

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES LIEES
A LA NOTION DE SECURITE
ET AUX FACTEURS HUMAINS
INTRODUITS DANS LE REGLEMENT PARTIE 145

EVOLUTION DU FASCICULE

CE DOCUMENT EST REVISE
LA LISTE DES PAGES EN VIGUEUR DONNE SA NOUVELLE COMPOSITION

L'objet de la révision 1 est l'intégration des critères d'acceptation des formateurs externes FH.



LISTE DES PAGES EN VIGUEUR

Page	Ed.	Date	Rév.	Date	Page	Ed.	Date	Rév.	Date
PG	1	06/2004	1	12/2004					
EV/1	1	06/2004	1	12/2004					
PV/1	1	06/2004	1	12/2004					
SO/1	1	06/2004	0						
1	1	06/2004	0						
2	1	06/2004	1	12/2004					
A1/1									
à	1	06/2004	0						
A1/19									
A1/20									
à	1	06/2004	1	12/2004					
A1/42									
A2/1	1	06/2004	0						
A2/2	1	06/2004	0						
A2/3	1	06/2004	0						
A3/1	1	06/2004	0						
A3/2	1	06/2004	0						



SOMMAIRE

1.	Objet	Page 1
2.	Domaine d'application	Page 1
3.	Références	Page 1
4.	Définitions	Page 2
5.	Présentation du guide	Page 2
Annexe I	Guide de mise en oeuvre des mesures FH	
	0. Introduction	
	1. Les facteurs humains dans les incidents et accidents	
	2. Généralités sur les erreurs d'entretien et les facteurs contributifs	
	3. Synthèse des exigences du règlement Partie 145 concernant la sécurité et les facteurs humains	
	4. Introduction à la notion de « Système Sécurité Entretien »	
	5. Concepts liés aux facteurs humains	
	6. Démarche liée aux facteurs humains	
	7. Prise en compte des facteurs humains dans le cadre de l'environnement de travail	
	8. Formation aux facteurs humains de l'ensemble du personnel	
	9. Prise en compte des facteurs humains dans la gestion, fourniture et utilisation des matériels	
	10. Rédaction des procédures en tenant compte des principes liés aux facteurs humains et système de notification des ambiguïtés observées sur les procédures d'entretien	
	11. Système de notification des erreurs ou ambiguïtés observées sur les données d'entretien	
	12. Système de planification et de préparation des travaux	
	13. Prise en compte dans la planification de l'entretien des facteurs liés aux capacités et limitations humaines	
	14. Passage de consignes	
	15. Signature des tâches	
	16. Système d'analyse et de gestion des erreurs liées à la sécurité - SAGES -	
	17. Système de prévention et de détection des erreurs	
Annexe II	Plan de mise en place du système Sécurité entretien et de la démarche Facteurs Humains	
Annexe III	Glossaire relatif aux erreurs et exemple de Système d'aide à la détermination du niveau de responsabilité en cas d'erreurs significatives	



1. **OBJET**

Le présent fascicule est un guide de mise en œuvre à l'intention des Organismes d'Entretien des exigences liées à la notion de Sécurité et aux Facteurs humains introduits dans l'annexe II (Partie 145) du règlement (CE) n° 2042/2003.

Il a pour vocation de présenter les éléments clés à connaître sur ces sujets et de donner quelques recommandations pour mettre en application concrètement au sein des organismes les nouvelles exigences de la Partie 145.

2. **DOMAINE D'APPLICATION**

Ce fascicule s'applique à tous les organismes d'entretien agréés ou postulant à un agrément selon la Partie 145 pour effectuer des activités d'entretien sur des aéronefs, des moteurs et des équipements d'aéronef.

Il a été rédigé en traitant de façon basique le cas des ateliers entretenant des aéronefs lourds (rating A). Toutefois, il peut aisément être transposé aux ateliers entretenant des aéronefs non lourds, des moteurs ou des équipements.

Il ne doit pas être considéré comme un document exhaustif ou limitatif. Les principes qu'il décrit doivent être adaptés à chaque organisme en fonction de la taille, du domaine d'activité, du niveau de technologie, de sa propre culture d'entreprise.

3. **REFERENCES**

3.1 **Documents européens**

- Règlement (CE) n° 2042/2003 de la commission du 20 novembre 2003 relatif au maintien de la navigabilité des aéronefs et des produits, pièces et équipements aéronautiques, et relatif à l'agrément des organismes et des personnels participant à ces tâches.
- Annexe II du règlement (CE) n° 2042/2003 de la commission du 20 novembre 2003 (PARTIE145).
- Décision n° 2003/19/RM du Directeur de l'Agence du 28 novembre 2003 sur les moyens acceptables de conformité et guides relatifs au règlement (CE) n° 2042/2003 de la commission du 20 novembre 2003 relatif au maintien de la navigabilité des aéronefs et des produits, pièces et équipements aéronautiques, et relatif à l'agrément des organismes et des personnels participant à ces tâches.

3.2 **Fascicules GSAC**

- R-40-10 édition 1 révision 0
Textes réglementaires (CE) n° 2042/2003 du 20/11/2003.
- P-54-15 édition 1 révision 0
AMC de la PARTIE 145.
- P-54-18 édition 1 révision 0
Guide de rédaction du MOE selon la PARTIE 145.



3.3 Référentiels concernant les facteurs humains

- OACI Doc 9824/AN450 Guide des Facteurs humains - première édition 2003
- « Human Factors in Maintenance JAA Working Group » - 8 mai 2001
- CAP 716 Aviation Maintenance Human Factors (www.caa.co.uk)

Ce fascicule a reçu l'accord de la DGAC par lettre n° 171/SFACT/E.EN du 26/11/2004.

4. DEFINITIONS

Principes des Facteurs Humains : principes s'appliquant aux activités conception, certification, formation, opération et maintenance aéronautique et visant à rendre sûre l'interface entre l'homme et tous les autres éléments du système, en tenant compte des performances humaines.

Performances humaines : capacités et limitations humaines qui peuvent avoir des conséquences sur la sécurité et l'efficacité des opérations d'entretien à réaliser.

Autorité : Lorsque ce terme est utilisé l'autorité est la DGAC / GSAC

FH : Abréviations de « Facteurs Humains »

OE : Abréviations de « Organisme d'Entretien »

MOE : Abréviations de « Manuel de spécifications de l'Organisme d'Entretien »

5. PRESENTATION DU GUIDE

Le guide qui figure en annexe I de ce fascicule a été structuré avant tout selon les exigences du règlement Partie 145 (145.A.25 à 145.A.65).

Une partie importante de ces informations qu'il contient provient des trois principaux documents listés au paragraphe 3 concernant la sécurité et les facteurs humains.

Il fait une synthèse de ces documents qui ont une approche commune du sujet traité.

Ce document est avant tout un outil de sensibilisation et d'informations générales sur les aspects Sécurité / Facteurs humains. Il est également une aide à l'application pratique des grands principes liés aux facteurs humains / Sécurité appelés par le règlement Partie 145.

Il va de soi qu'une personne ou un groupe de personnes chargé de la mise en oeuvre de la politique sécurité et de la démarche facteurs humains au sein d'une entreprise ne peut se contenter de ces seules informations. On pourra utilement se reporter à ces documents et aux études référencées dans ceux-ci.

Une proposition de plan de mise en oeuvre de ces mesures est présentée en annexe II.

L'annexe III comporte un glossaire sur les notions d'erreurs et un schéma permettant de faire une analyse des erreurs.



ANNEXE 1

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES LIEES A LA NOTION DE SECURITE ET AUX FACTEURS HUMAINS

0. INTRODUCTION

La première approche des Facteurs Humains dans les entreprises aéronautiques s'est faite au niveau des équipages de conduite. En effet, les statistiques internationales mettaient en évidence la forte contribution du personnel Navigant technique aux causes d'accidents.

Si les grands opérateurs internationaux ont commencé à introduire ces notions dès la fin des années 80, l'obligation réglementaire d'appliquer les principes liés aux Facteurs Humains pour les équipages techniques a été introduite une première fois en France en 1997 dans l'arrêté de 1987 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs, puis dans l'arrêté OPS 1 qui mentionnait depuis 1999 des concepts généraux relatifs au Crew Resource Management (gestion de ressources de l'équipage).

Concernant les activités d'entretien, si quelques notions de Facteurs Humains ont été ajoutées au fur et à mesure dans le règlement JAR145 (ex : conditions de travail, formation continue aux facteurs humains pour les personnels APRS..) et dans le règlement JAR66 (ex : évaluation aux facteurs humains – module 9), l'introduction des notions de Sécurité et de Facteurs humains de façon générale et systématique dans l'activité d'entretien aéronautique devient une réalité avec le nouveau règlement Partie 145 publié le 28 novembre 2003.

Ces notions correspondent à une évolution très importante du domaine de la maintenance aéronautique.

Il est demandé aux organismes d'entretien de consacrer les moyens et ressources nécessaires à acquérir les connaissances suffisantes sur le sujet et à mettre en place ces nouveaux principes de façon efficace et volontariste dans l'ensemble de leur organisation.

Les informations liées aux performances humaines et à l'environnement sont présentées dans ce guide à titre indicatif.

Elles représentent des valeurs indicatives sans tenir compte d'éventuelles conditions spécifiques et ne remplacent en aucun cas tout règlement en vigueur sur ces sujets (codes du travail, de la santé, de l'environnement, conventions collectives, arrêtés préfectoraux.

Il convient dans tous les cas de respecter la hiérarchie des normes sociales.

Les recommandations du présent guide ne dispensent donc pas les employeurs de respecter les règles fixées par le code du travail et les accords collectifs.



1. LES FACTEURS HUMAINS DANS LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

Plusieurs études sur les incidents et les accidents, ainsi que sur leurs causes et leurs facteurs contributifs associés à ces événements, ont été réalisées ces dernières années par différents acteurs aéronautiques (Boeing, NTSB, UK CAA..).

Ces éléments démontrent que globalement 70 à 80 % des accidents et des incidents sont liés à des facteurs humains.

Sur la période allant de 1970 à 2000 (étude OACI), en sachant que plusieurs facteurs peuvent intervenir dans le cas d'un accident, le facteur lié aux actions de pilotage a concerné 60 % des accidents et le facteur lié à la maintenance a concerné 10 % des accidents.

Une étude récente (BOEING) sur les facteurs principaux d'accidents a démontré qu'entre les périodes 1959 -1989 et 1990-1999, le facteur principal correspondant aux actions de pilotage a diminué de façon significative (de 74% à 67 %) alors que le facteur principal correspondant à la maintenance a augmenté sur cette période (de 2.5% à 5.9%).

Une autre étude réalisée en 2001 (CAA UK) a démontré une augmentation forte et continue du nombre d'erreurs de maintenance sur la période 1990-2000.

Le taux d'accidents a globalement diminué tout au long de ces années pour arriver à 1,5 accidents pour 1 million de départs mais nous assistons à une certaine stabilité de ce taux sans signe de diminution pour l'instant.

Si ce taux permet d'affirmer que l'aviation civile est un des moyens de transport parmi les plus sûrs, on peut s'attendre à une augmentation significative du nombre d'accident du fait de l'accroissement du trafic prévu sur les prochaines années. Avec 5% d'augmentation annuelle, sans action d'amélioration de fond liée aux facteurs contributifs, le nombre d'accidents majeurs par an pourrait augmenter de façon importante pour atteindre 1 accident d'avion de ligne par semaine dans les prochaines années (2010 - 2015) avec toutes les conséquences qu'il est facile d'imaginer.

L'objectif majeur dans les prochaines années est donc de faire diminuer ce taux d'accident global.

Dans le cadre spécifique de la maintenance, concernant l'activité d'entretien, l'introduction dans le règlement Partie 145 de la notion de Sécurité (objectif prioritaire) et de la notion de Facteurs Humains (nouveau principe permettant d'aider à atteindre les objectifs) a pour but principal de sensibiliser et de motiver tous les acteurs concernés à ce problème de Sécurité, d'améliorer la sécurité des activités d'entretien en s'attachant à diminuer les erreurs ou risques d'erreurs dans le cadre de l'entretien.

Plusieurs accidents et incidents majeurs, dont les facteurs humains ont été identifiés comme cause significative de ces événements, sont présentés dans l'annexe A au chapitre 1 du rapport OACI doc 9824 et l'annexe D du guide CAP 716.



2. GENERALITES SUR LES ERREURS D'ENTRETIEN ET LES FACTEURS CONTRIBUTIFS

Les erreurs d'entretien apportent une forte contribution aux accidents et incidents d'aéronefs commerciaux et entraînent des surcoûts importants. Peu de recherche et d'analyse avaient été menées sur leurs causes jusqu'à un passé récent.

Si l'être humain est l'élément le plus flexible, le plus adaptable, la plus grande valeur du système aéronautique, il est aussi vulnérable et certaines conditions peuvent diminuer sa performance.

Comme la majorité des accidents et incidents résultent d'une mauvaise adaptation des limites de la performance humaine aux conditions de réalisation des tâches assignées, la tendance est souvent d'attribuer leurs causes à des « erreurs humaines ». Ce dernier terme a peu d'utilité dans la prévention des accidents et incidents car, bien qu'il indique où le système a failli, il n'aide pas à déterminer les causes des défaillances des mécanismes de protection (ou barrières).

La compréhension des facteurs humains en aviation a été progressivement affinée et développée pour inclure les activités de maintenance après une première approche fructueuse dans le domaine des équipages de conduite. Aujourd'hui, les données accumulées dans le domaine permettent aux opérateurs et aux organismes d'entretien de définir et mettre en œuvre des politiques visant à réduire les risques d'erreurs d'entretien.

De façon générale, toute personne même très compétente peut commettre involontairement des erreurs (voir le dicton : « l'erreur est humaine »). L'erreur fait même partie intégrante de l'évolution et du processus d'apprentissage de l'organisme et de chaque individu.

Par manque de formation générale ou spécifique, par manque d'expérience, du fait de moyens non adaptés, de conditions environnementales dégradées, de certaines particularités physiques/psychologiques et toutes les autres raisons développées dans ce guide, les individus peuvent remplir leurs missions de manière inadéquate.

Sur le plan de l'entretien, certaines études ont permis d'isoler 3 types d'erreurs parmi les plus fréquentes, à savoir :

- L'oubli de réactiver un système, d'installer ou d'enlever une sécurité, de resserrer convenablement une fixation, de désinstaller un outillage, l'oubli d'installer un élément donné (axe, écrous..),
- L'installation incorrecte d'un élément,
- L'installation d'une pièce non adaptée à l'aéronef.

Les facteurs contributifs les plus souvent rencontrés dans le cadre de ces erreurs humaines, non classés par ordre d'importance, sont les suivants :

- Une trop forte pression / niveau de stress important,
- Une communication insuffisante,
- Des difficultés linguistiques (lecture, rédaction, communication en anglais...),
- Des procédures et des données d'entretien incorrectes ou ambiguës,
- L'inadéquation des compétences par rapport aux travaux à réaliser,
- Des problèmes de passation de consignes lors des changements d'équipes, des problèmes liés à l'interruption de travaux (distraction, ré-affectation d'une personne sur une tâche plus prioritaire),
- La fatigue,

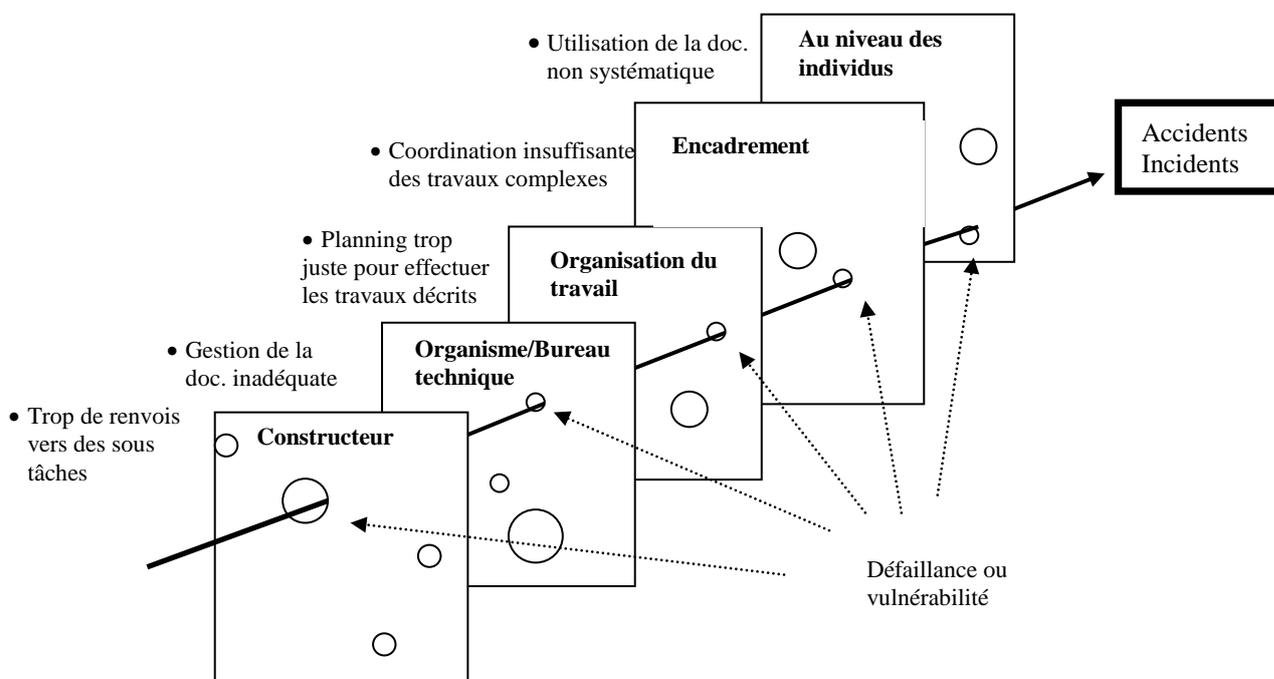


- Des dysfonctionnements dans le travail en équipe, la supervision, la coordination,
- La routine, l'ennui,
- Manque d'assurance ou à l'inverse trop de confiance en soi,
- Manque de vigilance, non conscience des conséquences,
- Non disponibilité de moyens (données d'entretien, matériels, outillages..),
- Conditions environnementales insuffisantes (ex : lumières).

Dans la plupart des cas, l'accident ou l'incident est la conséquence de plusieurs erreurs ou dysfonctionnements à différents niveaux de l'organisation (formation, planification, encadrement, équipe..) qui viennent se cumuler et s'additionner ensemble au même moment.

Lors de l'analyse de certains incidents, il n'est pas rare de constater qu'il y a un cumul d'erreurs concernant le lancement, la réalisation d'une opération, la tâche de contrôle de cette opération, l'enregistrement des travaux et les tests en fin de chantier...

Ce principe est décrit dans l'exemple ci-dessous.



Ces constats ont justifié la décision d'introduire cette notion de Facteurs Humains dans l'activité d'entretien qui doit permettre de diminuer le taux d'accidents global.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 2 et l'annexe B du chapitre 2 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 3 et l'annexe D du guide CAP 716.



3. SYNTHESE DES EXIGENCES DU REGLEMENT PARTIE 145 CONCERNANT LA SECURITE ET LES FACTEURS HUMAINS

Compte tenu des éléments ci-dessus, plusieurs nouvelles exigences ont donc été intégrées dans la Partie 145 qui concernent la notion de Sécurité et les Facteurs humains.

Le règlement Partie 145 demande aux organismes la mise en place d'une politique Sécurité et de mesures concrètes (procédures, moyens, systèmes..) associées aux Facteurs Humains (passation de consigne, notification d'erreurs dans la documentation, système de capture des erreurs, signature des tâches/ sous tâches, la formation de l'ensemble du personnel de l'organisme aux facteurs humains, la mise en place d'un système de notification interne et d'analyse des erreurs de maintenance).

Le tableau ci-dessous précise les principales exigences de la Partie 145 concernées.

Quelques éléments liés aux Facteurs Humains avaient déjà été introduits dans les dernières versions du JAR145 (conditions de travail, formation FH pour les personnels APRS.....).

Les principaux nouveaux éléments introduits dans la Partie 145 se retrouvent marqués d'un astérisque dans le tableau ci-dessous.

<u>Exigences</u>	<u>Partie 145</u>	<u>AMC Partie 145</u>	<u>GM Partie 145</u>
Conditions liées aux installations	145.A.25	145.A25	
Main d'œuvre / planning de charges	145.A.30(d)		
Compétence dans les facteurs humains(*)	145.A.30(e)		
Formation des personnels APRS aux Facteurs Humains	145.A.35(d)	145.A.35(d)	
Formation de l'ensemble des personnels aux Facteurs humains(*)		145.A.30(e)	
Programme de formation aux facteurs humains(*)			145.A.30(e)
Disponibilité des matériels et outillages	145.A.40(a)		
Procédure de notification au détenteur de certificat de type des erreurs et ambiguïtés dans des données d'entretien(*)	145.A.45(c)		
Disponibilité des données d'entretien	145.A.45(f)	145.A.45(f)	
Procédure de planification de l'entretien(*)	145.A.47	145.A.47(a)	
Procédure de planification de l'entretien prenant en compte la notion de fatigue(*)	145.A.47(b)	145.A.47(b)	
Procédure de passage de consignes aux équipes(*)	145.A.47(c)	145.A.47(c)	
Rapport d'évènements et analyse(*)	145.A.60(b)	145.A.60(b)	
Politique sécurité et Qualité(*)	145.A.65(a)	145.A.65(a)	
Procédures d'entretien devant tenir compte des Facteurs Humains (*)	145.A.65(b)	145.A.65(b)(1)	
Rédaction et présentation des Procédures d'entretien (*)		145.A.65(b)(1)	
Détection et de rectification des erreurs d'entretien(*)	145.A.65(b)	145.A.65(b)(3)	
Signature des tâches d'entretien (*)		145.A.65(b)(3)	
Introduction FH dans le MOE(*)	145.A.70	145.A.70(a)	



4. INTRODUCTION A LA NOTION DE « SYSTEME SECURITE ENTRETIEN »

L'introduction dans les années 90 de la notion de Système Qualité dans le règlement JAR145 a permis aux organismes d'entretien de standardiser leurs processus et avoir un système de surveillance permettant de détecter et de rectifier certains dysfonctionnements fonctionnels pouvant apparaître dans leur société. Ces systèmes Qualité ont permis de formaliser les principales règles de travail (procédures d'entretien) et d'améliorer dans bien des cas le fonctionnement de ces sociétés.

Comme il est signalé dans le document FH de l'OACI doc 9824, à la question posée aux personnels d'encadrement des organismes d'entretien: « Comment savent ils que leurs organismes réalisent des prestations de qualité répondant aux exigences de sécurité ? », la réponse est trop souvent limitée à déclarer qu'ils appliquent les exigences réglementaires...

Si de façon basique, les organismes doivent respecter les exigences réglementaires, le fait de vouloir « coller uniquement aux exigences minimales du règlement » n'est pas suffisant dans une approche centrée sur la sécurité.

Le règlement doit être considéré comme un ensemble de règles de base et d'objectifs que chaque organisme doit venir enrichir de ces propres exigences et règles adaptées à son organisme (dimension, produits, situation des écarts...).

Si les systèmes Qualité sont principalement orientés sur la vérification de la conformité des organismes à leurs procédures / règles internes basées sur les règlements en vigueur, ils doivent être complétés par des systèmes et des moyens spécifiquement dédiés à tous les aspects liés à la sécurité (incidents, erreurs, risques..).

La Partie 145.A.65 (a) demande aux Organismes d'entretien de définir et mettre en oeuvre une politique Sécurité en complément de la politique Qualité.

Si la Partie 145 se limite à la Politique Sécurité, de façon plus générale il peut être intéressant de globaliser cette nouvelle notion de Sécurité dans chaque organisme et éventuellement d'introduire un « Système Sécurité Entretien » (notion analogue au Système Sécurité des Vols OPS) qui pourrait inclure les éléments ci-dessous :

- La politique Sécurité,
- La culture sécurité au sein de l'entreprise,
- Responsabilités et fonctions du Système Sécurité Entretien dans l'organisme.



4.1 Politique Sécurité

Selon la Partie 145.A.65 (a), une politique sécurité doit être instaurée au sein de la société. Cette politique doit définir de façon détaillée comment l'organisme s'emploie à faire de la Sécurité son objectif prioritaire.

Cette politique devrait être publiée et diffusée à l'ensemble des personnels de l'entreprise et des sous-traitants non agréés travaillant sous le système Qualité de l'entreprise agréée. Cette politique formalise l'engagement de la Direction de l'entreprise vis à vis de la Sécurité.

Cette politique dans tous les cas doit être décrite au chapitre 1.2 du MOE.

Les points clés qui peuvent être traités dans une politique Sécurité sont les suivants:

- Reconnaître la Sécurité comme une préoccupation de tout instant pour l'ensemble du personnel,
- Avoir une organisation rigoureuse et cherchant à progresser à chaque instant,
- S'assurer que les standards de sécurité ne doivent pas être amoindris par des impératifs commerciaux,
- Veiller à bien utiliser les ressources et s'attacher à bien exécuter l'entretien du premier coup,
- Faire appliquer les principes liés aux « facteurs humains »,
- Engagement à mettre en place une formation initiale et continue liée aux facteurs humains,
- Encourager le personnel à reporter toute erreur d'entretien,
- Mettre en place un environnement de travail adapté pour attirer et conserver des personnels compétents et motivés,
- Fournir aux personnels les outillages, les matériels, les instructions et le temps suffisant pour exécuter l'entretien en accord avec les procédures,
- Reconnaître que l'application des procédures, des normes de qualité, des normes de sécurité et de la réglementation doit concerner tous les personnels de l'organisme,
- Reconnaître le besoin de coopération de tous les personnels avec les auditeurs qualité de l'organisme.

4.2 Culture Sécurité

Une organisation qui possède une bonne culture d'entreprise liée à la sécurité est celle qui réussit avec succès à institutionnaliser la sécurité comme une valeur fondamentale de l'organisation dont le personnel à tout niveau de l'organisation partage les mêmes préoccupations vis à vis de la sécurité.

Il peut être intéressant avant la mise en place ou par la suite d'évaluer la culture d'entreprise en terme de niveau d'implication dans la sécurité. Des questionnaires peuvent être développés pour ce faire.

Voir les questionnaires détaillés dans l'annexe M du guide CAP 716.

4.3 Responsabilités / fonctions du Système Sécurité Entretien

Un des éléments clés associés à cette démarche est l'engagement sans restriction vis à vis de la sécurité de la part de l'encadrement de l'organisme et avant tout de la part du Dirigeant Responsable.

Le Dirigeant Responsable doit s'assurer que les responsabilités liées à la Sécurité sont définies dans la structure de l'entreprise et affectées à une ou des personnes de l'encadrement, compétentes dans le domaine, qui possèdent la légitimité et les moyens nécessaires.

Dans tous les cas, il est important que l'ensemble de l'encadrement s'implique sans restriction vis à vis de la sécurité pratiquement sur le terrain, par des faits concrets, et non uniquement verbalement ou seulement lorsque les actions liées à la sécurité ne génèrent aucun coût.



Comme déjà précisé, si le règlement Partie 145 ne parle pas de Système Sécurité Entretien en tant que tel, il est conseillé d'introduire cette notion de politique Sécurité et de la faire vivre en s'appuyant sur un Responsable désigné et un système dédié.

Un Responsable Sécurité Entretien peut donc être désigné sur le sujet et pourrait dépendre, comme le responsable Qualité, directement du Dirigeant Responsable. Dans certains cas, le responsable Qualité peut prendre en charge aussi cette responsabilité Sécurité à la condition d'avoir des moyens et une expertise dédiés à l'activité Sécurité sous sa responsabilité et indépendante de la structure audits Qualité.

Des coordinateurs Sécurité peuvent être désignés aussi dans chaque secteur de l'organisme afin de traiter sur le terrain les sujets liés à la sécurité.

Les grandes fonctions qui peuvent être affectées à ce Système Sécurité Entretien sont par exemple :

<input type="checkbox"/>	Point focal de gestion des événements majeurs liés à la sécurité (suivi, investigations..),
<input type="checkbox"/>	Analyse des risques,
<input type="checkbox"/>	Coordination / suivi de la démarche Facteurs humains,
<input type="checkbox"/>	Retour d'informations Sécurité vers le Dirigeant Responsable,
<input type="checkbox"/>	Promotion de la Sécurité au sein de l'organisme.

4.4 Procédures liées au Système Sécurité Entretien

Les procédures liées à l'analyse / investigation liées aux incidents / erreurs de maintenance peuvent être développées et présentées dans le MOE.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 2 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 2 et les annexes E, F et G et M du guide CAP 716.

5. CONCEPTS LIÉS AUX FACTEURS HUMAINS

Un des principes associés à la politique Sécurité est la prise en compte des Facteurs Humains au sein des organismes.

Comme déjà vu précédemment, toute personne peut être amenée à faire involontairement des erreurs plus ou moins graves dans le cadre de son activité professionnelle.

Le terme « d'erreurs humaines » peut induire des confusions dans le cadre des analyses des incidents ou des accidents car il permet uniquement de déterminer à quel niveau le système a mal fonctionné et non les causes de ce dysfonctionnement.

Le fait d'isoler une erreur humaine dans le cadre de telles analyses est une première étape. Mais répondre qu'il s'agit d'une erreur humaine ne doit pas être considéré comme une réponse acceptable.

La connaissance des capacités et des limitations humaines des personnes permet déjà d'être conscient des limitations de chacun et de prendre les actions nécessaires de façon préventive. Elle permet aussi de déterminer les facteurs qui ont contribué à des erreurs humaines observées et de prendre les actions correctives nécessaires.

Par définition, on appelle Facteurs Humains, l'ensemble des facteurs liés à l'environnement, à l'organisation et au travail, ainsi que les caractéristiques humaines et individuelles, lesquelles influent sur le comportement au travail et peuvent affecter la santé et la sécurité.
--

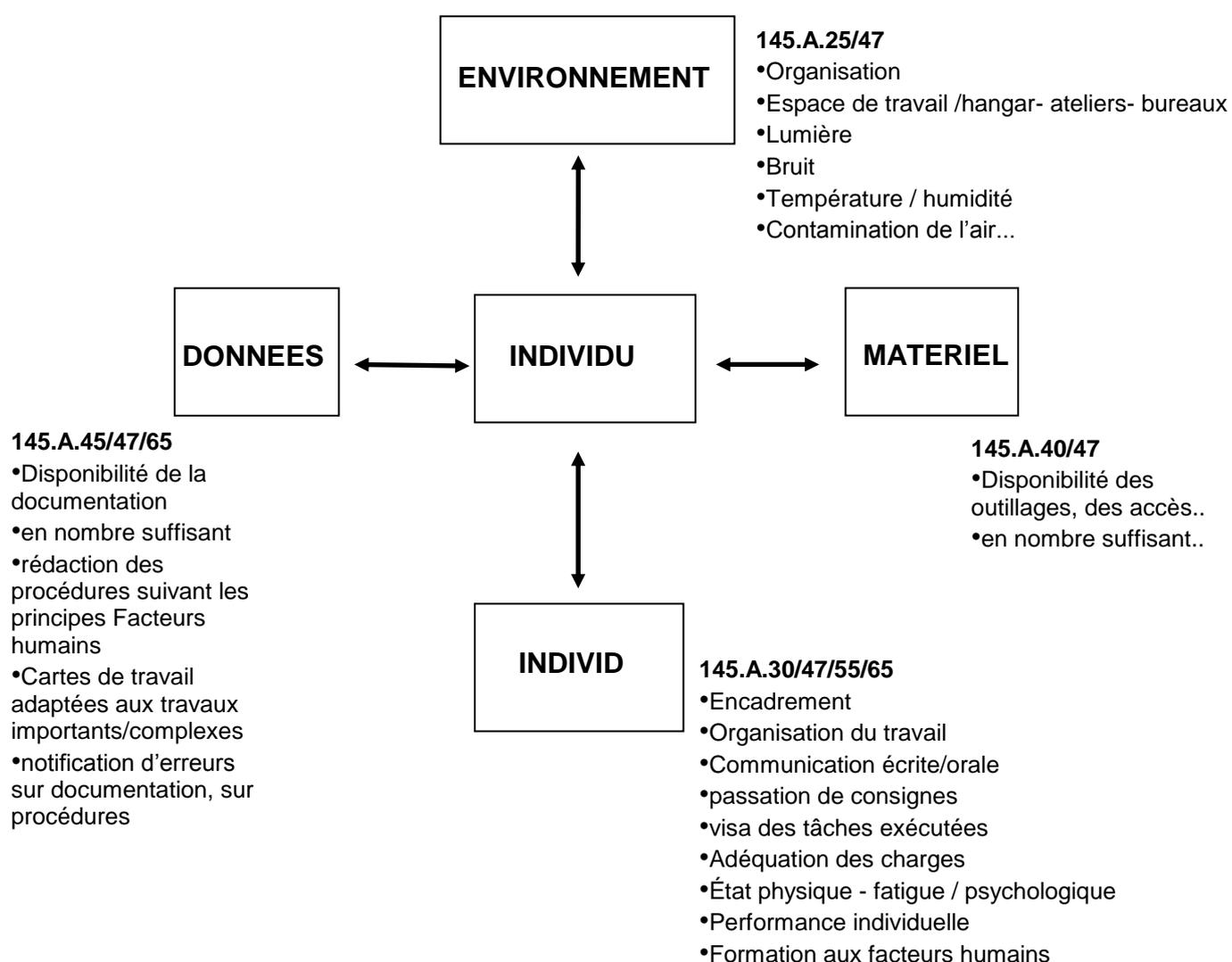
Ce n'est que par une approche prenant en compte les facteurs humains que l'on pourra « adapter l'homme à son travail et le travail à l'homme ».



Les facteurs humains traitent les relations entre l'**INDIVIDU** et

- les **DONNEES** (procédures, données d'entretien, gammes, systèmes informatiques...),
- les **MATERIELS** (outillages, machines..),
- l'**ENVIRONNEMENT** (lumière, espace de travail, bruit, température...)
- et les autres **INDIVIDUS** (communication, coordination, charges de travail..)

La prise en compte des Facteurs Humains influe sur l'efficacité des systèmes, des activités et des sociétés, incluant la sécurité et le bon fonctionnement, mais aussi le bien-être des individus eux-mêmes dans le cadre de leur travail.



D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 1 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 2 et l'annexe B du guide CAP 716.



6. DEMARCHE LIEE AUX FACTEURS HUMAINS

6.1 Eléments de la démarche Facteurs Humains

La démarche Facteurs Humains doit être axée sur :

1. l'amélioration des relations INDIVIDU - ENVIRONNEMENT

- La prise en compte des facteurs humains dans le cadre de l'environnement du travail (145.A.25).

2. l'amélioration des relations INDIVIDU - MATERIEL

- La prise en compte des facteurs humains dans la gestion, fourniture et utilisation des outillages / moyens d'accès (145.A.40).

3. l'amélioration des relations INDIVIDU - DONNEES

- Un système permettant la rédaction des procédures et instructions internes tenant compte des principes liés aux facteurs humains (145.A.65) et un système de notification des erreurs ou ambiguïtés observées sur les procédures d'entretien et instructions internes (145.A.65).
- Un système de notification des erreurs ou ambiguïtés observées sur les données d'entretien (145.A.45).

4. l'amélioration des relations INDIVIDU - INDIVIDU

- Une formation aux facteurs humains de l'ensemble des personnels (145.A.30) pour chacun connaisse ses propres limites et celles des autres.
- La prise en compte de la planification/ préparation, de la coordination et du travail en équipe (145.A.47).
- La prise en compte des aspects communication/ passage de consignes et signature des tâches (145.A.47 et 145.A.65).
- La prise en compte des facteurs liés aux capacités et limitations humaines dans la gestion des individus (147.A.47).

5. l'amélioration des systèmes de prévention, détection et analyses des erreurs

- Les systèmes de prévention d'erreurs (systèmes critiques) et de capture des erreurs (test fonctionnel, double contrôle) (145.A.65).
- Un système de notification interne, d'investigation et d'analyse des erreurs d'entretien ou des risques actuels ou potentiels (145.A.60).



6.2 Les conditions de la mise en œuvre de la démarche Facteurs Humains

Les conditions clés de réussite de la mise en place d'une démarche Facteurs humains sont les suivantes :

- Un engagement formel et concret de la part de l'encadrement vis à vis de l'application des facteurs humains dans l'organisme,
- Une politique claire d'encouragement à la notification des erreurs d'entretien liées à la sécurité,
- Des audits centrés sur l'ergonomie au travail et les facteurs humains,
- Des moyens et la volonté d'agir vis à vis des écarts notifiés en interne et ceux observés lors des audits et de les traiter lorsque nécessaire,
- Un moyen pour informer rapidement les personnes concernées des actions prises suite aux écarts / erreurs constatés et notifiés.
- Et pour finir, une motivation de tout le personnel pour appuyer ces mesures liées aux facteurs humains

6.3 Organisation liée à la démarche Facteurs Humains

L'approche Facteurs humains aura plus d'efficacité si elle est intégrée dans l'ensemble des processus de l'organisme et non traitée comme quelque chose d'additionnel ou limité au court terme.

En fait, comme d'autres connaissances générales (Communication, Management, Organisation du travail..) qui ont pu être délivrées dans les sociétés, les Facteurs Humains doivent à terme faire partie des connaissances générales des personnels et de l'encadrement des organismes.

Cette sensibilisation aux Facteurs Humains devrait à terme se limiter à la formation initiale des nouveaux embauchés et à la formation continue du personnel.

Par contre, la mise en oeuvre de la démarche Facteurs humains sera sans effet si les mesures sont prises de façon marginalisée ou sont considérées par l'ensemble de l'organisme comme une « mode ».

Si le Système Sécurité Entretien existe, il est recommandé d'y associer les fonctions de coordination liées aux Facteurs Humains car ce système a pour vocation de continuer à exister en tant que tel par la suite (fonctions analyse des incidents / erreurs).

En revanche, il peut être prévu, vu les charges de travail de mise en oeuvre de la démarche Facteurs Humains et la complexité des sujets, de désigner un spécialiste Facteurs humains (un référent).



7. PRISE EN COMPTE DES FACTEURS HUMAINS DANS LE CADRE DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL (145.A.25)

La Partie 145.A.25 fait mention de certaines exigences relatives aux installations, aux conditions de travail et les équipements nécessaires. Particulièrement, la Partie 145.A.25 (c) signale que les conditions de travail sont adaptées à la tâche effectuée et en particulier respectent les exigences spécifiques. Sauf impératif lié à l'environnement particulier d'une tâche, les conditions de travail ne doivent pas nuire à l'efficacité du personnel.

L'environnement de travail peut avoir des conséquences directes sur l'efficacité d'un travail et peut être un facteur contributif à une erreur.

Hangars	Ils doivent être disponibles pour l'entretien en base. Optionnels pour la maintenance en ligne, ils doivent, cependant, être disponibles lorsque certaines conditions les nécessitent. Les hangars doivent être assez grands pour traiter l'ensemble de l'entretien programmé
Protections contre toutes les contaminations de l'air	Les contaminations doivent être minimisées pour permettre un niveau de visibilité acceptable
Températures	Les températures doivent être adéquates pour ne pas générer d'inconfort pour les personnels
Lumières	Les lumières doivent être adaptées pour assurer que chaque inspection et tâche d'entretien peuvent être correctement réalisées
Bruit	Le niveau de bruit doit être en dessous du niveau de distraction du personnel. Dans les autres cas, des systèmes individuels pour se protéger du bruit doivent être disponibles et utilisés

Des audits centrés sur les aspects environnements / ergonomie sont recommandés. Ces audits peuvent être développés en interne. *Voir un type d'audit au chapitre 3 et son annexe E du rapport OACI doc 9824 et en annexe Q du guide CAP 716.*

7.1 Température

Comme précisé dans la Partie 145.A.25 (c)(1), les températures doivent être maintenues à un niveau tel que le personnel puisse accomplir son travail sans être exagérément incommodé.

Les individus doivent travailler dans des conditions acceptables de température, d'humidité car des températures trop basses ou trop élevées peuvent avoir des effets directs sur leurs performances (limitation de la dextérité dans des conditions froides, diminution de la concentration ...) ou indirects (le fait d'avoir trop chaud ou trop froid peut amener un technicien à accélérer la réalisation d'une prestation dans le but de retrouver des conditions meilleures).

La combinaison de moyens tels que les hangars, les espaces de travail, les systèmes de régulation de la température, les vêtements et les procédures associées peuvent permettre de faire travailler les individus dans de bonnes conditions.



Comme précisé dans la Partie 145.A.25(c) (6), les conditions de travail pour l'entretien en ligne doivent être telles que la tâche d'inspection ou d'entretien particulière puisse être menée à bien sans gêne excessive. Il s'ensuit donc que si les conditions de travail se détériorent et atteignent un niveau inacceptable de température, d'humidité, de grêle, de givre, de neige, de vent, de lumière, de poussière ou toute autre contamination de l'air, les tâches d'inspection ou d'entretien particulières doivent être suspendues jusqu'à ce que des conditions satisfaisantes soient rétablies.

A titre indicatif

- Les études confirment que les températures tempérées (de 18° C à 24 °C) sont optimales. Hors de ce cas, il convient notamment d'adapter les vêtements utilisés par le personnel.
- Il est prouvé qu'à une température de l'ordre de 10 °C la dextérité manuelle est réduite de 50%.
- De même, des précautions plus particulières devraient être prises dans le cas des températures caniculaires (au-delà de 30°).

Dans le cadre de travaux réalisés au-delà ou en dessous des températures ambiantes acceptables, il est important de prévoir des moments de repos suffisants pour le personnel durant la vacation dans des zones offrant des niveaux de températures satisfaisantes.

7.2 Bruit

Comme précisé dans la Partie 145.A.25 (c)(4), le bruit ne doit pas gêner le personnel pour effectuer ses tâches d'inspection. Dans les lieux où il n'est pas possible de contrôler la source de bruit, ce personnel doit disposer d'équipements individuels nécessaires pour prévenir toute gêne due à un bruit excessif pendant les tâches d'inspection;

Le bruit doit être considéré comme un son indésirable.

Dans le cadre de l'environnement de maintenance, le son est souvent nécessaire dans le cadre de la réalisation de l'entretien. Les sons en question incluent les communications orales entre les personnes, les communications via des systèmes prévus à cet effet (talkie, téléphone, public adress..), les signaux audio des bancs de test/outillages, les sons émis par les systèmes avions dans le cas de tests..

Le bruit est par contre un facteur qui peut affecter les performances humaines en terme de diminution des capacités auditives des individus, d'interférence dans les communications orales, de diminution de la concentration et de fatigue. Le bruit peut aussi affecter la motivation et réduire les niveaux de tolérance des individus.

A titre indicatif

- Il est reconnu que si un bruit continu est un facteur de fatigue même en dessous de 65 dBA, le niveau continu de bruit maximum acceptable doit généralement se situer entre 70 à 75 dBA.
- Il peut être acceptable exceptionnellement avec certaines précautions d'avoir un niveau de bruit dépassant ces valeurs.

Si un des moyens pour réduire le bruit est de fournir aux personnels des protections anti-bruit individuelles (casque, bouchon oreilles..), il faut aussi travailler à réduire les sources de bruit si possible en délocalisant ceux ci (ex : placement des groupes compresseurs à l'extérieur), en isolant le bruit vis à vis des individus (ex : caisse d'isolation..), par des systèmes de réflexion / absorption de bruit (panneaux acoustiques..).



7.3 Lumières

La partie 145A.25(c) (3) demande à ce que l'éclairage soit tel qu'il garantit que chaque tâche d'inspection et d'entretien puisse être effectuée correctement.

Les inspections visuelles représentent environ 90 % des tâches d'inspections. De ce fait, il est impératif que ces tâches soient réalisées dans des conditions environnementales satisfaisantes. Les études sur le sujet ont démontré que des éclairages insuffisants avaient des conséquences importantes sur la fatigue visuelle.

Si l'intensité des éclairages est un élément important, le type d'éclairage et la notion d'éblouissement sont aussi à prendre en considération.

Les études menées sur l'intensité d'éclairage nécessaire selon les cas permettent de préciser les points suivants :

A titre indicatif

- L'intensité générale dans les installations devrait être au minimum de 750 Lux et de façon préférable de 1000 à 1500 Lux.
- Pour les inspections visuelles, une luminosité de 1000 Lux est recommandée.
- Pour les inspections détaillées et les interventions nécessitant de la précision, une luminosité de 2000 à 5000 Lux est nécessaire.
- Les notions d'éblouissement devraient être contrôlées.
- Pour finir, la qualité de l'éclairage doit être adaptée en utilisant si besoin des éclairages d'appoint.

7.4 Notification des problèmes constatés sur l'environnement

La Partie 145 préconise la mise en place de différents systèmes de notification afin de faire remonter toutes les observations liées aux données d'entretien et aux procédures non adéquates et à tous les événements liés à des erreurs d'exécution des travaux. Même si la Partie 145 ne le signale pas précisément, il paraît logique aussi de prévoir un système de remontée d'informations permettant aux personnels eux-mêmes de notifier les observations faites sur des problèmes liés à l'environnement (organisation, espace de travail, bruit ..).

Les organismes peuvent donc soit mettre en place un système spécifique de notifications des problèmes liés à l'environnement ou éventuellement utiliser le système de notification des erreurs / incidents demandé par la Partie 145.A.60.

La première solution a pour avantage d'avoir une et une seule procédure de notification des erreurs au sein de l'organisme (erreurs/événements, procédures non adaptées, données d'entretien non adaptées, environnement non adapté..). Il est cependant conseillé de différencier ces deux systèmes de notification afin de gérer les priorités, d'adresser directement ces notifications liées à l'environnement au service en charge de leur entretien sans passer par un service intermédiaire (ex : Système Sécurité).

Cette procédure pourrait être décrite dans le MOE au chapitre 2.27 (si généralisation du titre de ce chapitre à la « procédure de notification par le personnel des inadéquations des données, procédures, infrastructures, outillages... »)

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et les annexes E et F du chapitre 3 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 5 et les annexes Q et R du guide CAP 716.



8. FORMATION AUX FACTEURS HUMAINS DE L'ENSEMBLE DU PERSONNEL (145.A.30)

Selon la Partie 145.A.30 (e), l'organisme doit établir et contrôler la compétence du personnel impliqué dans toute activité d'entretien, de gestion et/ ou d'audit de qualité suivant une procédure et une norme approuvées par l'autorité compétente. En plus de l'expertise nécessaire pour exercer la fonction, les compétences doivent inclure la compréhension pratique des questions de facteurs humains et de performances humaines appropriées aux fonctions des personnes dans l'organisme.

Il est évident, en se référant à certains accidents et incidents, que les erreurs humaines et les problèmes liés aux facteurs humains ne sont pas limités aux techniciens mais concernent aussi d'autres personnels des organismes d'entretien (engineering, planning..). Le personnel d'encadrement est aussi concerné directement et peut être un facteur contributif à un événement grave (pression sur le personnel, manque de personnel...).

L'objectif premier des formations aux facteurs humains est de donner à toutes les personnes travaillant directement ou indirectement dans l'entretien une compréhension sur l'origine des erreurs et une connaissance que ces erreurs peuvent être évitées dans le cadre de l'entretien.

Toute personne pouvant être amenée à commettre des erreurs, cette formation doit permettre à l'ensemble du personnel d'identifier et d'éviter les situations pouvant potentiellement générer des erreurs. Cette formation de façon générale doit montrer la place importante que prennent les Facteurs Humains dans certains domaines de l'entretien, tels que la communication et le travail en équipe qui peuvent avoir des conséquences importantes sur la sécurité.

Cette formation doit aussi encourager une attitude positive sur toutes les démarches d'amélioration de la sécurité et décourager toutes pratiques contraires.

Cette formation aux facteurs humains est un des éléments majeurs de la démarche liée aux facteurs humains.

Si les mesures liées à la démarche facteurs humains correspondent à des actions concrètes visant principalement à adapter l'environnement, les outillages, les informations (données d'entretien, carte de travail, procédure..) et l'adaptation du travail aux personnels (préparation, passation de consignes, organisations des équipes), la formation aux facteurs humains des personnels de l'organisme est essentielle à plus d'un titre et permet de garantir la prise en compte réelle à long terme des principes liés aux Facteurs humains dans les organismes.

8.1 Personnels à former

De façon générale, la politique de Sécurité et la démarche Facteurs Humains ne peuvent être efficaces à long terme qu'à la condition que l'ensemble du personnel soit sensibilisé et formé aux facteurs humains et comprenne l'importance et les enjeux des facteurs humains pour eux, pour la société et pour la sécurité en général.



Selon l'AMC 145.A.30 (e), la liste des personnes concernées par cette formation est la suivante :

- Responsable d'entretien 145, les responsables et superviseurs,
- Les personnels APRS et les techniciens, y compris le personnel lié aux activités spécialisées,
- Le personnel travaillant dans les activités support telles que le bureau technique, préparation, planning, logistique,
- Le personnel Qualité et auditeurs,
- Le personnel dédié à la démarche facteurs humains (responsable Facteurs Humains, coordinateurs facteurs humains..),
- Les formateurs aux facteurs humains, les autres formateurs techniques, les personnes chargées de définir le besoin en facteurs humains et toutes les personnes amenés à évaluer d'autres personnes,
- Le personnel du système Sécurité Entretien (responsable / coordinateurs, les enquêteurs liés aux accidents/incidents),
- Les personnels extérieurs à la société lorsque nécessaire (intérimaires, sous-traitant non agréé travaillant sous couvert du système Qualité).

Bien que la Partie 145 ne le spécifie pas particulièrement, le Dirigeant Responsable, qui doit avoir une bonne compréhension de ses responsabilités vis à vis de l'organisme, est également concerné par cette formation ou du moins par une sensibilisation aux Facteurs Humains

La formation aux facteurs humains ne doit pas être organisée pour répondre à un besoin ponctuel mais à un besoin permanent de l'organisme.

8.2 Programme de formation

Le programme de formation aux facteurs humains présenté dans la GM 145.A.30 (e) introduit les éléments pratiques à connaître sur les facteurs humains au sein d'un organisme agréé Partie 145.

Ce programme se concentre principalement sur les performances humaines et ses limitations (thèmes 1 à 9 ci-dessous) et traite des systèmes mis en place par les organismes pour prendre en compte les facteurs humains (thème 10 ci-dessous)

Le programme de formation Facteurs Humains mis en place dans les organismes Partie 145 devrait être développé en intégrant le plus possible d'exemples concrets qui reposeront sur l'expérience du formateur, mais aussi sur les informations recueillies à l'intérieur de l'organisme ou en provenance d'organismes extérieures.

Le thème 10 du programme de facteurs humains de la Partie 145 présente aux personnels les mesures concrètes prises dans la société vis à vis de la démarche liée à la Sécurité et la démarche liée aux facteurs humains.

Comme précisé précédemment, toutes les personnes de l'organisme doivent recevoir une formation initiale. Ces formations initiales doivent être construites selon les thèmes du programme de la formation initiale présenté dans le § 8.2 en tenant de la population des personnels à former.

Dans tous les cas, ces formations devraient être établies selon le domaine d'activités de l'organisme, la complexité des travaux et les risques d'erreurs, l'expérience de l'organisme sur les problèmes liés aux facteurs humains, les incidents et les erreurs significatives ayant concernés l'organisme.



Programme de formation

Facteurs Humains

1 Généralités et introduction aux facteurs humains

- 1.1 Besoin d'aborder les facteurs humains
- 1.2 Statistique
- 1.3 Les incidents

2 Culture sécurité / facteurs organisationnels

3 Les erreurs humaines

- 3.1 Les théories et modèles d'erreurs
- 3.2 Type d'erreurs en entretien
- 3.3 Les violations
- 3.4 Les conséquences des erreurs
- 3.5 Moyens d'éviter et gérer les erreurs
- 3.6 Fiabilité humaine

4 Les performances humaines et les limitations

- 4.1 Vision
- 4.2 Ouïe
- 4.3 Traitement de l'information
- 4.4 Attention et perception
- 4.5 Conscience liée aux situations
- 4.6 Mémoire
- 4.7 Claustrophobie et difficultés accès physique
- 4.8 Motivation
- 4.9 Forme/santé
- 4.10 Stress
- 4.11 Gestion des charges de travail
- 4.12 Fatigue
- 4.13 Alcool, médicaments, drogues
- 4.14 Travail physique
- 4.15 Tâches répétitives / routine

5 Environnement

- 5.1 Pression exercée par l'entourage
- 5.2 Les facteurs de stress
- 5.3 Pressions liées aux temps et les échéances
- 5.4 Charges de travail
- 5.5 Travail en vacation
- 5.6 Bruit et fumée
- 5.7 Lumière
- 5.8 Climat et température
- 5.9 Mouvement et vibration
- 5.10 Systèmes complexes
- 5.11 Risques liés aux zones de travail
- 5.12 Manque de main d'œuvre
- 5.13 Distraction et interruption

6 Les procédures, informations, les outillages et leur utilisation

- 6.1 Inspection visuelle
- 6.2 Note et enregistrement des travaux
- 6.3 L'utilisation, les erreurs liées aux procédures
- 6.4 L'accès et la qualité des données d'entretien

7 Communication

- 7.1 Changement d'équipes / transfert de tâche
- 7.2 Diffusion des informations
- 7.3 Différences culturelles

8 Travail en équipe

- 8.1 Responsabilités
- 8.2 Encadrement, supervision et responsables
- 8.3 Prise de décisions

9 Professionnalisme et intégrité

- 9.1 Maintien à jour et actualisation
- 9.2 Erreur liée au comportement
- 9.3 Confiance en soi

10 Organisation de la démarche facteurs humains

- 10.1 Notifications des erreurs
- 10.2 Politique d'encouragement à la notification
- 10.3 Enquêtes liées aux erreurs
- 10.4 Action pour traiter les problèmes
- 10.5 Retour d'expérience



8.3 Formation initiale et formation continue

La partie 145.A.30 fait référence à une notion de formation initiale et une notion de formation continue.

La formation initiale s'adresse à l'ensemble du personnel de l'organisme. Il est précisé dans l'AMC 145.A.30 (e) que ces personnels doivent être évalués pour connaître les besoins de leur donner une formation initiale aux facteurs humains et que dans tous les cas, la formation continue concerne l'ensemble du personnel en question.

Cette notion d'évaluation avant la formation initiale permet d'adapter la formation au besoin. A titre d'exemple, si des personnes ont pu déjà avoir eu une formation initiale sur les facteurs humains au sein de la société dans le passé ou dans une société précédente, dans ce cas, il n'est pas obligatoire de leur donner de nouveau une formation initiale complète.

La formation aux facteurs humains du règlement 66 doit être considérée comme une formation basique mais ne constitue pas la formation initiale aux facteurs humains de la Partie 145. La formation initiale dispensée à des personnels ayant eu cette formation basique pourra être allégée en tenant compte des connaissances déjà acquises.

Dans tous les cas, un complément de formation intégrant les spécificités de l'organisme et les moyens mis en œuvre par celle-ci pour prendre en compte les facteurs humains, devra être dispensé au nouveau venu avant de valider sa formation initiale.

8.3.1 Formation initiale

Cette formation doit être adaptée, sur le fond et la durée, à la dimension, l'activité de la société, le type de personnel à former et les fonctions qu'il assure.

Réglementairement, les personnels concernés doivent être formés au maximum dans les 6 mois après leur embauche y compris les intérimaires, selon la durée de leur mission. Toutefois, il est recommandé que cette formation initiale soit réalisée avant que les personnes concernées soient autorisées à travailler de manière autonome.

A titre indicatif

- Il convient d'adapter la durée, le contenu et la qualité de la formation initiale à la nature de l'organisation et à la population visée.
- L'expérience montre que la durée moyenne pour couvrir la totalité du cursus de la formation initiale à un bon niveau de détail est de 2 jours mais peut varier de 1 à 3 jours en sachant que le contenu de la formation est aussi important que la durée de la formation.
- Pour les personnels directement concernés par les facteurs humains (responsable de la démarche facteurs humains, enquêteurs sécurité..) des formations initiales plus longues devraient être envisagées (de 3 à 5 jours).
- Une formation initiale d'une durée d'une demi-journée à une journée peut être acceptable pour des personnels pouvant justifier d'une formation Facteurs Humains obtenue au préalable ou pour des personnels non concernés par l'ensemble des sujets du programme initial (ex : agents logistique) ou dans le cas d'un système de formation continue plus fréquente.



8.3.2 Formation continue

Selon l'AMC 145.A.30(e), l'objet de la formation continue est de s'assurer que l'ensemble du personnel reste à jour des connaissances sur les facteurs humains et aussi de collecter des retours d'expérience sur le sujet.

La notion de retour d'expériences dans cette formation continue est primordiale. Elle permet aux formateurs de prendre en compte les problèmes rencontrés sur le terrain associés aux facteurs humains et à la sécurité et de transmettre ces informations au système Qualité et à l'encadrement pour que les actions adaptées soient prises.

Elle permet aussi aux techniciens d'être informés sur les événements / incidents instructifs sur le sujet.

Les formations continues des instructeurs, responsable de la démarche FH peuvent être assurées via des conférences, séminaires ou groupes de travail sur les facteurs humains.

A titre indicatif

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Il conviendrait que la durée de formation formalisée soit d'une journée au minimum tous les 2 ans, néanmoins elle peut varier en fonction des moyens mis en œuvre pour sa diffusion et de la nature de l'organisation (DVD, magazine, kiosque, site intranet dédié ..). |
|--|

8.4 Profil des instructeurs

Les instructeurs Facteurs Humains jouent un rôle primordial dans la réussite de la mise en place d'une démarche facteurs humains dans l'entreprise.

Ce sont eux qui doivent inculquer la « culture FH » aux personnels en les persuadant qu'une participation individuelle, volontaire et continue à la démarche Facteurs Humains permettra de contribuer fortement à l'amélioration de la sécurité des vols.

Pour les formations aux facteurs humains, il est important d'avoir des instructeurs qui perçoivent l'intérêt des facteurs humains et qui soient suffisamment crédibles pour transmettre le message au personnel. Ces personnes doivent savoir être à l'écoute des personnels en formation.

Il est parfois préférable que ces instructeurs soient indépendants de l'activité où travaille le personnel à former permettant aux personnels de se confier plus facilement sans craindre des jugements sur leurs capacités.

De plus, il est aussi important que ces instructeurs soient réellement reconnus dans la société et qu'ils détiennent une certaine légitimité. Cela permettra par la suite aux personnes confrontées à des erreurs/ sujets traitant des facteurs humains de faire référence aux informations transmises par l'instructeur en question dans le cas de discussion avec son encadrement.

Les instructeurs devraient par ailleurs remplir les conditions suivantes :

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> Avoir reçu une formation formalisée à l'activité de formation et avoir été évalué ou avoir pratiqué déjà des formations, |
| <input type="checkbox"/> Avoir travaillé au moins 3 ans dans un organisme d'entretien, |
| <input type="checkbox"/> Avoir reçu une formation initiale détaillée sur les facteurs humains couvrant le programme de la Partie 145 |

La formation initiale sur les facteurs humains devrait être la plus complète possible pour les instructeurs. Une formation aux facteurs humains des instructeurs centrée uniquement sur des aspects théoriques ne serait pas acceptable.



Cette formation devrait permettre aux instructeurs de prendre connaissance de supports vidéo d'information/communication disponibles sur les facteurs humains, d'analyser des cas précis d'incidents / d'accidents liés à des erreurs d'entretien..

Il est important de rappeler que cette formation cherche avant tout à faire évoluer les esprits, changer certaines attitudes des individus au sein d'un organisme plus que de transmettre une connaissance détaillée sur un domaine donné.

C'est pourquoi, il est important que le formateur soit avant tout très concerné par le sujet en question, crédible, respecté, sachant reconnaître ces limites, ses propres erreurs. Ces caractéristiques sont aussi importantes que l'expertise détaillée dans le domaine des facteurs humains.

Dans ce contexte, il est plus logique de faire intervenir des instructeurs volontaires pour cette formation que de désigner des instructeurs qui ne seraient pas forcément à l'aise dans ce type de formation.

8.5 Formations extérieures

Il serait souhaitable que les organismes d'entretien aient un ou des instructeurs Facteurs Humains en interne. Ceux-ci pourraient se tenir au courant de l'évolution de l'organisme vis à vis des aspects et des événements (incidents, erreurs..) liés aux facteurs humains et ainsi être proche des individus et des besoins en formation dans ce domaine. Ces instructeurs FH en charge de la formation interne FH des personnels de l'organisme devraient en toute logique être eux-mêmes formés par des organismes de formation extérieures.

Cependant, comme le précise la Partie 145.A.30, les formations aux facteurs humains peuvent dans certains cas être réalisées par des instructeurs indépendants voir des centres de formation ou d'autres organisation d'entretien Partie 145 qui doivent être acceptés par l'autorité.

Certaines sociétés peuvent ne pas pouvoir avoir d'instructeur FH en interne et sont obligées dans ce cas de faire intervenir des instructeurs extérieurs (indépendants / centre de formation) pour former l'ensemble du personnel de l'organisme aux facteurs humains.

La préparation de la formation devrait amener la société cliente et l'instructeur extérieur à se rencontrer avant cette formation afin que l'instructeur puisse prendre en compte les éléments liés à la société et les événements caractéristiques vécus par la société dans le domaine des facteurs humains pour les intégrer dans la formation. Une phase d'observation de l'activité réelle de la société par les intervenants extérieurs est recommandée.

Les instructeurs FH externes devraient en toute logique répondre aux mêmes critères que ceux présentés au § 8.4 pour les instructeurs internes.

Concernant l'acceptation des formations extérieures,

- Les organismes Partie 145 qui dispensent leurs formations Facteurs humains en interne et les organismes Partie 147 qui font de la formation de base sont jugés acceptables par l'autorité pour dispenser des formations FH.
- Les autres organismes de formation et les instructeurs indépendants, pour être acceptables pour l'autorité, doivent répondre aux conditions d'acceptation présentées ci-dessous. Un organisme Partie 145 qui souhaite utiliser les services d'un organisme de formation FH (non Partie 145 et partie 147/base) ou d'un instructeur indépendant doit vérifier que celui-ci répond aux critères en question avant de l'habiliter à réaliser de la formation FH au sein de son atelier d'entretien. Ces critères doivent être repris dans le MOE de l'atelier.



Compétence	Critères fondamentaux pour délivrer une formation initiale FH	Autres critères équivalents
Pédagogie	Diplôme reconnu par l'Education Nationale dans le domaine de la formation professionnelle ou équivalent.	Avoir exercé au moins 3 ans comme formateur d'adultes dans un domaine professionnel.
Maintenance	Justifier d'une connaissance du domaine pratique de la maintenance (ex. : expérience professionnelle, travaux ou études réalisées, immersion en entreprise...).	Avoir exercé au moins 3 ans dans la maintenance aéronautique.
Gestion des risques et Facteurs Humains	Diplôme reconnu par l'Education Nationale (au minimum du niveau Diplôme Universitaire (DU) ou Mastère) dans un des domaines des sciences humaines.	Avoir reçu une formation FH d'au moins 60 heures dans ce domaine.

Les compétences exigées s'appliquent à l'organisme chargé de délivrer la formation. Les critères d'acceptation sont donc jugés de manière globale et non de manière individuelle.

Les sociétés de formation extérieures et les instructeurs indépendants doivent démontrer qu'ils respectent les principes liés à la formation tel que décrits dans ce chapitre. En complément des compétences générales ci-dessus, ces sociétés doivent pouvoir évaluer la culture « sécurité » d'une société et les mesures FH déjà mises en place par cette société et avoir la capacité de construire un support de formation FH adapté à cette société.

Si la phase de préparation de cette formation FH par le formateur externe avec l'atelier est primordiale, des personnes désignées de l'atelier intervenant dans la démarche « Sécurité/FH » (correspondants FH, responsable Sécurité/FH..) devraient aussi participer aux sessions de formation des personnels de l'atelier afin d'assister le formateur externe sur toutes les questions relatives à l'entretien en général et l'activité d'entretien spécifique de l'atelier.

Ce principe est d'autant plus important dans le cas de formateur externe ayant des compétences de base approfondies en FH sans avoir une expérience pratique très importante de la maintenance aéronautique.

Certaines informations développées dans ce chapitre pourraient être précisées dans la procédure de formation aux facteurs humains qui doit être décrite au chapitre 3.13 du MOE.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 5 et les annexes A et B du chapitre 5 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 11 et les annexes U, V, W du guide CAP 716 et l'annexe 7 du document JAA.



9. PRISE EN COMPTE DES FACTEURS HUMAINS DANS LA GESTION, FOURNITURE ET UTILISATION DES MATÉRIELS (145.A.40)

Selon la Partie 145.A.40, tous les équipements, outillages et matériels doivent être disponibles dès que nécessaire. Il existe dans les référentiels Facteurs Humains très peu d'informations sur le sujet.

De plus, l'accent est lié principalement à la disponibilité des matériels et non à la conformité de ces équipements selon les limitations des individus.

Cette raison vient certainement du fait que les principaux moyens mis à disposition des techniciens (outillages spécifiques) sont conçus en général par le fabricant de l'aéronef lui-même qui a l'expérience suffisante en générale sur le sujet pour concevoir des outillages adaptés aux individus.

9.1 Matériels concernés

L'organisme devrait tout de même porter une attention sur le sujet dans le cadre par exemple des moyens suivants conçus en interne / en externes :

- Outillages de substitution,
- Outillage important / de gros volume (risque de chute),
- Outillage de levage,
- Accès à l'aéronef (adaptation des docks, escabeaux, plate-forme élévatrice ...).

9.2 Notification des problèmes constatés sur le matériel

La Partie 145 préconise la mise en place de différents systèmes de notification afin de faire remonter toutes les observations liées aux données d'entretien et procédures inadéquates et tous les événements liés à des erreurs d'exécution des travaux. Même si la Partie 145 ne l'exige pas, il paraît logique aussi de prévoir un système de remontée d'informations permettant aux personnels eux-mêmes de notifier les observations faites sur des problèmes liés aux outillages, bancs d'essais..

Les organismes peuvent donc soit mettre en place un système spécifique de notifications des problèmes liés aux outillages ou éventuellement utiliser le système de notification des erreurs / incidents demandé par la Partie 145.A.60.

La première solution a pour avantage d'avoir une et une seule procédure de notification des erreurs au sein de l'organisme (erreurs/événements, procédures non adaptées, données d'entretien non adaptées, environnement non adapté, outillages non adaptés..).

Il est cependant conseillé de différencier ces deux systèmes de notifications afin de gérer les priorités, d'adresser directement ces notifications liées aux outillages au service en charge de leur entretien sans passer par un service intermédiaire (ex : Système Sécurité).

Cette procédure pourrait être décrite au chapitre 2.27 du MOE (si généralisation du titre de ce chapitre à la « procédure de notification par le personnel des inadéquations des données, procédures, infrastructures, outillages... »)

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et les annexes E et F du chapitre 3 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 5 et les annexes Q, M du guide CAP 716.



10. REDACTION DES PROCEDURES EN TENANT COMPTE DES PRINCIPES LIES AUX FACTEURS HUMAINS ET SYSTEME DE NOTIFICATION DES ERREURS OU AMBIGUITES OBSERVEES SUR LES PROCEDURES D'ENTRETIEN (145.A.65)

10.1 Rédaction des procédures

La partie 145.A.65 (b) demande que l'organisme établisse des procédures acceptées par l'autorité compétente en tenant compte des facteurs humains et des performances humaines pour garantir de bonnes techniques d'entretien et la conformité à la présente Partie 145. Il est aussi spécifié que toutes les procédures techniques doivent être rédigées en tenant compte des règles issues des facteurs humains.

Il est démontré qu'un nombre important d'erreurs d'entretien vient de la non application de procédures existantes.

Les raisons à cela sont diverses et peuvent se résumer à celles suivantes :

- Procédures non à jour,
- Procédures non pratiques (trop restrictives, impossible à suivre par rapport aux temps disponibles.),
- Procédures non optimisées (ne décrivant pas forcément le meilleur moyen de faire le travail de façon efficace),
- Procédures mal présentées (trop complexes, difficiles à utiliser et à trouver les informations utiles..),
- Accès aux procédures difficiles (difficultés à trouver la procédure recherchée, non connaissance de l'existence de la procédure recherchée..),
- Politique d'utilisation des procédures inadéquate (personnels non sensibilisés sur la nécessité de suivre les procédures..),
- Les pratiques incorrectes d'utilisation des procédures (personnel expérimenté pensant en général ne pas en avoir besoin, préférant utiliser leurs propres expertises et expérience, pensant connaître les procédures en question...)

Baucoup d'erreurs liées à l'application de procédures viennent des procédures elles-mêmes.

Dans bien des cas, en analysant le contenu et la forme des procédures et en se mettant à la place de l'utilisateur final, on peut s'apercevoir que celles ci ne sont pas complètement bien adaptées.

10.1.1 Présentation des procédures

La forme des procédures est primordiale pour une bonne utilisation de ces procédures et éviter des erreurs d'application.

Les règles conseillées pour présenter les procédures sont les suivantes :

A titre indicatif

- Utilisation de page standard (A4),
- Texte sous forme d'une colonne,
- Phrase de 10 à 12 mots idéalement,
- Marges à gauche / à droite suffisantes,
- Numérotation des pages en bas /en haut à droite,
- Justification du texte à gauche,
- Numérotation de chaque paragraphe (1, 1.1, 1.1.1 ...),
- Laisser suffisamment d'espace entre les titres, les paragraphes,
- Police de caractères assez large et lisible (ex : « Times New Roman ») en évitant des polices différentes sur une même procédure,
- Tailles de police entre 9 et 12 avec une préférence pour 11,
- L'accentuation de certains mots devrait être utilisée à bon escient. L'utilisation du gras ou du soulignage est souvent préférable,
- Minimiser les majuscules dans le texte des procédures.



10.1.2 Contenu des procédures

Les règles conseillées pour rédiger le contenu et amender les procédures sont les suivantes :

A titre indicatif

- Prendre en compte l'avis des personnels d'entretien ayant de bonnes connaissances sur le sujet,
- Toute procédure doit être vérifiée sur le terrain et validée avant son utilisation,
- Vérifier que les procédures sont à jour, adaptées, utilisables et définissent de bonnes pratiques,
- Adapter les procédures au niveau d'expertise des utilisateurs finaux,
- Prendre en compte les aspects environnementaux dans lesquels les procédures doivent être utilisées,
- Vérifier que l'ensemble des points clés est présenté dans les procédures et éviter de rédiger des procédures complexes,
- Expliquer les raisons justifiant la procédure,
- L'ordre des tâches et des étapes doit refléter la bonne façon de faire et doit suivre la logique du traitement,
- Prévoir des regroupements de tâches permettant d'inscrire la situation du travail en question et éventuellement son interruption,
- S'assurer de l'homogénéité et de la cohérence dans la conception des procédures et l'utilisation des abréviations, terminologies, références ...
- Si possible, essayer de limiter chaque procédure ou groupe de tâches à une page,
- Inclure des titres clairs en haut de chaque page ou groupe de tâches,
- Dans le cas des révisions de procédures, préciser les changements de contenu (trait à gauche ou un code en face de chaque modification) et inscrire la date de révision sur la page (en bas ou en haut de page),
- Eviter les références croisées en dupliquant certaines informations à plusieurs endroits (le système de mise à jour des procédures doit tenir compte de cet élément),
- Les schémas logiques doivent être clairs et justifient dans bien des cas des logigrammes qui doivent prévoir tous les cas de figure,
- Des diagrammes, tableaux de données, des dessins, images et photos peuvent être très utiles et permettent de communiquer une importante quantité d'informations. Prendre certaines précautions sur le sujet (présentation, positionnement des données / diagrammes, images / textes, titres, références..),
- Inclure des informations de type « alarmes », « avertissements », « notes » permettant d'insister sur certains points spécifiques et éviter certaines erreurs. Positionner ce type d'informations si possible juste au-dessus du texte auquel il se réfère et sur la même page de celui-ci,
- Si possible, prévoir des cases dans les procédures permettant aux utilisateurs de préciser les tâches ou groupes de tâches déjà exécutées,
- Dans le cas d'informations à saisir manuellement, prévoir des espaces suffisants dans les procédures en question pour ce faire,
- Eviter des termes différents pour un même mot,
- Utiliser des mots précis, non ambigus pour les personnes devant utiliser ces procédures,
- Eviter les abréviations et dans tous les cas prévoir un glossaire facilement accessible,
- Rédiger sous une forme claire, simple et précise et facilement compréhensible,
- Inclure une ou deux phrases résumées avant un texte long afin de donner les idées principales,
- Prévoir des phrases courtes associées à une idée,
- Eviter les phrases négatives et utiliser des verbes d'action,
- Les phrases doivent pouvoir répondre aux questions « qui » et « quoi »,
- S'assurer que l'impression ou la photocopie de ces procédures est de bonne qualité,

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et l'annexe G du chapitre 3 du rapport OACI doc 9824 et les chapitres 3 et 6 et les annexes S du guide CAP 716 et l'annexe 4 du document JAA.



10.2 Notification des erreurs observées sur les procédures

L'AMC 145.A.65 (b) demande que soit mis en place un système de notification interne des défauts constatés par les techniciens sur les procédures internes.

Les organismes peuvent donc soit mettre en place un système spécifique de notification des ambiguïtés liées aux procédures ou éventuellement utiliser le système de notification des erreurs / incidents demandé par la Partie 145.A.60.

La première solution a pour avantage d'avoir une et une seule procédure de notification des erreurs au sein de l'organisme (erreurs/événements, procédures non adaptées, données d'entretien non adaptées..). Il est conseillé de différencier ces deux systèmes de notifications afin de gérer les priorités, d'adresser directement ces notifications liées aux procédures au service en charge de leur rédaction sans passer par un service intermédiaire (ex : Système Sécurité).

Cette procédure pourrait être décrite au chapitre 2.27 du MOE (si généralisation du titre de ce chapitre à la « procédure de notification par le personnel des inadéquations des données, procédures, infrastructures, outillages.. »)
--

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et son annexe G du rapport OACI doc 9824 et les chapitres 3 et 6 et l'annexe G du guide CAP 716 et l'annexe 4 du document JAA.



11. SYSTEME DE NOTIFICATION DES ERREURS OU AMBIGUÏTES OBSERVEES SUR LES DONNEES D'ENTRETIEN (145.A.45 / 145.A.65)

La partie 145.A.45 (a) demande que les données d'entretien soient facilement accessibles, pratiquement proches du chantier avec des moyens de lecture suffisants (lecture, PC..).

Ce paragraphe concerne avant tout les données d'entretien publiées par les détenteurs de certificats de type ou détenteurs de suppléments au certificat de type (TCH ou STC holder ou TSO holder) ou les organisations de conception Partie 21.

Par contre, les organismes d'entretien sont aussi concernés par ce chapitre du fait des modifications des données d'entretien qu'ils ont le droit de faire selon les conditions du 145.A.45 (d) et tout simplement par le fait qu'ils sont amenés à rédiger des cartes de travail selon les conditions du 145.A.45(e) qui peuvent être directement issues des données d'entretien du fabricant dans lesquelles des erreurs de formes ou des fautes peuvent apparaître.

11.1 Rédaction des instructions techniques

L'AMC 145.A.65 (b) demande que l'organisme établisse des procédures techniques en tenant compte des règles issues des facteurs humains.

Comme pour les procédures, l'organisme amené à rédiger des instructions techniques basées sur des données d'entretien publiées (ex : AMM) doit s'assurer que les règles de rédaction et de présentation des instructions techniques suivent celles liés aux facteurs humains déjà précisées aux §10.1.1 (contenu des instructions) et 10.1.2 (présentation des instructions).

11.2 Formation à l'utilisation des instructions techniques / Données d'entretien

Les personnels doivent être formés à l'utilisation et l'enregistrement associés à ces instructions :

- Former les utilisateurs sur les systèmes de lecture et diffusion des procédures.
- Former les utilisateurs sur la structure documentaire
- Prendre en compte correctement les problèmes linguistiques (formation, évaluation continue..) dans le cas de l'utilisation de documents en langues étrangères
- Sensibiliser le personnel sur la nécessité de terminer un groupe de tâches précises avant d'interrompre une procédure,
- Encourager le personnel à préciser sur la procédure chaque tâche ou groupe de tâche déjà réalisée,
- Insister sur l'importance de rédiger correctement et lisiblement les informations pour qu'elles puissent être traitables par la suite par d'autres personnes (majuscule, stylo noir, éviter les abréviations, informations précises..),

11.3 Notification interne des ambiguïtés sur des instructions internes et données d'entretien.

La partie 145.A.45 (c) demande à ce que l'organisme établisse des procédures pour s'assurer que toute procédure, pratique, information ou instruction d'entretien contenue dans les données d'entretien utilisées par le personnel d'entretien qui s'avère être imprécise, incomplète ou ambiguë soit enregistrée et notifiée à l'auteur des données d'entretien.

Par défaut, ce système de notification selon la Partie 145 s'adresse particulièrement aux fabricants publiant les données d'entretien de base (AMM, SRM, CMM...).

En effet, il est reconnu que les manuels de maintenance fournis par les fabricants nécessitent souvent des révisions, des améliorations. Idéalement, ces manuels devraient être validés à l'édition initiale, pour chaque type d'appareils et évolutions mais ceci n'est pour l'instant pas fait systématiquement. De ce fait, le principe retenu est d'utiliser l'expérience des opérateurs et des ateliers afin de faire évoluer ces manuels.



De ce fait, il est important de mettre en place un système d'enregistrement (à la source) et de notification des erreurs, des ambiguïtés et du manque de certaines informations, informations qui doivent être transmises aux TCH pour mise à jour de la documentation correspondante.

Les personnels doivent être encouragés à notifier ce type d'erreurs en sachant qu'ils doivent être confiants dans l'utilité de ces notifications.

Il paraît logique que cette exigence s'applique aussi aux instructions techniques internes et donc aux auteurs de ces données (ex :Bureau technique).

Les organismes peuvent donc soit utiliser le système basique de notification des erreurs / incidents (145.A.60) demandé par la Partie 145 ou créer un système spécifique lié aux ambiguïtés des instructions techniques et données publiées par les fabricants.

La première solution a pour avantage d'avoir une et une seule procédure de notification des erreurs. Il est cependant conseillé de différencier ces deux systèmes de notification afin de gérer les priorités, d'adresser directement ces notifications liées aux procédures au service en charge de leur rédaction sans passer par un service intermédiaire (ex : Système Sécurité).

Certains éléments développés dans ce chapitre pourraient être précisés dans la procédure liée aux ambiguïtés/erreurs sur les données d'entretien qui doit être décrite dans le MOE au chapitre 2.27.
--

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et son annexe G du rapport OACI doc 9824 et chapitres 3 et 6 et l'annexe G du guide CAP 716 et l'annexe 4 du document JAA.



12. SYSTEME DE PLANIFICATION ET DE PREPARATION DES TRAVAUX (145.A.47)

Dans la Partie 145.A.47 (a), il est spécifié que l'organisme doit avoir un système adapté à la quantité et à la complexité du travail pour planifier la disponibilité de tous les personnels, outillages, instruments, matériels, données d'entretien et installations nécessaires afin de s'assurer que le travail d'entretien est réalisé en toute sécurité.

La fonction planning est primordiale pour assurer correctement une activité d'entretien. Cette fonction fait intervenir les notions de facteurs humains dans plusieurs aspects.

Il est en effet primordial de s'assurer que le personnel adapté, en quantité suffisante, que les moyens divers seront disponibles à la bonne place et au bon moment pour faire le travail.

L'objet de cette notion incluse dans la Partie 145 n'est pas d'expliquer comment les agents du planning / préparation doivent réaliser leur travail mais plutôt de mettre en avant certains sujets liés aux facteurs humains qu'ils doivent prendre en compte dans le cadre de leurs activités comme par exemple les limitations des performances humaines.

Comme il est précisé aussi dans l'AMC145.A.47 (a), selon le volume et la complexité des activités d'entretien, le système de planning/préparation peut varier d'un système simple inclus dans l'activité Production à un service dédié à cette fonction assistant la Production.

Comme précisé de même dans cette AMC, les fonctions planning et préparation doivent s'intéresser aux éléments suivants :

- Disponibilité des moyens humains (lien avec la Partie 145.A.30 (d) / plan de charges),
- Logistique (dotation minimum, préparation des matériels standards, vérification disponibilité des outillages nécessaires ...),
- Zone de travail (place hangar, accès ...),
- Documentation (dossier de visite, cartes de travail, AMM, SB...),
- Ordonnancement (éviter de prévoir des tâches complexes la nuit ou le matin très tôt),
- Coordination des interventions services internes et sous-traitants.

Il est important que les agents de planning puissent suivre la formation aux facteurs humains afin d'en connaître les conséquences sur les performances humaines et donc l'impact d'une bonne ou mauvaise préparation des visites sur la sécurité.

Ces informations pourraient être présentées dans la procédure du chapitre 2.28 du MOE.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 4 et son annexe I du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 8 du guide CAP 716 .



13 PRISE EN COMPTE DANS LA PLANIFICATION DE L'ENTRETIEN DES FACTEURS LIES AUX CAPACITES ET LIMITATIONS HUMAINES (147.A.47)

Selon la Partie 145.A.47 (b), la planification des tâches d'entretien ainsi que l'organisation des équipes, doivent tenir compte des limites des performances humaines. Les limites des performances dont il est principalement question concernent celles qui doivent être prises en compte pour organiser les équipes de travail, les horaires de travail, les vacances et donc sont très liées à la notion de fatigue.

Il est bien évident que si la notion de fatigue est certainement la plus générale à prendre en compte dans la préparation et le suivi de chantier, les autres performances humaines et limitations doivent aussi être traitées correctement par les organismes. Si les capacités visuelles, auditives, les aspects liés à la santé sont évalués de façon régulière et générale (ex : médecine du travail), les points sur lesquels les sociétés doivent être tout particulièrement vigilantes sont ceux liés à l'alcool, à la drogue et à l'auto médication.

13.1 Type de fatigue

Le terme de fatigue peut être de différents types à savoir :

- La fatigue physique (ex : musculaire, manque d'oxygène, manque de sommeil, maladie, mauvaise nutrition...),
- La fatigue mentale (ex : associée à des tâches demandant une concentration intense, analyse et traitement de données / informations complexes..)
- La fatigue émotionnelle (ex : travailler sous la pression constante, être l'objet de critiques continues..)

Il est souvent difficile de distinguer ces différents types de fatigue entre elles. Par contre, il est utile et plus facile de discerner certains signes classiques liés à la fatigue.

Dans tous les cas, la notion de fatigue ne peut être reconnue que par expérience car elle n'est pas quantifiable pratiquement. La seule façon de l'évaluer ne peut se faire que sur ses effets.

13.2 Symptômes de la fatigue

Les symptômes classiques de la fatigue sont :

- Manque d'attention,
- Faculté de déplacement amoindrie,
- Vision diminuée,
- Réaction lente,
- Problème de mémoire à court terme,
- Concentration trop limitée en perdant une vue générale de la situation,
- Facilement distrait par différente chose,
- Augmentation des erreurs,
- Jugement pauvre,
- Décision inadéquate ou absence de décision,
- Humeur anormale.

Un des facteurs prédominant qui intervient dans la fatigue est lié aux horaires de travail et au travail en plusieurs vacations (2x8, 3x8).

Plusieurs études démontrent en effet une augmentation significative des risques d'erreurs dans le cas de vacations avec des temps de travail longs et des vacations de nuit sachant que ces risques augmentent de façon importante lorsque des vacations de ce type se cumulent entre elles.



13.3 Organisation des horaires / équipe de travail

Les points principaux à connaître pour minimiser les effets de la fatigue des personnels travaillant en vacations sont les suivants :

- Eviter des durées de travail excessives par vacation,
- Prévoir un certain nombre de repos de nuit suffisants,
- Minimiser le manque de sommeil,
- Donner la possibilité de temps de repos plus important dans le cas d'une nuit de repos interrompue,
- Prendre en compte la réduction des capacités mentales et physiques la nuit,
- Prendre en compte les situations individuelles,
- Fournir un support / une assistance suffisante aux techniciens hors des périodes administratives,
- Donner la possibilité de récupérer,
- Minimiser globalement les vacations de nuit,
- Fournir des temps de repos plus importants après des vacations de nuits,
- Lancement des tâches les plus complexes en général de jour,
- S'assurer que les vérifications significatives sont faites après les vacations de nuits,
- Eviter les travaux répétitifs sur une durée importante ou prévoir des repos intermédiaires.

Des études ont permis de dégager des grands principes, sur lesquels il convient de s'appuyer pour mettre en place une organisation du travail tenant compte des limitations des capacités humaines.

Dans le respect de la hiérarchie des normes, l'organisme d'entretien doit concilier les exigences liées à la réglementation du travail avec les principes liés aux Facteurs Humains et avec ses exigences opérationnelles.

A titre indicatif (les 15 recommandations figurant dans le document OACI 9824- Annexe H du chapitre 3)

- Aucune vacation programmée ne devrait dépasser 12 heures de travail,
- Aucune vacation ne devrait pouvoir être étendue au-delà de 13 heures de travail (cas d'un événement non prévisible),
- Entre deux vacations, il devrait être prévu une période minimale de 11 heures de repos,
- Il est recommandé de respecter au maximum un temps de travail de 4 heures sans pause
- Le temps de pause devrait être au minimum de 10 minutes abondé de 5 minutes par heure de travail écoulée depuis le début du travail ou la dernière pause
- Le temps de travail programmé ne devrait pas excéder 48 heures par période de 7 jours,
- Le temps de travail total par période de 7 jours successifs ne devrait pas excéder 60 heures
- Si possible, on devrait viser à accorder un total de 28 jours de jours de congés par an. Cette durée ne devrait pas être inférieure à 21 jours sur une année.
- Pour limiter l'augmentation des risques associée au travail de nuit, le nombre de vacations de nuit successives devrait être limité en tenant compte de la durée moyenne des vacations (maximum 6 vacations de 8 heures, maximum 4 vacations entre 8 et 10 heures, maximum 2 vacations de 12 heures),
- Un cycle de travail incluant du travail de nuit devrait être suivi d'une période de repos incluant au minimum 2 jours de repos successifs en complément des 11 heures de repos entre vacations (soit au total, un repos de 59 heures). On devrait prévoir 3 jours de repos après un cycle incluant 3 vacations avec du travail de nuit,
- L'heure de fin de vacation de nuit ne devrait pas dépasser 8 heures,
- L'heure de début de vacation du matin ou de jour ne devrait pas débiter avant 6 heures. Si possible, il est recommandé de la débiter entre 7 et 8 heures.
- Une série de vacation du matin ou de jours qui commence avant 7 heures du matin devrait être limitée à 4 avant un temps de repos de 2 jours,
- Si possible, les horaires de travail des mécaniciens devraient être communiqués 28 jours avant.



Si ces éléments sont en toute logique déjà respectés de façon générale dans le fonctionnement courant des entreprises, les organismes d'entretien doivent porter une attention toute particulière sur le sujet notamment lors des situations exceptionnelles avec des contraintes commerciales fortes ou des impératifs d'exploitation très importants (temps de travail des équipes de dépannage / aéronef en No Go sur escale éloignée, sorties de visite ...).

Certains éléments développés dans ce chapitre pourraient être précisés dans la procédure décrite au chapitre 2.28 du MOE.

D'autres informations plus détaillées et des recommandations additionnelles peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et l'annexe H du chapitre 3 du rapport OACI doc 9824 et les chapitres 4 et 8 et les annexes N et P du guide CAP 716 et l'annexe 5 du document JAA.



14. PASSAGE DE CONSIGNES (145.A.47)

Comme spécifié dans la Partie 145.A.47 (c), lorsqu'il est nécessaire de transmettre la poursuite ou l'achèvement des tâches d'entretien pour des raisons de changement d'équipe ou relève de personnel, les informations correspondantes doivent être communiquées de manière appropriée entre le personnel sortant et le personnel entrant.

De façon générale, l'aspect communication dans le cadre de l'activité d'entretien est important compte tenu du nombre d'intervenants différents.

Il a été démontré que la déficience dans la communication est un des facteurs associés à plusieurs accidents et incidents.

La communication orale permet de discuter des travaux en cours, confirmer les actions prises ou restant à prendre, de transmettre des directives précises, de coordonner les actions de plusieurs intervenants et tout simplement être « en relation » et faire fonctionner l'équipe et les personnes entre elles (motivation, concertation..).

Si cette communication orale est importante, la communication écrite garde une place prédominante dans l'activité d'entretien du fait de la complexité des informations transmises, de leur nécessité pour le bon déroulement des travaux et pour une question générale de tracabilité. Cette communication écrite est déjà pour une grande partie structurée dans le domaine de l'entretien (AMM, dossier de visite, cartes de travail, certificats ...).

14.1 Passage de consignes - cas des travaux interrompus en cours de vacation

La notion de passation de consignes devrait être organisée comme précisée ci-dessus lors des changements d'équipes / de vacations.

Par contre, il est important aussi d'inclure dans l'organisation des chantiers cette notion de passation de consigne dans le cas de travaux interrompus en cours de vacation.

Deux cas de figure sont à prendre en compte :

- Prise en compte par une nouvelle personne d'une tâche ou groupe de tâche déjà en cours de réalisation.

Dans ce cas, la passation de consignes entre les techniciens doit se faire sous la forme orale et sous la forme écrite. En général, il est préférable d'être sur la zone de travail pour cela. Concernant les passations de consignes écrites, les documents de travail doivent en toute logique répondre aux besoins d'information sur la situation du travail (voir signature des tâches).

- Interruption d'un travail en cours de vacation sans la reprise immédiate de celui par une autre personne ou par la même vacation.

Ce cas devrait en toute logique être limitée au maximum pour des cas d'extrême urgence. Dans tous les cas, la logique est de terminer au moins la tâche en cours ou groupe de tâches afin de pouvoir signer celles ci sur la carte de travail associée (voir signature de tâche). Dans ce cas, la passation de consigne ne pouvant se faire de façon orale entre les techniciens directement concernés, les consignes écrites ont une plus grande importance.

Le technicien devant interrompre son travail doit faire le nécessaire pour que des consignes écrites relatives à la situation de son travail soient enregistrées (par exemple au niveau du responsable de chantier/lancement) en spécifiant en complément des informations sur le statut des tâches sur les cartes de travail les autres informations nécessaires (situation des pièces déposées, outillages, problèmes rencontrés...).



14.2 Passage de consignes aux changements d'équipe

Un des éléments importants introduits par la Partie 145 sur le sujet concerne le passage des consignes entre les équipes.

Il est reconnu que dans le cadre des changements d'équipe le besoin d'une communication efficace entre l'équipe « descendante » et l'équipe « montante » dans l'activité d'entretien est extrêmement important.

Certaines règles dans le cas de passation de consigne entre équipes devraient être appliquées :

- Les personnes doivent physiquement pouvoir se transmettre des informations par voie écrite, par voie orale ou par signes. Le fait d'utiliser une seule manière pour se transmettre des informations peut entraîner des erreurs d'interprétation, des oublis d'informations. L'utilisation de deux moyens de transmission des informations réduit ces risques,
- La communication à deux sens permet de vérifier la compréhension de chacun par rapport aux messages à transmettre,
- Le système de passation de consignes doit aussi prendre en compte le fait que certaines personnes reprennent le travail après une certaine absence de l'entreprise même de courte durée,
- Ce système doit être adapté aux types d'intervenants (niveau d'expérience, de spécialité..),
- La communication écrite peut être aidée par des supports précisant le type d'informations utiles à transmettre (check list),
- Transmettre les points clés des messages et éviter toutes informations inutiles afin de permettre de mémoriser et utiliser correctement ces informations par la suite,
- Les informations doivent être claires, simples et précises,
- Dans le cas de passation de consignes qui ne peuvent se faire de vive voix (cas des équipes du soir avec équipes du matin), prévoir un système de communication approprié avec des moyens complémentaires permettant de lever certains doutes.
- Prévoir une réunion de passage de consigne entre les responsables des vacations descendantes et montantes afin de transmettre les informations significatives sur les travaux en cours et les problèmes et actions à prévoir associées. Cette réunion doit se faire dans un lieu offrant l'espace et le calme suffisants pour garantir une bonne communication,
- Lors de changement d'équipes, vu dans certains cas le grand nombre de travaux, il est important d'aider la passation de consignes en mettant en place un système d'étiquettes sur les cartes de travail ou de ségrégation des cartes de travail afin de faire facilement le point entre les travaux restant à réaliser, les travaux non lancés, les travaux en cours et ceux déjà réalisés,
- Prévoir aussi des réunions en complément entre les chefs d'équipe / personnels APRS pour les passations de consignes. Ces réunions doivent se concentrer cette fois sur les travaux et tâches d'entretien réalisées, en cours et à réaliser. Pour que ces passations de consignes soient les plus efficaces, il est conseillé qu'une partie de ces réunions se réalisent directement sur les chantiers,
- Le temps à prévoir pour ces réunions devrait être suffisant (15 à 30mn)

Ces éléments développés dans ce chapitre pourraient être précisés dans la procédure du chapitre 2.26 du MOE.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et l'annexe B du chapitre 3 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 7 et l'annexe T du guide CAP 716.



15. SIGNATURE DES TACHES (145.A.65)

L'AMC145.65(b)(3) demande à ce que, pour éviter toute omission, chaque tâche d'entretien ou groupe de tâche soient signés après réalisation.

Le but étant de connaître la situation des tâches ou groupe de tâche réalisés et restant à faire, il est important que ces tâches ou groupe de tâches soient signés de suite après la réalisation de celle ci et bien entendu pas avant, ni à la fin de la carte de travail/chantiers. La nécessité de signer une tâche ou groupe de tâches devrait être bien spécifiée aux techniciens sur les documents de travail. Une obligation de signature devrait apparaître clairement sur le document de travail (signe, case spécifique..).

Ce principe de signer des tâches élémentaires ou groupe de tâches permet l'interruption d'une carte de travail par une personne (fin de vacation, repas, repos, réaffectation..) pour être reprise par cette même personne ou par une autre personne en sachant précisément les travaux restant à faire.

Il devrait être clair pour les techniciens qu'il est nécessaire de terminer complètement une tâche ou un groupe de tâche, permettant la signature de cette tâche ou groupe de tâche et ceci avant d'interrompre le travail pour différentes raisons.

En amont, des règles devraient être définies par l'organisme permettant aux rédacteurs des cartes de travail de savoir dans quels cas (nature des travaux, risques sur la navigabilité en cas d'erreurs, complexité, durée du travail...) il est nécessaire de prévoir des possibilités de signatures intermédiaires sur ces cartes de travail.

De même, des procédures liées à l'enregistrement par les techniciens de l'état d'avancement des travaux (signatures intermédiaires) en utilisant soit des cartes de travail ou directement des instructions techniques constructeurs (ex AMM, CMM..) doivent être développées et mises à disposition des techniciens. L'organisme d'entretien doit s'assurer que l'ensemble des techniciens a une compréhension et une pratique homogène de la traçabilité des travaux.

Il est important de sensibiliser le personnel sur cet aspect. Cette notion de signature intermédiaire et finale doit être comprise comme un moyen nécessaire pour avoir un statut clair des travaux en cours. Ceci ne doit pas être pris comme un moyen d'identifier un responsable dans le cas d'un incident par exemple. Il est par contre évident que ce système peut générer quelques augmentations de charges de travail administratives dans le cas d'un chantier dont les coûts ne peuvent en aucun cas être comparés à ceux générés par un incident.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 3 et son annexe C du rapport OACI doc 9824 et chapitre 7 et l'annexe T du guide CAP 716.



16. SYSTEME D'ANALYSE ET DE GESTION DES ERREURS LIEES A LA SECURITE - SAGES (145.A.60)

Selon la partie 145.A.60 (b), l'organisme doit établir un système de comptes-rendus d'événements interne tel que détaillé dans les spécifications permettant de recueillir et d'évaluer ces comptes-rendus, y compris d'évaluer et d'extraire les événements à rapporter aux autorités, constructeurs et client.

Cette procédure doit identifier les tendances négatives, les actions correctives entreprises ou à entreprendre par l'organisme pour signaler des déficiences et inclure une évaluation de toutes les informations pertinentes connues relatives à ces événements et une méthode pour faire circuler les informations si nécessaire.

- Comme précisé dans l'AMC 145.A.60 (b), l'objet de ce système est d'identifier les facteurs contributifs à des événements et de rendre le système « résistant à l'erreur ».
- Ce système SAGES doit offrir à tout individu de l'organisme la possibilité librement de notifier tout erreur observée ou potentielle pouvant avoir des conséquences sur la sécurité.

Ceci doit être facilité par la mise en place d'une politique d'encouragement à notifier les erreurs touchant à la sécurité. Le personnel doit être persuadé qu'il ne sera pas sanctionné pour avoir notifié une erreur d'entretien, non connue par ailleurs, qu'il a constatée, commise ou failli commettre, ou pour avoir coopéré dans le cadre d'une enquête liée à la sécurité.

Il est important aussi que ce système soit réactif et traite rapidement toutes les actions correctives nécessaires suite aux notifications en question.

La mise en œuvre effective de ces actions correctives est importante mais l'organisme doit également mettre en place un système de retour d'informations vers les personnes ayant notifié les événements mais aussi à l'ensemble du personnel de l'organisme. Cette condition permet d'assurer la pérennité du système dans sa globalité, qui est basé avant tout sur la motivation et l'engagement de chaque individu sur le sujet.

Jusqu'à présent, dans bien des cas, les systèmes de notification en interne étaient très centrés sur les incidents majeurs en exploitation d'origine technique (arrêt moteur, perte d'un système hydraulique..) et sur les observations techniques majeures relevées sur les aéronefs ou les équipements en cours de leur entretien (défauts d'un test d'un système de sécurité, crique/défauts hors du commun..) et pouvant avoir des conséquences potentielles négatives sur la navigabilité. Ces informations sont destinées, avant tout, aux fabricants et aux autorités et sont généralement liées à des problèmes de conception et de production des produits en question et parfois liées à des erreurs d'entretien.

Les évènements significatifs en exploitation (retour parking, retour vol, arrêt moteur, annulation de vols, retards importants..), qui ne doivent pas être obligatoirement notifiés en externe, sont en général analysés par les sociétés mais trop souvent dans l'esprit de désigner les secteurs responsables de l'organisme. De plus, en complément de ces évènements, il existe une quantité d'erreurs qui n'entraînent pas forcément d'incidents / conséquences opérationnelles immédiats et qui sont rarement étudiées.

Afin d'avoir une meilleure compréhension des problèmes et des facteurs qui peuvent contribuer à des erreurs, il est nécessaire d'analyser l'ensemble de ces évènements avant que de tels évènements en quantité et/ou cumulés n'entraînent des incidents graves ou des accidents.

L'analyse de ces évènements ne doit pas servir uniquement à voir ce qui s'est passé (Quoi ?) mais aussi à identifier les personnes / activités directement concernées (Qui ?) ainsi qu'à déterminer les causes et les facteurs contributifs (Pourquoi ?).

Le système de notification interne dont il est question dans ce chapitre doit permettre à tout membre de l'organisme de notifier formellement ces erreurs d'entretien ou des risques d'erreurs d'entretien significatives..



16.1 Organisation liée aux systèmes de notification

Le système de notification d'événements doit faire l'objet de la mise en place d'une organisation, de procédures, de moyens spécifiques.

L'organisme doit désigner des personnes chargées du traitement des notifications des erreurs d'entretien.

Ces personnes, qui doivent être avant tout impartiaux, objectifs et indépendants, devraient avoir des compétences appropriées dans le domaine de la communication, dans l'exercice des interviews des personnels concernés par ces événements, ainsi que dans la collecte, l'analyse et la compilation des informations disponibles sur le sujet.

Afin de pouvoir enquêter sur les événements, elles devraient avoir des connaissances techniques suffisantes pour comprendre les systèmes « avion » concernés, les documentations techniques s'y rapportant et les procédures d'entretien applicables dans l'organisme et, si nécessaire, se faire aider de personnels possédant des connaissances particulières nécessaires dans le traitement de certains dossiers.

Ces personnes devraient avoir une légitimité suffisante permettant d'obtenir tout document / information relatif aux événements à étudier, et pouvoir rencontrer librement les personnes des différents secteurs de l'organisme.

Comme présenté au chapitre 4, l'analyse et le suivi des événements liés à des erreurs ou des risques importants d'erreurs devraient être affectés, s'il existe, au Système Sécurité Entretien de l'organisme.

16.2 Eléments clés du système de notification interne

Un système de compte rendu d'événements devrait contenir les éléments suivants :

- Une définition précise de l'objet et des objectifs de ce système,
- Un engagement clair et formalisé de l'encadrement à faire fonctionner ce système,
- Un encouragement global dans l'entreprise pour la participation des personnels à ce système sans autocensure des notifications,
- Définition et publication d'une politique d'encouragement à notifier les erreurs d'entretien,
- Un processus d'investigation des événements,
- Les types d'événements devant déclencher des investigations,
- La sélection et la formation des enquêteurs,
- L'information, voire la formation, du personnel vis à vis du système de compte rendu interne d'événement,
- Mise en place d'actions appropriées suite aux investigations,
- Retour d'information aux personnels,
- Analyse des informations reçues par l'intermédiaire de ce système afin d'en vérifier les tendances et les fréquences d'apparition..



16.3 Politique d'encouragement à notifier les erreurs d'entretien

Cette notion d'encouragement à notifier les erreurs est un élément primordial pour la mise en oeuvre du SAGES. C'est un engagement clair, précis, formel, écrit de la part de la Direction.

Le seul moyen de connaître les véritables facteurs contributifs d'un événement est d'obtenir de la part des individus concernés le maximum de précisions sur la situation réelle au moment de l'évènement, y compris sur leur situation personnelle (situation familiale, maladie, fatigue cumulée,...). Ces informations qui doivent rester confidentielles sont destinées à permettre aux personnes chargées de l'analyse d'identifier et d'analyser les facteurs contributifs les plus importants et à recommander les actions adéquates et réellement efficaces. La qualité de ces informations dépend en grande partie de la liberté de parole des personnes concernées.

A ce titre, afin de faciliter la remontée d'information, les organismes doivent assurer que les personnels ne seront pas sanctionnés pour avoir commis ou notifié des erreurs d'entretien non connues par ailleurs. Cela concerne les erreurs qu'ils ont signalées, commises ou failli commettre, ou les erreurs apparaissant du fait de leur coopération dans le cadre d'une enquête liée à une erreur notifiée.

Il est souhaitable que cet engagement soit publié et diffusé très largement au sein de l'organisme par la Direction de l'organisme et effectivement mise en oeuvre.

De manière complémentaire, il doit être clair dans cette politique qu'une mesure de formation complémentaire décidée après une enquête FH ne constitue en aucun cas une sanction.

En second lieu, l'enquête Facteurs Humains sur les erreurs d'entretien doit reposer sur un processus, clairement identifié à l'aide d'un vocabulaire précis. Il doit permettre de déterminer les caractéristiques de l'erreur et d'apprécier la responsabilité de la/des personnes concernées.

Afin de différencier les cas de figure, la méthode du « test de substitution » peut être appliquée. Elle consiste à déterminer si une ou plusieurs personnes qui ont reçu la même formation, qui possèdent la même expérience, les mêmes privilèges ou responsabilités que la personne directement impliquée auraient pu dans les mêmes circonstances (environnementales, liées aux moyens, à la situation personnelle ...) commettre la même erreur que cette dernière.

En annexe III figure un exemple de Système d'aide à la détermination du niveau d'implication en cas d'erreurs significatives liées à la sécurité ainsi qu'un glossaire permettant de définir les différents types d'erreurs.

En dernier lieu, le traitement de ces événements doit garantir la confidentialité nécessaire.

Comme signalé en début de paragraphe, afin de pouvoir traiter en profondeur un événement donné, les informations notifiées formellement peuvent ne pas suffire dans bien des cas. Il est donc nécessaire de pouvoir rencontrer, discuter avec les personnes directement ou indirectement concernées sur le sujet.

Pour ce faire, les notifications ne peuvent en toute logique pas se concevoir et être transmises de façon totalement anonyme. La notification d'un événement même de façon anonyme permet par recoupement dans bien des cas de déterminer l'avion en cause, la date et donc les personnes concernées. Les notifications d'erreurs ou risque d'erreurs faites par les personnes elles-mêmes de façon anonyme risqueraient à terme d'être en nombre limité avec des contenus relativement pauvres par peur d'être identifié. Seules persisteraient les notifications d'erreurs constatées par des personnes non concernées directement par les erreurs en question, ce qui reviendrait à ne plus tenir compte que de dénonciations. Ce schéma va à l'encontre de l'objectif de transparence du système à mettre en place.

Il importe, donc, que les personnes qui sont chargées du recueil et du traitement de ces déclarations assurent la stricte confidentialité de celles-ci.



16.4 Processus de notification des évènements

Les incidents, les évènements ou les erreurs ou les risques potentiels liés à la sécurité peuvent être notifiés de différentes sources :

- Via les opérateurs / clients (rapport d'évènement en exploitation (rapport PNT, QRF/QRP, IFSD..), rapport transmis par l'opérateur d'un constat fait par un autre organisme d'entretien),
- Via des rapports internes des responsables des activités d'entretien,
- Via des notifications internes rédigées par les individus eux-mêmes.

La nouveauté liée aux processus de compte rendu d'erreurs intégré par la Partie 145 est de s'intéresser plus particulièrement à toutes les informations pouvant être notifiées par le personnel lui-même.

Ce système ne doit pas être considéré comme un moyen pour court-circuiter la structure organisationnelle / d'encadrement en place mais avant tout pour récolter à la base tous les cas d'erreurs permettant d'améliorer le système lui-même. Si les incidents significatifs durant l'exploitation ou l'entretien sont généralement connus par l'encadrement et notifiés, il existe une quantité d'erreurs ou de risque d'erreurs qui sont détectés par les techniciens eux-mêmes et qui doivent être reportés sous peine de ne pas être analysé et traité correctement.

Les notifications en question doivent être faites par le technicien ayant commis l'erreur ou par le technicien ayant découvert une erreur faite par un autre technicien (sans que ce dernier s'en soit rendu compte), en respectant la confidentialité des données selon le souhait des personnels impliqués.

- Le système de notification devrait être conçu de manière à ce qu'il soit facile et rapide d'utilisation pour un personnel. Il est important par exemple d'éviter de demander des informations non utiles, en quantité importante, d'utiliser plusieurs types de formulaires.
- Le système devrait être suffisamment flexible pour encourager les individus à notifier et transmettre les informations qu'ils possèdent. Différents supports de communications peuvent être utilisés comme une lettre manuscrite, un formulaire structuré, un système informatique, par e.mail, par téléphone, par des entretiens directs avec les personnes.

Si un formulaire peut dans certains cas être très utile, il ne doit pas, par sa complexité et la difficulté à le remplir, décourager la notification des évènements.

Les personnels doivent être formés à l'utilisation de ce système de notification (thème 10 / formation FH) et connaître le type d'informations minimum nécessaires à transmettre pour initialiser éventuellement une enquête.

Les notifications d'erreurs devraient être reportées dans un délai fixé directement à la personne en charge de l'ensemble du système de notification des erreurs.

16.5 Enregistrement des évènements notifiés

L'enregistrement et le suivi des évènements peuvent se faire de différentes façons.

Certains systèmes simples peuvent permettre l'enregistrement des données principales liées à un évènement tels que la date, l'heure, le lieu, la description synthétique de l'erreur, ses conséquences directes en sachant que les autres informations peuvent rester sous forme de texte ou de supports différents enregistrés dans un dossier.

D'autres systèmes plus complexes peuvent être envisagés permettant l'enregistrement des informations codifiées et l'analyse de leurs tendances (activités concernées, facteurs contributifs/ causes, domaines associés...).

16.6 Enquête sur les évènements.

Le système SAGES doit encourager le personnel à identifier lui-même les causes et facteurs contributifs liés à un évènement donné en sachant que dans bien des cas, une analyse plus en profondeur sera nécessaire.



Les enquêtes doivent être faites par des personnes identifiées pour cette fonction et formées pour cela. Ces personnes doivent s'assurer de la confidentialité des informations obtenues dans le cadre de ces investigations. Elles pourront s'aider de documents complémentaires et organiser des entretiens avec les personnes concernées directement ou indirectement. Il est possible aussi dans certains cas d'envisager de se remettre en configuration et d'étudier pratiquement et visuellement cet événement selon les possibilités offertes (reconstitution).

Il est clair qu'un certain nombre de notifications liées à des événements considérés comme mineurs ou pour lesquels les causes /facteurs contributifs sont évidents ne justifient pas d'investigation en tant que tel.

Certains critères peuvent être aussi définis permettant de décider les types d'évènements nécessitant des investigations systématiques (QRF, QRP, IFSD, retards de plus de 60mn, perte ou dysfonctionnement d'un système primaire de l'avion, oubli d'un outillage dans l'avion, réalisation incorrecte d'une tâche sur une commande de vols constatée par le contrôle production...). En complément, l'organisme pourra tenter d'identifier les mesures qui ont permis à l'événement de ne pas dégénérer en un incident plus grave ou les mesures qui ont été prises en défaut.

La responsabilité d'investigation doit être officiellement attribuée à une ou plusieurs personnes habilitées par l'organisme. Il est souhaitable qu'elles soient placées sous l'autorité d'un responsable de l'organisme. Il est important de planifier et mettre en place un plan d'action associé à l'analyse à faire et aux entretiens à prévoir.

- Toutes les personnes ayant été directement ou indirectement impliquées par une erreur d'entretien ou détenant des informations propices à aider l'analyse de cette erreur doivent pouvoir être consultées librement.
- Certains outils existent déjà pour organiser ces investigations, les références de ceux-ci sont disponibles dans la documentation de base (outils MEDA par exemple).
- Les interviews doivent pouvoir se faire au calme, en toute discrétion, dans une atmosphère de tranquillité, sans être perturbé à chaque instant

16.7 Suivi des évènements

Le suivi des différents évènements est nécessaire afin de déterminer les tendances (évolutions, diminution) mais aussi pour identifier globalement la part de différentes causes et facteurs contributifs sur l'ensemble des évènements. Ces éléments devraient aider à prendre des mesures prioritaires sur l'organisation du travail et la formation des personnels.

16.8 Actions correctives

Lorsque que les risques ont été identifiés (risques réels ou potentiels), une évaluation de ces risques devrait être faite afin de déterminer l'utilité ou non d'actions correctives sur le sujet.

Les changements peuvent prendre différentes formes (procédures, données entretien, formation, sensibilisation...). Les actions doivent concerner les causes identifiées mais aussi la mise en place d'éléments permettant de détecter ce type d'erreurs avant qu'elle ne se réalise à nouveau.

Des actions qui seraient inadaptées vis à vis d'un événement donné (ex : sanction d'une personne) pourraient décourager le personnel à utiliser les systèmes de compte rendu d'événement au fur et à mesure et donc être contre productives.

Ces actions doivent être pertinentes et prises rapidement pour en mesurer l'efficacité.



16.9 Retour d'informations

Le retour d'informations sur les analyses, les actions prises doivent se faire rapidement vers les personnes ayant notifié ces événements et vers l'ensemble des autres personnes afin de continuer à les encourager à notifier les événements en question.

16.10 Revue des résultats

Une revue régulière des éléments liés à ces événements et aux actions prises devrait être organisée avec le Dirigeant responsable et les responsables concernés.

16.11 Positionnement de l'autorité / système interne

Il a été identifié que le succès du Système SAGES dépend également d'une pleine liberté d'investigation de l'organisme sans crainte d'actions répressives de l'autorité.

En conséquence, la DGAC donne les assurances suivantes :

La DGAC n'approuvera pas le SAGES même lorsqu'il est inclus dans le MOE. Si celui-ci est inclus dans le MOE, il ne sera pas audité de manière spécifique lors de la surveillance de l'organisme agréé Partie 145.

En revanche, il sera vérifié qu'un tel système existe et qu'il fonctionne. L'organisme pourra par exemple montrer des exemples d'analyse ayant abouti à des mesures correctives effectivement mises en place ou certains éléments statistiques liés aux événements recueillis (informations fournies de manière désignées).

L'intérêt porté au système SAGES d'une organisation manifeste uniquement une volonté de collaboration ayant pour finalité d'améliorer la sécurité.

La DGAC n'exigera d'aucune organisation ou individu, la mise à disposition de rapports spécifiques émanant de ce système, autre que l'information normalement rapportée à l'autorité par l'intermédiaire des comptes-rendus d'événements obligatoires.

Si une organisation, dans l'intérêt d'améliorer la sécurité, choisit volontairement de partager avec l'autorité les détails ou les résultats de sa recherche d'un événement spécifique non obligatoire, la DGAC appliquera la même politique que celle définie pour les comptes-rendus d'événements obligatoires répondant à la directive européenne 2003/42/CE du 13 juin 2003.

De plus, la DGAC/GSAC s'engage à :

- ne pas révéler le nom de la personne ayant déclaré une erreur figurant dans un rapport extrait du SAGES de l'OE, ni celui d'une personne y figurant également. Elle ne transmettra pas un rapport extrait du système SAGES de l'OE à un tiers, à moins que ceci soit requis au titre de la justice ou que la personne concernée n'autorise une telle transmission.
- prendre toutes les mesures raisonnables possibles afin d'éviter de révéler l'identité du rapporteur ou des individus impliqués dans l'évènement, si n'importe quelle action résulte d'un rapport extrait du SAGES de l'OE doit être prise.
- ne pas lancer de démarche disciplinaire en ce qui concerne des actions ou des infractions au règlement lorsque des informations lui sont uniquement rapportées par le SAGES de l'OE.

Certaines informations développées dans ce chapitre pourraient être précisées au chapitre 2.25 du MOE.

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 4 et les annexes A, B et F du chapitre 4 du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 10 et les annexes H, I, J, K, L, M, X du guide CAP 716 et l'annexe 3 du document JAA.



17. SYSTEME DE PREVENTION ET DE DETECTION DES ERREURS (145.A.65)

Comme spécifié dans la partie 145.A.65 (b), concernant l'entretien en ligne et en base de l'aéronef, l'organisme doit établir des procédures pour :

- minimiser le risque de multiples erreurs
- capturer des erreurs sur des systèmes critiques
- s'assurer que personne ne peut effectuer et vérifier des tâches concernant la dépose/repose de plusieurs éléments du même type montés sur le même aéronef au cours d'une vérification d'entretien spécifique. (éviter que tous les systèmes assurant une même fonction présentent une défaillance suite à une erreur d'exécution)

Les notions vues dans les chapitres précédents sont des actions permettant d'éviter des erreurs ou d'en diminuer leur quantité ou leur importance. Adapter une procédure, une carte de travail, améliorer les conditions de travail, les communications entre les différents acteurs et sensibiliser, par la formation, les techniciens aux facteurs humains sont des approches de prévention des erreurs.

Ce chapitre traite le cas :

- des erreurs qui pourraient tout de même avoir lieu et qui peuvent être détectées par des contrôles supplémentaires (détection d'erreurs).
- D'erreurs sur des systèmes critiques qui pourraient éventuellement ne pas être détectées avant le vol suivant (tolérance à l'erreur)

Ces notions de détection d'erreurs ou de tolérance à l'erreur sont différentes de la notion « en amont » permettant de diminuer les risques d'erreurs par des solutions liées aux processus/ moyens /ressources /organisation.

17.1 Détection des erreurs

Le premier cas concerne les erreurs qui pourraient être générées dans le cadre de travaux sur des systèmes critiques et vulnérables aux erreurs pouvant donc avoir un impact majeur sur la navigabilité de l'aéronef.

La capture des erreurs est un élément majeur dans le domaine de la sécurité. Il y a différents types de systèmes permettant de répondre à ce besoin à savoir :

- Tests fonctionnels, opérationnels,
- Inspections dupliquées indépendantes,
- Vérifications visuelles (ex : fuites),
- Inspections de la tâche par une autre personne en cours de réalisation et avant de signer la tâche elle-même,

Ce système correspond à une fonction de contrôle production.

17.1.1 Tests fonctionnels / opérationnels

Les tests fonctionnels sont des mécanismes de détection d'erreurs qui peuvent permettre s'ils sont correctement réalisés, de détecter qu'un élément n'a pas été installé ou n'a pas été installé correctement ou n'a pas été réglé correctement ou ne fonctionne pas selon les paramètres spécifiés dans les données d'entretien.

Il est important de porter une attention particulière à ces tests fonctionnels qui doivent être réalisés correctement afin d'observer précisément ce qui doit être vérifié et enregistrer toutes les données associées.

La prévol équipage ne couvrant pas forcément tous les cas de figure, une erreur non détectée dans le cadre d'un test fonctionnel peut avoir des conséquences opérationnelles directes.



17.1.2 Contrôles dupliqués

Les « inspections dupliquées » correspondent à une tâche qui est réalisée par une personne et contrôlée par cette même personne (si qualifiée pour cela) suivie par un autre contrôle indépendant réalisé par une autre personne. Dans les deux cas, les contrôles en question doivent être complets et doivent inclure si applicables des tests fonctionnels.

La compétence ou la confiance vis à vis du premier technicien ayant fait le contrôle ne doit pas être prise en compte dans l'exécution du deuxième contrôle.

Ce deuxième contrôle doit être réalisé le plus tôt possible après le premier contrôle. Il est d'ailleurs nécessaire d'enregistrer les deux dates de réalisation de ces contrôles.

Les enregistrements suite à ces contrôles ne doivent pas se limiter à « réalisé » ou « RAS » mais à enregistrer les informations pertinentes sur le sujet.

Pour déterminer les tâches justifiant le lancement d'inspections dupliquées, il est important de prendre en considération les points suivants :

- La criticité des tâches et les conséquences d'une erreur sur le système en question,
- La vulnérabilité de la tâche vis à vis des risques d'erreurs (en tenant compte d'incidents précédents, d'erreurs déjà notifiées sur le sujet, d'une étude de risque..)
- La présence ou non d'autres inspections (tests fonctionnels..)

Comme précisé dans l'AMC de la partie 145, les tâches basiques pour lesquelles cette notion de contrôle est nécessaire sont :

- L'installation, le réglage et l'ajustement des gouvernes de vols,
- L'installation de moteurs,
- Les révisions générales, le réglage d'ensembles (moteurs, transmissions, boites accessoires moteurs)
- Intervention sur les systèmes utilisés en dernier secours.

Par contre, il est important d'éviter la « sur utilisation » de ce type d'inspections dupliquées. Cette situation pourrait avoir des conséquences contraires à celles recherchées. Elle peut entraîner une déresponsabilisation des techniciens réalisant les tâches elles-mêmes du fait des inspections systématiques complémentaires. Il est donc nécessaire que ces inspections dupliquées se limitent au strict nécessaire.

Dans le cas de ces contrôles, il est important d'enregistrer les observations lorsque ces contrôles ne sont pas satisfaisants et que la tâche doit être refaite. Ces informations devraient faire l'objet en toute logique d'un compte rendu d'évènement afin qu'il y ait si nécessaire une analyse de cette tâche et que les actions nécessaires soient prises.

17.2 Systèmes critiques

Le deuxième cas à prendre en compte est le système permettant d'éviter qu'une même erreur associée à la réalisation de tâches identiques sur des systèmes différents entraîne un mauvais fonctionnement des systèmes en question.

Ceci doit avant tout permettre d'éviter des erreurs identiques répétées sur des systèmes identiques d'un aéronef pouvant avoir des conséquences catastrophiques et pas simplement de détecter les erreurs.

Ce système concerne particulièrement le lancement, l'ordonnement des tâches et l'affectation de tâches à des personnes différentes.

Certains éléments développés dans ce chapitre pourraient être présentés dans la procédure du chapitre 2.18. du MOE

D'autres informations plus détaillées peuvent être obtenues sur ces sujets en lisant le chapitre 4 et son annexe A du rapport OACI doc 9824 et le chapitre 3 du guide CAP 716.



ANNEXE II

PLAN DE MISE EN PLACE DU SYSTEME SECURITE ENTRETIEN ET DE LA DÉMARCHE FACTEURS HUMAINS

0. INTRODUCTION

Le but de ce guide de mise en place est d'aider les organismes à identifier les principales tâches liées à la mise en place du système Sécurité Entretien et de la démarche facteurs humains.

1. PREPARATION DU LANCEMENT DE LA DEMARCHE

La première étape est de convaincre les différents responsables de l'entreprise, du personnel et des syndicats de l'intérêt de cette démarche.

Si les notions de facteurs humains / Sécurité sont rendues nécessaires par les exigences OACI et EASA, il faut sensibiliser sur les vraies raisons associées à cette démarche (incidents/accidents). Il ne faut pas oublier de présenter les éventuels moyens à prévoir pour mettre en place et maintenir le système en question.

2. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION

Lorsque l'adhésion de l'encadrement est acquise, il est important que la Direction rédige un document décrivant son engagement et son soutien vis-à-vis de cette démarche Sécurité/FH et que cet engagement soit discuté avec les instances représentatives et le personnel avant sa publication la plus large (lettre magazine ..).

3. FORMATION DES PERSONNELS CHARGES DE METTRE EN PLACE LE SYSTEME SECURITE ET LA DEMARCHE FH

Toutes les personnes directement concernées par ce dossier dans un premier temps (responsable FH, coordinateur FH...) doivent être formées y compris les instructeurs FH eux-mêmes. En général, l'utilisation de formations extérieures est nécessaire dans bien des cas.

4. ANALYSE DE LA SITUATION DE L'ENTREPRISE DANS LE DOMAINE

Conduire une étude générale sur la culture, les procédures, les systèmes et les pratiques de travail. Cette étude doit concerner l'ensemble des activités d'entretien y compris, l'engineering et la logistique.

Cette étude peut être réalisée par l'intermédiaire de questionnaires, d'interviews, de réunions de travail, d'audits centrés sur les aspects facteurs humains/ condition de travail...

5. COMMUNICATION DES RESULTATS DE CETTE ETUDE.

Cette communication viendra renforcer le besoin de mise en place de la démarche facteurs humains / sécurité. Cette communication ne devrait pas se limiter à l'encadrement et devrait concerner tout le personnel.

6. MISE EN PLACE DE LA STRUCTURE ET DESIGNATION DES RESPONSABLES.

Il n'est pas demandé par la Partie 145 de prévoir un responsable Système Sécurité Entretien au sein de chaque organisme.

Néanmoins, l'analyse des responsabilités, des fonctions à assurer, de la nécessité d'indépendance et de légitimité suffisante amène rapidement à la conclusion qu'il est dans certains cas logique de prévoir un responsable Sécurité.

Cette responsabilité peut être assumée par le responsable Qualité à condition qu'il ait la disponibilité suffisante.

Il n'est pas forcément nécessaire de mettre en place un responsable des Facteurs Humains à temps complet. En revanche, il est conseillé d'avoir au moins un chef de projet facteurs humains qui sera en place à court terme pour traiter l'ensemble des sujets.

7. MISE EN PLACE DES MOYENS/ RESSOURCES NECESSAIRES.

Il est important de faire une évaluation des nouvelles charges de travail associées aux facteurs humains / Sécurité. Si en toute logique, les activités de mise en place des mesures liées aux facteurs humains peuvent à court terme prendre du temps, il est clair qu'à moyen terme les charges de travail les plus significatives et continues concerneront la formation initiale/continues aux facteurs humains et la gestion, d'enregistrement, les investigations liées aux erreurs et au suivi des événements.

8. FORMATION DE L'ENCADREMENT ET DES PERSONNELS CHARGES DE METTRE EN PLACE LES MESURES INITIALES LIEES A LA SECURITE ET AUX FH

Cette formation est destinée avant tout aux personnels de l'organisme qui doivent intervenir directement dans la mise en place de la politique de Sécurité et la mise en œuvre des mesures associées à la démarche Facteurs Humain (ex : responsable méthodes, préparations, productions...).

9. MESURE DE LA COMPETENCE DE L'ENSEMBLE DU PERSONNEL SUR LE SUJET ET DES BESOINS EN FORMATION.

Ce point est très lié aux actions déjà éventuellement prises sur le sujet dans le passé, la culture de la société et d'autres critères.

Conduire une analyse des besoins en formation afin de déterminer la formation et le niveau de formation nécessaire pour les différentes catégories de personnels.



10. MISE EN ŒUVRE DES MESURES INITIALES LIEES A LA SECURITE ET AUX FH

Développement d'un plan d'actions. Ce plan devrait préciser les mesures concrètes à prendre sur l'organisation, les moyens, infrastructures, documents de travail, les personnes responsables de ces changements et les échéances et vérifications des mesures prises. Ces mesures doivent comprendre notamment la mise en place d'un système de détection /notification /analyses et traitement des erreurs et les autres mesures basiques liées aux facteurs humains vis à vis de l'environnement, des données, des procédures.

11. ORGANISATION ET REALISATION DES FORMATIONS DE L'ENSEMBLE DU PERSONNEL CONCERNE AUX FH

Le planning de formation devrait être organisé selon les priorités de formation déterminées et peut couvrir la période allant jusqu'au 28 septembre 2006.

Cette formation concerne toutes les autres personnes non encore formées tels que les mécaniciens, les agents préparations, les logisticiens, les agents techniques..

12. SUIVI ET VERIFICATION DES ACTIONS PRISES

A cette étape, le système doit être considéré comme en fonctionnement, la démarche en application.

Cette démarche doit être revue et évaluée régulièrement pour vérifier que les ressources sont suffisantes et que les échéances sont bien respectées.

Afin de vérifier l'introduction de facteurs humains au sein de l'organisation, des bilans doivent être fait régulièrement sur ce domaine.

Des audits réguliers et les résultats des incidents /événements notifiés doivent être les éléments importants de ce système de contrôle.

Des indicateurs peuvent être mis en place. Attention : l'augmentation du nombre d'évènements reportés dans un premier temps devra être positivement analysée car elle sera la démonstration de la mise en application d'une culture de la sécurité dans l'entreprise.

13. COMMUNICATION REGULIERE SUR L'AVANCEMENT DE LA DEMARCHE

Communication des mesures prises / à prendre à terme à l'ensemble du personnel.



ANNEXE III

GLOSSAIRE RELATIF AUX ERREURS ET EXEMPLE DE SYSTEME D'AIDE A LA DETERMINATION DU NIVEAU DE RESPONSABILITE EN CAS D'ERREURS SIGNIFICATIVES.

GLOSSAIRE

Erreur humaine :

Echec d'actions planifiées à atteindre un objectif fixé.

Erreur d'exécution – (*slips*) / (*lapses*) :

L'intention est correcte mais est suivie d'action incorrecte.

Souvent décrite comme erreur d'inattention, elle est caractéristique des personnes bien formées, opérant par habitude, dans des environnements connus.

On en distingue deux types :

- Celles directement observables et communément associées à des erreurs d'attention ou de perception, les « slips ».
- Celles d'origine intérieure à l'individu et qui relèvent souvent de problèmes de mémoire, les « lapses ».

Erreur d'intention – (*Mistakes*) :

Erreur dans l'élaboration de l'intention suite à un mauvais diagnostic ou par manque de connaissance.

Elles relèvent de deux catégories :

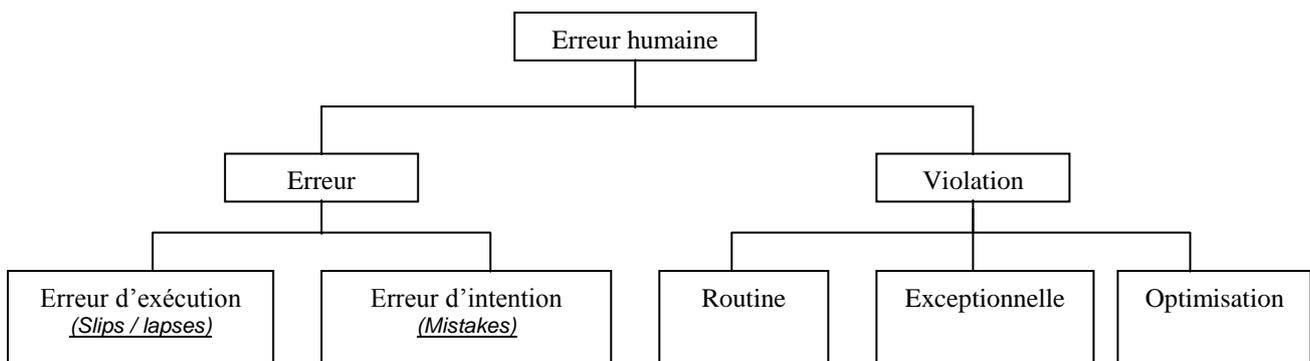
- Celles qui résultent de la mauvaise application ou de la non application d'une règle appropriée.
- Celles qui résultent de la mise en œuvre d'actions sortant du cadre de référentiel de compétence de l'individu et qu'il est nécessaire de concevoir développer en temps réel.

Violation :

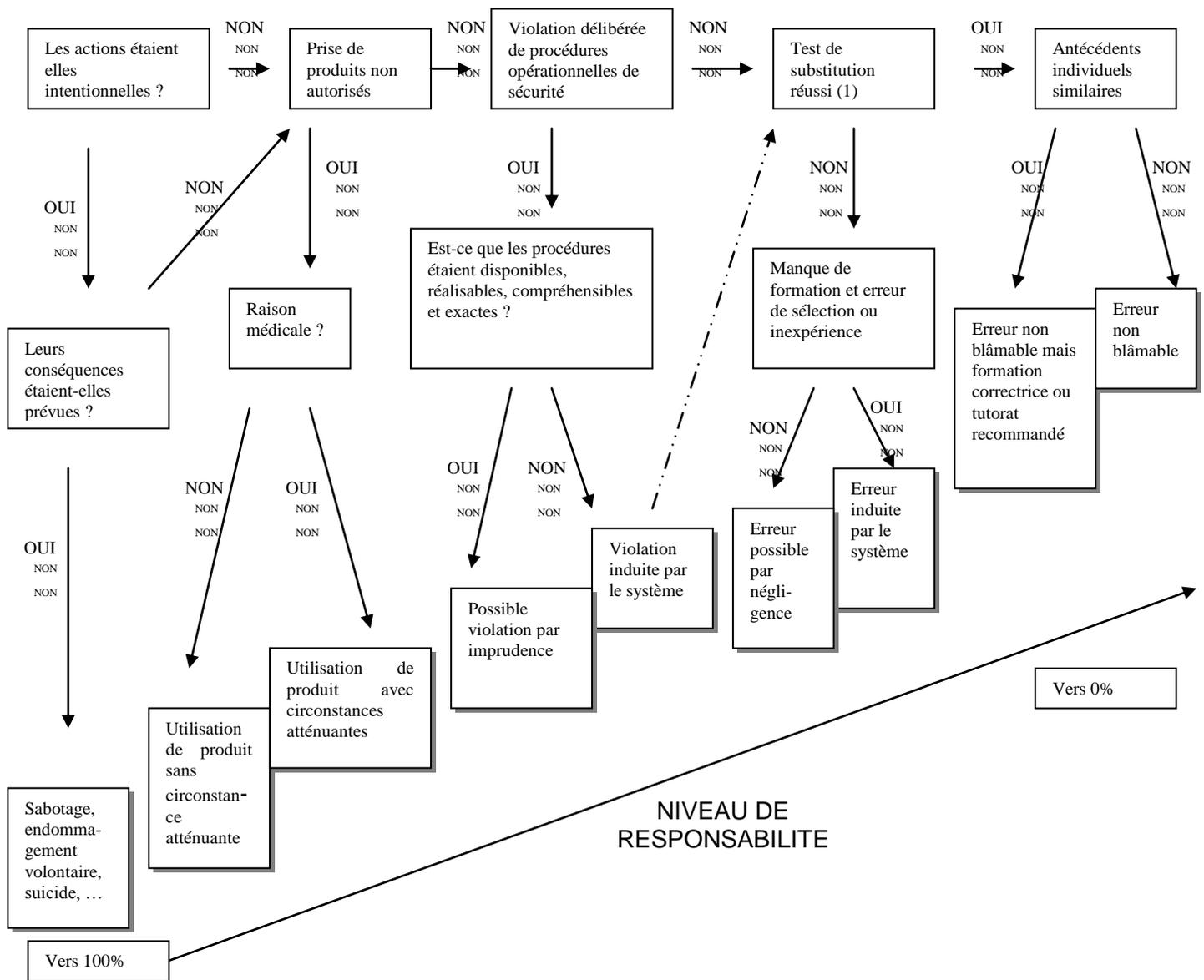
Action de transgresser volontairement une règle, une loi, une procédure.

Elles relèvent de trois catégories :

- Les violations de routine, où les règles sont transgressées de façon habituelle.
- Les violations exceptionnelles, où les règles sont transgressées de façon arbitraire et aléatoire.
- Les violations pour optimisation où les règles sont transposées malencontreusement dans un souci d'optimisation.



Exemple de Système d'aide à la détermination du niveau de responsabilité en cas d'erreurs significatives.



(1) Test de substitution

Le schéma ci-dessus introduit le test de substitution dont le principe est la reconnaissance du fait que même les meilleurs peuvent commettre les pires erreurs.

Lors d'une analyse de cas impliquant des personnes particulières ayant commis des erreurs significatives, il convient de faire le test mental suivant :

A l'individu concerné, il faut substituer une personne ayant le même domaine d'activité et possédant les qualifications et les expériences comparables.

Il convient ensuite de se poser la question suivante : « à la lumière du déroulement des événements et de leur perception par les personnes impliquées en temps réel, est-il possible que cet autre individu se soit comporté différemment ? »

Si la réponse est « probablement non », le niveau d'implication de la personne concernée est faible..

Un complément utile du test de substitution est de poser aux pairs de l'individu la question suivante :

« Compte tenu des circonstances dans lesquelles s'est produit l'événement, pouvez-vous être sûr que vous n'auriez pas commis la même erreur, ou une erreur similaire ? »

Si la réponse est « probablement non » alors de même le niveau d'implication de la personne concernée est faible.