



OACI

Doc 9966

Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue

Deuxième édition, 2016

Approuvé par la Secrétaire générale et publié sous son autorité

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE



| OACI

Doc 9966

Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue

Deuxième édition, 2016

Approuvé par la Secrétaire générale et publié sous son autorité

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

Publié séparément en ligne, en français, en anglais, en arabe, en chinois,
en espagnol et en russe par
l'ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE
999, boul. Robert-Bourassa, Montréal (Québec) H3C 5H7 Canada

Les formalités de commande et la liste complète des distributeurs officiels et
des librairies dépositaires sont affichées sur le site web de l'OACI (www.icao.int).

Deuxième édition, 2016

**Doc 9966, Manuel pour la supervision des approches de gestion de la
fatigue
(Titre de la première édition, Systèmes de gestion des risques de fatigue
— Manuel des régulateurs)**

© OACI 2017

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, de stocker dans un système
de recherche de données ou de transmettre sous quelque forme ou par
quelque moyen que ce soit, un passage quelconque de la présente publication,
sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'Organisation de l'aviation
civile internationale.

AMENDEMENTS

La parution des amendements est annoncée dans les suppléments au *Catalogue des produits et services*. Le Catalogue et ses suppléments sont disponibles sur le site web de l'Organisation à l'adresse suivante : www.icao.int. Le tableau ci-dessous est destiné à rappeler les divers amendements.

RELEVÉ DES AMENDEMENTS ET DES RECTIFICATIFS

AMENDEMENTS		
N°	Date	Inséré par

RECTIFICATIFS		
N°	Date	Inséré par

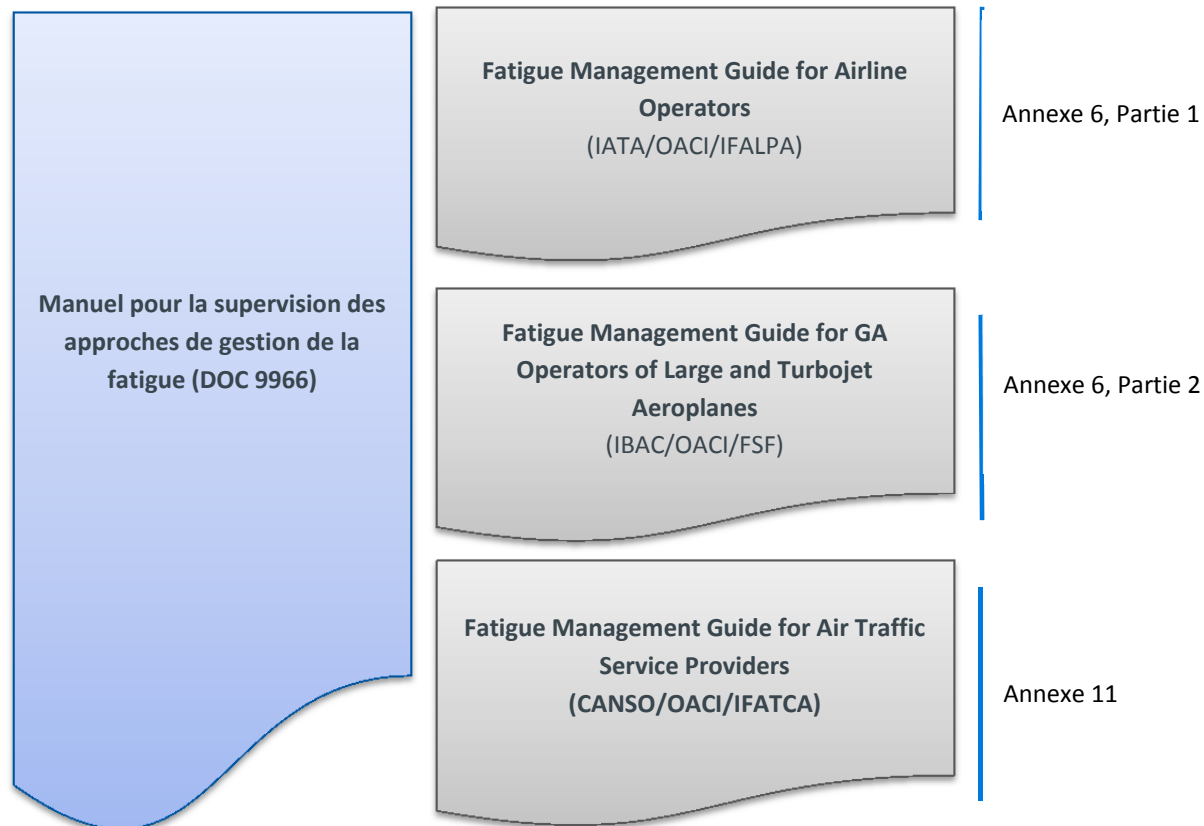
UTILISATION DU PRÉSENT MANUEL

Le *Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue* (Doc 9966) fait partie d'une série de manuels qui portent sur la gestion de la fatigue. Élaboré à l'intention des États, il donne un aperçu général de la supervision des approches de gestion de la fatigue.

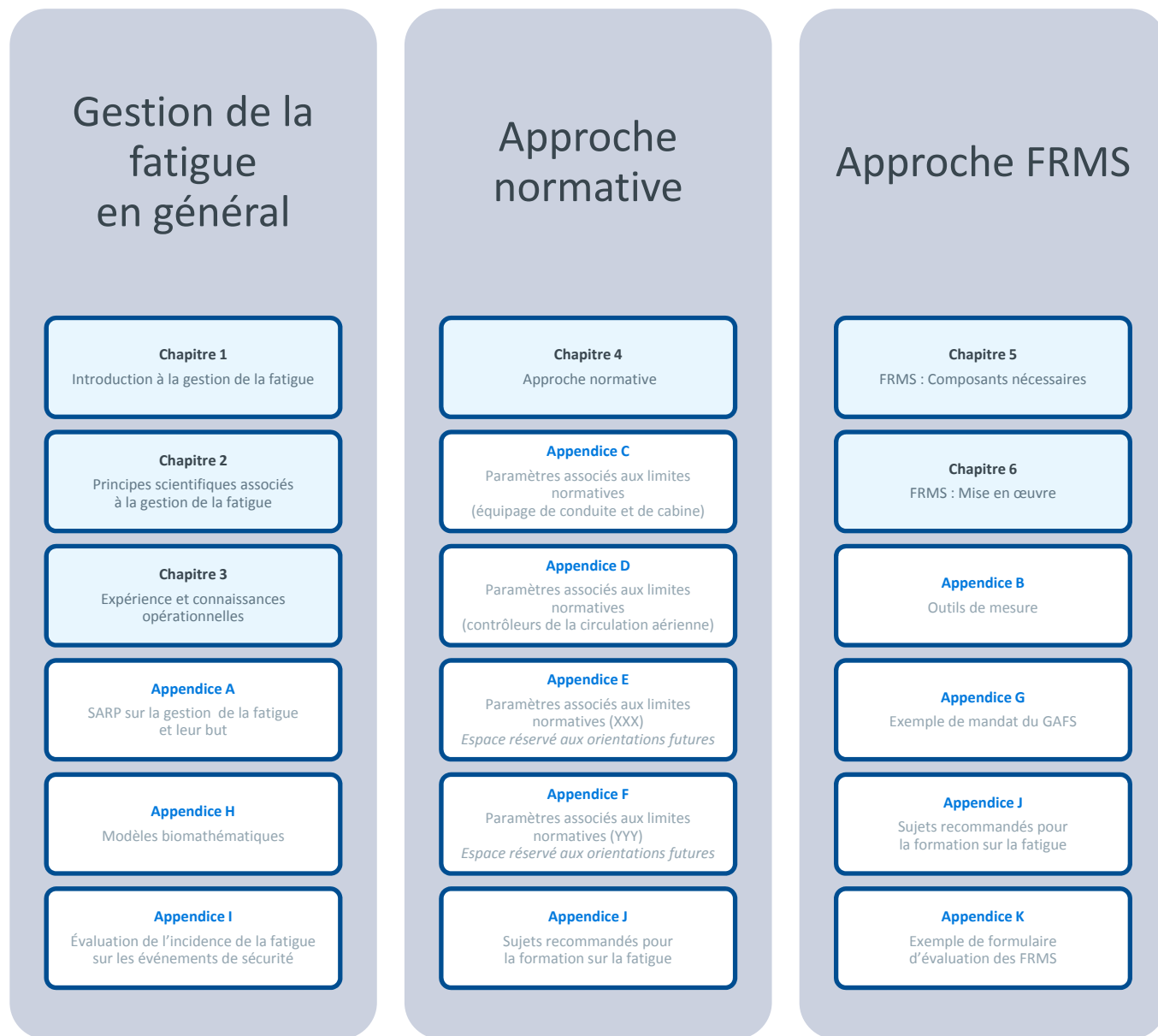
Cette série comprend aussi différents manuels de mise en œuvre des systèmes de gestion de la fatigue, dont chacun concerne un groupe professionnel particulier, et qui visent à aider les prestataires de services aériens assujettis aux normes et pratiques recommandées (SARP) sur la gestion de la fatigue à gérer avec efficacité les risques liés à la fatigue. Le *Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue* a été conçu pour être utilisé en association avec un ou plusieurs des manuels de mise en œuvre, selon le groupe professionnel visé par la réglementation et la surveillance.

Le contenu de tous ces manuels est basé sur les travaux de l'Équipe de travail sur les systèmes de gestion des risques de fatigue (FRMS). Ils sont structurés de manière semblable pour en faciliter l'utilisation.

Voici la liste des manuels portant sur la gestion de la fatigue et des Annexes auxquelles ils sont associés :



Le diagramme ci-dessous donne un aperçu du *Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue* (DOC 9966) et vise à faciliter la consultation du document¹. Comme le montre ce diagramme, le document comprend trois grands volets :



1. Chaque manuel de mise en œuvre comporte un diagramme comparable visant à faciliter le recoupement des informations.

TABLE DES MATIÈRES

Glossaire	XV
Chapitre 1. Introduction à la gestion de la fatigue.....	1-1
1.1. Approches de gestion de la fatigue dans le secteur aérien	1-1
1.1.1. Comparaison entre l’approche normative et l’approche FRMS	1-2
1.2. SARP de l’OACI sur la gestion de la fatigue.....	1-5
1.2.1. Annexe 6, Partie 1	1-6
1.2.2. Annexe 6, Partie 2	1-7
1.2.3. Annexe 11	1-7
Chapitre 2. Principes scientifiques associés à la gestion de la fatigue	2-1
2.1. Principe scientifique 1 : Le besoin de sommeil.....	2-2
2.1.1. Types de sommeil	2-2
Sommeil lent (sommeil non-REM)	2-3
Sommeil paradoxal (sommeil REM)	2-3
2.1.2. Cycles du sommeil.....	2-4
2.1.3. Facteurs qui influent sur la qualité du sommeil.....	2-6
Qualité du sommeil et vieillissement.....	2-7
Troubles du sommeil.....	2-7
Caféine, nicotine et alcool.....	2-8
Facteurs environnementaux	2-8
Qualité du sommeil au travail et pendant les périodes de disponibilité (astreinte).....	2-9
2.1.4. Effets des périodes de veille prolongée	2-10
2.2. Principe scientifique 2 : Manque de sommeil et récupération	2-13
2.2.1. Privation du sommeil en laboratoire	2-13
Privation de sommeil : effets cumulatifs et facteur quantitatif.....	2-13
Certaines tâches plus touchées que d’autres	2-15
Autoévaluation de ses capacités fonctionnelles	2-15
Somnolence incontrôlable	2-16
Tolérance au manque de sommeil.....	2-16
Limites des études en laboratoire sur la privation de sommeil	2-16
2.2.2. Récupération après une privation de sommeil	2-17
Valeur réparatrice du sommeil fractionné.....	2-18
2.2.3. Privation de sommeil prolongée et effets sur la santé	2-19

2.3.	Principe scientifique 3 : Effets des rythmes circadiens sur le sommeil et la performance	2-19
2.3.1.	Exemples de rythmes circadiens	2-20
2.3.2.	Régulation du sommeil : horloge biologique circadienne et processus homéostatique du sommeil	2-22
2.3.3.	Synchronisation de l'horloge biologique circadienne par la lumière.....	2-24
2.3.4.	Travail posté.....	2-25
	Vitesse et sens de rotation des quarts de travail.....	2-27
2.3.5.	Décalage horaire	2-29
2.4.	Principe scientifique 4 : Effets de la charge de travail	2-30
Chapitre 3.	Expérience et connaissances opérationnelles.....	3-1
3.1.	Contexte opérationnel.....	3-1
3.2.	Contexte organisationnel	3-2
3.3.	Responsabilités des parties prenantes	3-3
3.3.1.	Comptes rendus sur la fatigue	3-4
3.4.	Résumé	3-5
Chapitre 4.	Approche normative.....	4-1
4.1.	Élaboration des limites normatives et des exigences connexes.....	4-1
4.1.1.	Détermination de la pertinence en matière sécurité	4-2
4.1.2.	Évaluation des risques liés à la fatigue.....	4-3
4.1.3.	Détermination des limites.....	4-4
	Pauses pendant les périodes de service	4-5
	Stabilité des régimes de travail	4-6
	Attribution de tâches non planifiées.....	4-6
	Valeur réparatrice des périodes de repos.....	4-7
	Autres besoins physiologiques.....	4-8
4.1.4.	Établissement d'autres exigences relatives aux limites normatives	4-8
4.2.	Élaboration de règlements pour les dérogations aux limites normatives.....	4-9
4.2.1.	Dérogations visant à répondre aux circonstances opérationnelles imprévues et risques	4-9
4.2.2.	Dérogations visant à répondre aux circonstances opérationnelles prévues et risques.....	4-10
4.2.3.	Évaluation des dossiers de sécurité à l'appui des dérogations.....	4-10
4.3.	Supervision réglementaire.....	4-13
4.3.1.	Respect des limites normatives et des exigences connexes.....	4-13
4.3.2.	Respect des exigences relatives au processus d'établissement des dérogations.....	4-14
4.3.3.	Respect des exigences du SGS	4-15
	Détection des risques liés à la fatigue.....	4-15
	Atténuation des risques liés à la fatigue	4-17
	Formation.....	4-18
4.3.4.	Respect des exigences en matière de formation	4-18
4.4.	Éléments relatifs au programme national de la sécurité (PNS).....	4-19

Chapitre 5. Approche FRMS : Composants nécessaires.....	5-1
5.1. Aperçu des FRMS.....	5-1
5.1.1. Groupe d'action — Fatigue et sécurité.....	5-2
5.2. Composant 1 : Politique et documentation.....	5-3
5.2.1. Politique sur le FRMS.....	5-3
Partage des responsabilités.....	5-4
5.2.2. Documentation relative au FRMS.....	5-5
5.3. Composant 2 : Processus de gestion des risques de fatigue (FRM).....	5-5
5.3.1. Sources de données pour la surveillance de la fatigue.....	5-7
5.3.2. Détection des dangers liés à la fatigue.....	5-8
Processus prédictif de détection des dangers liés à la fatigue.....	5-9
Processus proactif de détection des dangers liés à la fatigue.....	5-11
Processus réactifs de détection des dangers.....	5-16
5.3.3. Évaluation des risques liés à la fatigue.....	5-17
Utilisation de matrices pour l'évaluation des risques liés à la fatigue.....	5-18
Évaluation des risques de fatigue associés à une tâche ou à un régime de travail en particulier.....	5-21
5.3.4. Stratégies d'atténuation.....	5-24
5.3.5. Évaluation de l'efficacité des stratégies d'atténuation.....	5-25
5.4. Composant 3 : Processus d'assurance de la sécurité.....	5-26
5.4.1. Évaluation de la performance du FRMS en matière de sécurité.....	5-27
Tendances dans les indicateurs de performance de sécurité des processus de FRM et du SGS.	5-27
Comptes rendus et enquêtes sur les dangers.....	5-28
Audits et sondages.....	5-28
Examens et études sur la fatigue.....	5-29
5.4.2. Maintien de la performance du FRMS en cas de changements.....	5-30
Reconnaissance des nouveaux risques liés à la fatigue.....	5-30
Gestion des changements prévus.....	5-30
5.4.3. Amélioration continue.....	5-31
5.5. Composant 4 : Processus de promotion.....	5-32
5.5.1. Programmes de formation sur le FRMS.....	5-32
5.5.2. Plan de communication.....	5-33
Chapitre 6. Approche FRMS : Mise en œuvre.....	6-1
6.1. Questions à prendre en compte dans la décision d'offrir des règlements sur les FRMS.....	6-1
Formation du personnel des organismes de réglementation concernés.....	6-2
6.2. Établissement d'un processus d'approbation (Phases 1, 2 et 3).....	6-3
6.2.1. Phase 1 : Préparation.....	6-5
Évaluation de la capacité en matière de gestion des risques en vue de la préparation à la mise en œuvre d'un FRMS.....	6-5
Orientation réglementaire soutenue durant la planification, la facilitation et l'élaboration des processus de FRMS.....	6-6

6.2.2.	Phase 2 : Essai	6-9
	Orientation réglementaire pendant la préparation du projet de plan d'essai	6-9
	Évaluation du projet d'essai	6-10
	Surveillance de l'essai	6-13
	Examen des résultats de l'essai	6-14
6.2.3.	Phase 3 : Lancement	6-14
	Approbation d'un FRMS.....	6-15
	Élaboration d'un plan de supervision du FRMS	6-15
6.2.4.	Phase 4 : Gestion et amélioration.....	6-15
	Examen des processus réglementaires.....	6-16
	Supervision continue du FRMS	6-16
Appendice A. SARP sur la gestion de la fatigue et leur but		App A-1
A1.	Annexe 6, Partie 1.....	App A-1
A1.1.	Chapitre 4, section 4.10 — Gestion de la fatigue.....	App A-1
A1.2.	Appendice 2, section 2.1.2 — Teneur du manuel d'exploitation.....	App A-5
A1.3.	Appendice 7 — Exigences du FRMS	App A-6
A2.	Annexe 6, Partie 2.....	App A-10
A2.1.	Chapitre 2.2, section 2.2.5 — Fonctions du pilote commandant de bord	App A-10
A2.2.	Chapitre 3.4, section 3.4.2 — Gestion de l'exploitation	App A-11
A3.	Annexe 11	App A-12
A3.1.	Chapitre 2, section 2.28 — Gestion de la fatigue.....	App A-12
A3.2.	Appendice 6 — Règlements prescriptifs en matière de gestion de la fatigue.....	App A-16
A3.3.	Appendice 7 — Spécifications relatives au système de gestion des risques de fatigue (FRMS)..	App A-18
Appendice B. Outils de mesure.....		App B-1
Appendice C. Paramètres associés aux limites normatives (équipage de conduite et de cabine).....		App C-1
C1.	Définitions connexes	App C-1
C2.	Responsabilités de l'exploitant	App C-2
C3.	Responsabilités des membres d'équipage de conduite	App C-2
C4.	Paramètres associés aux limites de temps de vol et de service	App C-3
C4.1.	Nombre maximal d'heures de vol.....	App C-3
C4.2.	Nombre maximal d'heures de service	App C-3
C4.3.	Nombre maximal d'heures de service de vol.....	App C-4
C4.4.	Repos en vol.....	App C-4
C4.5.	Repos contrôlé au poste de pilotage	App C-4
C4.6.	Périodes de repos minimales (en dehors des heures de service).....	App C-5
C4.7.	ASTREINTE (réserve) et disponibilité.....	App C-5
C4.8.	Pouvoir discrétionnaire du pilote commandant de bord.....	App C-6

Appendice D. Paramètres associés aux limites normatives (contrôleurs de la circulation aérienne)	App D-1
D1. Responsabilités du prestataire de services.....	App D-1
D2. Responsabilité des contrôleurs de la circulation aérienne.....	App D-2
D3. Paramètres associés aux limites de temps de service.....	App D-2
D3.1. Période de service.....	App D-2
D3.2. Service opérationnel.....	App D-2
D3.3. Service de nuit.....	App D-3
D3.4. Service de disponibilité.....	App D-3
Appendice E. Paramètres associés aux limites normatives (XXX).....	App E-1
Appendice F. Paramètres associés aux limites normatives (YYY)	App F-1
Appendice G. Exemple de mandat du GAFS	App G-1
Appendice H. Modèles biomathématiques	App H-1
Appendice I. Évaluation de l'incidence de la fatigue sur les événements de sécurité.....	App I-1
I1. Information de base	App I-1
I2. Enquête approfondie sur la fatigue.....	App I-1
Appendice J. Sujets recommandés pour la formation sur la fatigue.....	App J-1
Appendice K. Exemple de formulaire d'évaluation des FRMS	App K-1
K1. Partie 1	App K-2
K2. Partie 2	App K-3
K2.1. Marqueurs de performance et de conformité.....	App K-3
K2.2. Marqueurs d'excellence et de meilleures pratiques.....	App K-4
K2.3. Partie 2.....	App K-4

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1. Structure de la section 4.10 de l'Annexe 6, Partie 1 (SARP sur la gestion de la fatigue)	1-6
Figure 1-2. Structure de la section 2.28 de l'Annexe 11 (SARP sur la gestion de la fatigue).....	1-8
Figure 2-1. Proportion du temps consacré la nuit à chaque type de sommeil	2-4
Figure 2-2. Cycles du sommeil chez un jeune adulte en bonne santé	2-5
Figure 2-3. Déficit cumulatif de sommeil (contrôleurs de la circulation aérienne — horaire à rotation rapide vers l'arrière).....	2-14
Figure 2-4. Temps passé au lit (TPL) la nuit et performance la journée suivante	2-15
Figure 2-5. Rythmes circadiens d'un pilote de vols court-courriers.....	2-21
Figure 2-6. Lien entre le sommeil normal la nuit et le cycle de l'horloge biologique circadienne.....	2-22
Figure 2-7. Effets de la lumière sur l'horloge biologique circadienne.....	2-24
Figure 2-8. Lien entre le sommeil après un quart de nuit et le cycle de l'horloge biologique circadienne	2-26
Figure 4-1. Diagramme montrant l'utilisation de processus réactifs pour la détection des dangers liés à la fatigue dans le cadre des SGS des prestataires de services, en ce qui concerne les activités menées en conformité avec les limites normatives des périodes de vol et de service	4-16
Figure 5-1. Activités opérationnelles du FRMS : Processus de FRM et processus d'assurance de la sécurité.....	5-6
Figure 5-2. Exemple d'évaluation des facteurs de fatigue et des stratégies d'atténuation.....	5-22
Figure 6-1. Les quatre phases de la mise en œuvre d'un FRMS.....	6-4
Figure 6-2. Mesures à prendre par les prestataires de services (en gris) et par les États (en bleu) pour la mise en œuvre d'un FRMS.....	6-4
Figure K-1. Utilisation du formulaire d'évaluation des FRMS à différentes phases du processus d'approbation du FRMS	App K-1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1. Comparaison des caractéristiques principales des approches de gestion de la fatigue.....	1-3
Tableau 3-1. Facteurs contextuels pouvant influencer sur les niveaux de fatigue et la capacité des prestataires de services à les gérer.	3-2
Tableau 5-1. Tableau de gravité des risques de sécurité (tiré du MGS de l'OACI, 3 ^e édition).....	5-18
Tableau 5-2. Matrice d'évaluation des risques de sécurité (adaptation de la matrice figurant dans le MGS de l'OACI, 3 ^e édition).....	5-19
Tableau 5-3. Exemple de critères de classement de la gravité de la fatigue : Niveaux de fatigue perçus	5-20
Tableau 5-4. Exemple d'échelle d'évaluation des facteurs de fatigue dans les conditions existantes (Étape 1)	5-23
Tableau 5-5. Exemple d'échelle d'acceptabilité des facteurs de fatigue après la mise en œuvre de stratégies d'atténuation (Étape 2)	5-23
Tableau 5-6. Exemple de matrice d'évaluation des risques liés à la fatigue accumulée	5-23
Tableau 6-1. Buts visés par l'État et le prestataire de services à chaque phase de la mise en œuvre d'un FRMS...	6-3
Tableau B-1. Résumé des méthodes de mesure de la fatigue, du sommeil, de la performance et de la charge de travail.....	App B-2
Tableau J-1. Sujets recommandés pour les programmes de formation sur la gestion de la fatigue (approche normative ou approche FRMS).....	App J-1

GLOSSAIRE

* *correspond à une définition de l'OACI*

Actimètre. Dispositif en forme de montre-bracelet qui contient un accéléromètre pour détecter les mouvements. Les quantités d'activité sont enregistrées par périodes temporelles unitaires, par exemple après chaque minute. Les modèles de mouvement peuvent être analysés avec un logiciel spécial qui calcule le moment où le porteur de l'actimètre s'est endormi, et qui donne quelques détails sur l'intensité de son agitation pendant son sommeil (c.-à-d. sur la qualité du sommeil). Les actimètres sont conçus pour enregistrer continuellement ces données pendant plusieurs semaines, d'où leur grande utilité pour surveiller les régimes de sommeil, par exemple avant, pendant et après un voyage.

Actigraphie. Utilisation d'actimètres pour surveiller les régimes de sommeil. Pour obtenir une mesure fiable du sommeil par l'actigraphie, l'algorithme informatisé qui évalue le sommeil d'après les quantités d'activité doit avoir été validé en fonction de la polysomnographie — un examen médical fondé sur la technologie la plus fiable pour mesurer la durée et la qualité du sommeil. La principale faiblesse de l'actigraphie est le fait qu'elle ne fait pas de distinction entre le sommeil et l'éveil immobile (car l'actimètre mesure le nombre et l'intensité des mouvements).

Astreinte. Période de temps pendant laquelle une personne est tenue, par le prestataire de services, d'être disponible sur appel pour accomplir une tâche donnée. Synonyme de **Disponibilité**.

Besoin de sommeil. Quantité de sommeil régulièrement nécessaire pour maintenir des niveaux optimaux de vigilance, d'énergie et de performance. Les différences personnelles rendent très difficile, en fait, la mesure de ce besoin de sommeil. En outre, comme bien des gens souffrent d'un manque de sommeil chronique, lorsqu'ils peuvent dormir à satiété, leur temps de sommeil peut dépasser leur besoin théorique, à cause du sommeil réparateur.

Circonstance opérationnelle imprévue. Conditions non planifiées qui ne peuvent pas raisonnablement être prévues et prises en charge, comme des intempéries ou des anomalies de fonctionnement de l'équipement, et qui peuvent exiger des changements opérationnels ponctuels.

Contre-mesures. Stratégies personnelles d'atténuation que les gens peuvent appliquer pour réduire leur propre risque de fatigue. On distingue parfois les contre-mesures stratégiques (pratiquées à la maison, par exemple : bonnes habitudes de sommeil ou siestes précédant le service de nuit) et les contre-mesures opérationnelles, comme l'utilisation stratégique de la caféine.

Cycle non-REM/REM. Cycle d'alternances régulières de sommeil lent et de sommeil paradoxal, couvrant une période de sommeil d'environ 90 minutes.

***Danger.** Situation ou objet pouvant causer un incident ou un accident d'aviation ou contribuer à celui-ci.

Décalage horaire. Désynchronisation entre l'horloge biologique circadienne et le cycle jour-nuit local, qui survient lors des vols transméridiens (est-ouest) qui entraînent une brusque modification du cycle jour-nuit. Le décalage horaire s'accompagne d'une désynchronisation interne entre les rythmes propres à diverses fonctions corporelles. Les effets du

décalage horaire se dissipent après un certain temps passé dans le nouveau fuseau horaire, et lorsque l'horloge biologique circadienne s'est bien adaptée à l'heure locale

Déficit cumulatif de sommeil. Manque de sommeil accumulé sur plusieurs nuits consécutives (ou plusieurs journées consécutives de 24 heures). Ce cumul entraîne un abaissement graduel des performances et une augmentation de la somnolence objective. En outre, les personnes affectées paraissent moins aptes à évaluer leur propre niveau de performance.

Déficit de sommeil. Voir **Déficit cumulatif de sommeil**.

Disponibilité. Période de temps pendant laquelle une personne est tenue, par le prestataire de services, d'être disponible sur appel pour accomplir une tâche donnée. Synonyme de **Astreinte**.

Équipage de conduite renforcé. Équipage de conduite dont les membres sont plus nombreux que le minimum requis pour manœuvrer l'aéronef. Chaque membre d'équipage peut ainsi quitter son poste désigné pour bénéficier d'un temps de repos pendant lequel il sera remplacé par un autre membre d'équipage dûment qualifié.

***Fatigue.** État physiologique qui se caractérise par une diminution des capacités mentales ou physiques due à un manque de sommeil, à une période d'éveil prolongée, à une phase du rythme circadien ou à la charge de travail (mental et/ou physique), qui peut réduire la vigilance d'un membre d'équipage et sa capacité de s'acquitter de fonctions liées à la sécurité.

Fatigue temporaire. Besoin de repos accumulé sur une même période de service, et dont il est possible de bien récupérer au cours de la prochaine période de repos.

Fenêtre temporelle de sieste en après-midi. Période de somnolence accrue au milieu de l'après-midi. L'heure et la durée précises sont variables, mais sont normalement comprises entre 15 h et 17 h. Cette période est propice à un somme. C'est aussi le moment où il est plus difficile de rester éveillé, ce qui favorise le microsommeil involontaire, notamment en cas de déficit de sommeil récent.

Groupe d'action — Fatigue et sécurité (GAFS). Groupe composé de représentants de tous les groupes d'intervenants (membres du personnel de gestion, d'établissement des horaires ou d'exploitation associés à des experts scientifiques et médicaux, ainsi qu'à des spécialistes de l'analyse des données), qui est chargé de coordonner les activités de gestion de la fatigue au sein de l'organisation concernée.

Horaire. Liste des périodes et quarts de travail planifiés au cours d'une période définie. Synonyme de **Tableau de service**.

Horloge biologique circadienne. Stimulateur neural du cerveau qui surveille le cycle jour-nuit (par des stimuli lumineux provenant des yeux), et détermine notre préférence pour le sommeil nocturne. C'est en cela que le travail posté pose problème, car il entraîne un décalage du cycle sommeil-éveil, alors que l'horloge biologique circadienne tend à maintenir le cycle jour-nuit local sur lequel elle est normalement calée. Comme en présence d'un décalage horaire, qui modifie brusquement le cycle jour-nuit, l'horloge biologique circadienne finit par s'adapter si elle dispose d'un temps suffisant dans le nouveau fuseau horaire.

***Indicateur de performance de sécurité.** Paramètre basé sur des données utilisé pour le suivi et l'évaluation de la performance de sécurité.

Inertie du sommeil. Sentiment passager de désorientation, de faiblesse et d'altération des performances, qui peut survenir au cours du processus de réveil. L'inertie est plus longue et plus intense lorsqu'une personne n'a pas assez dormi et qu'elle est réveillée pendant un **sommeil lent profond** (phases 3 et 4 du sommeil non-REM) ou une phase basse du rythme circadien (WOCL).

Inspecteur de la sécurité de l'aviation civile (ISAC). Représentant désigné agissant au nom de l'Autorité de l'aviation civile de l'État et ayant les compétences, les qualifications et l'autorisation pour s'acquitter de tâches d'inspection précises, et qui peut assumer des fonctions relatives à l'élaboration, à l'administration et à l'application des normes et règlements nationaux.

Membre d'équipage. Personne chargée par un exploitant de fonctions à bord d'un aéronef pendant une période de service de vol.

Microsommeil. Courte période (quelques secondes) pendant laquelle le cerveau se dissocie de l'environnement (c.-à-d. cesse de traiter les informations visuelles et sonores), et s'enfonce de manière incontrôlable dans un sommeil lent profond (non-REM). Le microsommeil est un indice de somnolence physiologique extrême.

Modèle biomathématique. Programme informatique conçu pour prévoir les aspects des horaires qui pourraient augmenter le risque de fatigue chez la moyenne des gens, d'après la connaissance scientifique des facteurs qui contribuent à la fatigue. Il s'agit d'un outil optionnel (et non une exigence) conçu pour la détection des dangers liés à la fatigue dans le cadre des FRMS. Tous les modèles biomathématiques ont des limites qui doivent être comprises pour être correctement utilisés.

***Objectif de performance de sécurité.** Objectif planifié ou voulu à atteindre sur une période donnée, par rapport à un ou des indicateurs de performance de sécurité.

***Performance de sécurité.** Résultats d'un État ou d'un prestataire de services en matière de sécurité, par rapport aux objectifs et indicateurs de performance de sécurité qu'il s'est fixés.

***Période de repos.** Période de temps définie et ininterrompue qui précède ou suit le service, pendant laquelle un membre du personnel est dégagé de tout service.

***Période de service.** Période qui commence au moment où un membre d'équipage de conduite ou de cabine est tenu par l'exploitant de se présenter pour le service ou de prendre son service et qui se termine au moment où il est dégagé de tout service.

***Période de service de vol.** Période qui commence au moment où un membre d'équipage de conduite ou de cabine est tenu de se présenter pour le service, qui comprend un vol ou une série de vols et qui se termine au moment où l'avion s'immobilise et après l'arrêt des moteurs à la fin du dernier vol sur lequel il assure des fonctions de membre d'équipage.

***Personnel d'exploitation.** Personnel participant aux activités aéronautiques qui est en mesure de communiquer des informations sur la sécurité. (Aux fins du présent manuel, le personnel d'exploitation est celui auquel s'appliquent les normes et pratiques recommandées de l'OACI en matière de gestion de la fatigue.)

Phase basse du rythme circadien (WOCL). Moment du cycle de l'horloge biologique circadienne où la fatigue subjective et la somnolence sont les plus marquées et les plus pénalisantes pour le travail mental ou physique. La WOCL apparaît vers le moment du point bas quotidien de la température centrale — normalement entre 2 h et 6 h —, lorsqu'une personne est bien adaptée au fuseau horaire de sa région. Cependant, le moment exact de la WOCL varie selon les personnes.

Privation de sommeil. Durée de sommeil insuffisante. Les effets de cette privation sont cumulatifs. Les baisses de performance et les périodes de somnolence objective augmentent progressivement. Le besoin de sommeil s'accumule au point de provoquer un sommeil incontrôlable (voir **Microsommeil**).

Processus homéostatique du sommeil. Besoin physique de **sommeil lent profond** (phases non-REM 3 et 4), qui s'accumule au cours de l'état de veille et décroît exponentiellement au cours du sommeil.

***Programme national de sécurité (PNS).** Ensemble intégré de règlements et d'activités qui visent à améliorer la sécurité.

Qualité du sommeil. Qualité de sommeil nécessaire au rétablissement de la fonction de veille. Un sommeil est de bonne qualité s'il ne comporte que peu ou pas d'interruptions du cycle lent/paradoxal. La fragmentation du cycle causée par des réveils, ou par de brèves excitations qui font passer le cerveau à un sommeil plus léger, sans toutefois aller jusqu'au réveil, diminue la valeur réparatrice du sommeil.

Réveil interne. Composante de l'horloge biologique circadienne, qui signale le moment du cycle circadien marqué par une très forte propension à l'éveil et par la difficulté de s'endormir ou de rester endormi. Ce moment survient vers la fin de la matinée ou au début de l'après-midi, six heures après la **phase basse du rythme circadien**. Il peut perturber le sommeil et accroître le risque de fatigue après un service de nuit.

***Risque de sécurité.** Probabilité et gravité prévues des conséquences ou résultats d'un danger.

Rotation. Terme de planification décrivant le temps compris entre le moment où un membre d'équipage se présente au travail, et le moment où il retourne chez lui, une fois libéré de son service après la séquence de vols. Une rotation peut comprendre des vols multiples et s'étendre sur plusieurs jours (appelée aussi **Voyage**).

***Sécurité.** État dans lequel les risques liés aux activités aéronautiques concernant, ou appuyant directement, l'exploitation des aéronefs sont réduits et maîtrisés à un niveau acceptable.

***Service.** Toute tâche qu'un membre d'équipage de conduite ou de cabine est tenu par l'exploitant d'accomplir, y compris, par exemple, le service de vol, les tâches administratives, la formation, la mise en place et la réserve si elle est susceptible de causer de la fatigue.

Sommeil. État réversible pendant lequel la maîtrise consciente de l'activité cérébrale disparaît et le traitement de l'information sensorielle fournie par l'environnement est réduit au minimum. Le cerveau se met « hors circuit » pour trier et enregistrer les expériences de la journée et restaurer les systèmes essentiels épuisés par les activités de l'état de veille.

Sommeil lent (sommeil non-REM). Type de sommeil associé à un ralentissement graduel de l'activité électrique du cerveau [représentée par des ondes cérébrales qui sont mesurées par des électrodes placées sur le cuir chevelu et reproduites sous la forme d'un tracé appelé électroencéphalogramme (EEG)]. À mesure que les ondes cérébrales ralentissent, leur amplitude augmente, tandis que l'activité de grands groupes de cellules cérébrales (neurones) devient synchronisée. Le sommeil lent se divise normalement en quatre étapes, d'après les caractéristiques des ondes cérébrales. Les phases 1 et 2 représentent un sommeil plus léger. Les phases 3 et 4 représentent un sommeil plus profond, appelé **sommeil lent profond**.

Sommeil lent profond. Sommeil correspondant aux deux phases les plus avancées (phases 3 et 4), caractérisé par des ondes cérébrales lentes et de plus grande amplitude.

Sommeil paradoxal (sommeil REM). Type de sommeil au cours duquel l'activité électrique du cerveau ressemble à celle qui a lieu dans l'état de veille. Cependant, les yeux bougent de temps à autre sous les paupières fermées — « mouvements oculaires rapides » — souvent accompagnés de contractions musculaires, d'irrégularités du rythme cardiaque et de troubles respiratoires. En général, les personnes sortant d'un sommeil REM se souviennent bien de leurs rêves. Parallèlement, le corps ne réagit pas aux signaux provenant du cerveau, et c'est pourquoi les rêves ne peuvent pas être « exprimés ». La paralysie qui survient au cours d'un sommeil paradoxal est parfois appelée « blocage REM ».

Sommeil non restreint. Sommeil non limité par les exigences du service. Il peut commencer lorsqu'une personne a envie de dormir et qu'elle n'en est pas empêchée pour aucune raison. En outre, la personne peut se réveiller spontanément sans avoir besoin d'un réveil.

Sommeil réparateur. Sommeil nécessaire pour récupérer les effets d'une grave perte de sommeil (au cours d'une période continue de 24 heures) ou d'un déficit cumulatif de sommeil (accumulé sur plusieurs périodes consécutives de 24 heures).

Stratégies d'atténuation. Interventions au niveau du système conçues pour réduire un risque de fatigue bien déterminé.

Supervision de la sécurité. Fonction exécutée par un État pour s'assurer que les personnes et les organisations qui exercent une activité aéronautique respectent les lois et les règlements nationaux concernant la sécurité.

***Système de gestion de la sécurité (SGS).** Approche systématique de la gestion de la sécurité, comprenant les structures, obligations de rendre compte, responsabilités, politiques et procédures organisationnelles nécessaires.

***Système de gestion des risques de fatigue (FRMS).** Moyen dirigé par des données qui permet de surveiller et de gérer en continu les risques de sécurité liés à la fatigue, basé sur des principes et des connaissances scientifiques ainsi que sur l'expérience opérationnelle, et qui vise à faire en sorte que le personnel concerné s'acquitte de ses fonctions avec un niveau de vigilance satisfaisant.

Tableau de service. (nom) Liste des périodes et quarts de travail planifiés au cours d'une période définie. Synonyme de *Horaire* ;

Inscrire au tableau de service. (verbe) Affecter une personne à un horaire ou un régime de travail.

***Temps de vol — avions.** Total du temps décompté depuis le moment où l'avion commence à se déplacer en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise en dernier lieu à la fin du vol.

Travail posté. Tout régime de travail qui exige des membres d'équipage qu'ils soient éveillés et actifs à un moment du cycle de l'horloge circadienne où ils sont normalement endormis.

Troubles du sommeil. Ensemble de problèmes qui rendent impossible un sommeil réparateur, même si la personne passe un certain temps à essayer de dormir. Exemples de troubles du sommeil : apnée obstructive du sommeil, insomnies, narcolepsie, mouvements périodiques des membres pendant le sommeil, etc.

Voyage. Terme de planification décrivant le temps compris entre le moment où un membre d'équipage se présente au travail, et le moment où il retourne chez lui, une fois libéré de son service après la séquence de vols. Un voyage peut comprendre de multiples vols et s'étendre sur plusieurs jours (appelé aussi *Rotation*).

Zone de maintien de l'éveil en soirée. Période qui commence juste avant l'heure normale du coucher, au moment où il est difficile de s'endormir. Par conséquent, si l'on se couche très tôt, on mettra normalement plus de temps à s'endormir, au lieu de dormir plus longtemps. Le temps de sommeil pourrait alors être réduit, et le risque de fatigue pourrait augmenter lorsque la période de service commence tôt.

ACRONYMES

<i>ATC</i>	Contrôleur de la circulation aérienne
<i>FRMS</i>	Système de gestion des risques de fatigue
<i>GAFS</i>	Groupe d'action — Fatigue et sécurité
<i>IPS</i>	Indicateur de performance de sécurité
<i>ISAC</i>	Inspecteur de la sécurité de l'aviation civile
<i>PNS</i>	Programme national de sécurité
<i>Prestataire ATS</i>	Prestataire de services de la circulation aérienne
<i>SGS</i>	Système de gestion de la sécurité
<i>WOCL</i>	Phase basse du rythme circadien

CHAPITRE 1. INTRODUCTION À LA GESTION DE LA FATIGUE

L'aviation constitue l'un des modes de transport les plus sécuritaires au monde. Il n'en reste pas moins que dans tout secteur où la sécurité joue un rôle essentiel, on se doit de gérer activement les dangers qui peuvent avoir des incidences sur la sécurité. La fatigue est maintenant reconnue comme étant un danger ayant des effets néfastes prévisibles sur différents aspects de la performance humaine, et qui peut contribuer aux accidents ou incidents de l'aviation. La fatigue est inévitable dans les secteurs offrant des services 24 heures sur 24, sept jours sur sept, car le cerveau et le corps fonctionnent de façon optimale lorsque le sommeil nocturne n'est pas restreint. Ainsi, comme la fatigue ne peut pas être éliminée, elle doit être gérée.

1.1. APPROCHES DE GESTION DE LA FATIGUE DANS LE SECTEUR AÉRIEN

La gestion de la fatigue fait référence aux méthodes utilisées par les prestataires de services aériens et le personnel d'exploitation pour réduire les incidences de la fatigue sur la sécurité. En général, les normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI qui figurent dans différentes Annexes appuient deux méthodes distinctes de gestion de la fatigue :

1. une approche normative qui exige que le prestataire de services respecte les limites de temps de service définies par l'État, tout en gérant les dangers liés à la fatigue au moyen des processus du SGS qui ont été mis en place pour la gestion des dangers en général ;
2. une approche fondée sur les performances qui exige que le prestataire de services mette en œuvre un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) approuvé par l'État.

Les deux méthodes ont en commun deux caractéristiques essentielles. Premièrement, elles sont basées sur des principes et des connaissances scientifiques ainsi que sur l'expérience opérationnelle. Les deux méthodes devraient prendre en compte :

- le besoin d'un sommeil suffisant (outre les pauses-repos) pour rétablir et maintenir tous les aspects de la fonction de veille (y compris la vigilance, les capacités mentales ou physiques et l'humeur) ;
- les rythmes quotidiens en ce qui concerne la capacité d'exercer un travail mental et physique et la tendance à s'endormir (l'aptitude à s'endormir et à rester endormi), qui dépendent de l'horloge circadienne située dans le cerveau ;
- les interactions entre la fatigue et la charge de travail et leurs effets sur les capacités mentales ou physiques ;
- le contexte opérationnel et le risque pour la sécurité qu'une personne diminuée par la fatigue représente dans ce contexte.

Deuxièmement, comme toutes les activités menées en état de veille (et non seulement celles qui sont exigées par le travail) influent sur la fatigue, la gestion de celle-ci doit être une responsabilité partagée entre l'État, les prestataires de services et les personnes concernées :

- L'état a la responsabilité de fournir un cadre réglementaire pour la gestion de la fatigue et de veiller à ce que les prestataires de services assurent la gestion des risques liés à la fatigue de manière à atteindre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité.

- Les prestataires de services ont la responsabilité d'offrir des programmes de formation sur la gestion de la fatigue, d'établir des horaires de travail qui permettent aux gens d'effectuer leurs tâches en toute sécurité et de mettre en place des processus de surveillance et de gestion des risques liés à la fatigue.
- Chaque personne a la responsabilité d'arriver au travail apte à remplir ses fonctions, ce qui comprend l'utilisation de son temps de repos pour dormir, et de signaler tout danger lié à la fatigue.

1.1.1. COMPARAISON ENTRE L'APPROCHE NORMATIVE ET L'APPROCHE FRMS

Les règlements de limitation prescriptifs établissent des périodes de service maximales et des périodes de repos minimales pour les différents groupes professionnels de l'aviation. Il s'agit essentiellement de limites fixées en connaissance de cause par l'État et à l'intérieur desquelles les prestataires de services doivent gérer les risques liés à la fatigue dans le cadre de leurs processus existants de gestion de la sécurité. Dans le cas de l'approche normative, la fatigue représente un des dangers potentiels que le SGS doit prendre en compte, mais aucune donnée concrète sur la fatigue n'est expressément et activement recueillie à moins qu'un problème lié à la fatigue ait été relevé par le SGS. Le Chapitre 4 fournit des informations sur l'élaboration de règlements de limitation prescriptifs et la supervision des prestataires de services qui utilisent des approches normatives de gestion de la fatigue.

Lorsqu'ils appliquent les limites normatives, les prestataires de services ont l'obligation de gérer les risques, y compris ceux liés à la fatigue, dans le cadre de leur SGS.

L'approche FRMS permet aux prestataires de services de profiter des avancées scientifiques pour renforcer la sécurité et accroître la flexibilité opérationnelle. Le FRMS met l'accent sur la gestion des risques réels liés à la fatigue dans le secteur auquel il s'applique (au lieu des risques prévisibles en général, qui sont à la base des limites normatives). Le FRMS contient des exigences supplémentaires qui assurent un niveau de sécurité au moins égal à celui que permettent d'atteindre l'exploitation dans le cadre de limites normatives et la gestion des risques liés à la fatigue au moyen des processus généraux du SGS. Lorsque le prestataire de services a déjà mis en place des processus de SGS suffisamment évolués, il ne devrait pas avoir à créer de nouveaux processus pour mettre en œuvre un FRMS. Il devrait plutôt pouvoir s'appuyer sur les processus existants du SGS de l'organisation pour répondre aux exigences supplémentaires d'un FRMS. Le Chapitre 5 contient des informations détaillées sur les composants prévus d'un FRMS.

Le FRMS permet au prestataire de services de dépasser les limites prescrites. Dans le cadre d'un FRMS, le prestataire de services doit déployer plus d'efforts pour gérer la fatigue qu'il en est raisonnablement attendu dans le cadre d'un SGS.

Un prestataire de services qui a mis en place un FRMS doit quand même établir des périodes de service maximales et des périodes de repos minimales. Celles-ci peuvent être différentes des limites prescrites, mais elles doivent être approuvées par l'État. Pour obtenir cette approbation, le prestataire de services doit prouver au service de réglementation qu'il a mis en place des stratégies d'atténuation et des processus appropriés lui

permettant d'atteindre un niveau de risque acceptable. Le Chapitre 6 décrit les processus d'approbation et de supervision continue d'un FRMS.

Le coût et la complexité d'un FRMS ne sont pas toujours justifiés dans le cas des opérations qui respectent les limites prescrites et présentent de faibles risques liés à la fatigue. Dans les États qui ont établi des règlements sur les FRMS, les prestataires de services peuvent décider de soumettre l'ensemble ou certaines parties de leurs activités au contrôle d'un

FRMS, ou de s'en abstenir complètement. Là où il n'y a aucun règlement sur les FRMS, les prestataires de services doivent respecter les règlements de limitation prescriptifs de l'État.

Le Tableau 1-1 compare les caractéristiques principales des deux approches de gestion de la fatigue.

Tableau 1-1. Comparaison des caractéristiques principales des approches de gestion de la fatigue

		APPROCHE NORMATIVE	APPROCHE FRMS
BUT	État	<ul style="list-style-type: none"> L'État s'assure que le prestataire de services maintient les risques de fatigue à un niveau acceptable pour l'État. 	<ul style="list-style-type: none"> L'État s'assure que le prestataire de services maintient les risques de fatigue à un niveau égal ou inférieur à celui d'une approche normative.
	Prestataire de services	<ul style="list-style-type: none"> Le prestataire de services gère les risques de fatigue en respectant les limites prescrites à l'aide des processus existants du SGS. 	<ul style="list-style-type: none"> Le prestataire de services établit les limites, gère les risques de fatigue en respectant les objectifs et les cibles convenus en matière de sécurité, et en assure la surveillance au moyen des processus du FRMS. Ces processus font l'objet d'une évaluation continue et peuvent être modifiés sur la base de l'expérience accumulée sur le FRMS.
POLITIQUE ET DOCUMENTATION	État	<ul style="list-style-type: none"> L'État établit les règlements de limitation prescriptifs ainsi que les obligations à respecter par le prestataire de services. Les limites normatives sont des valeurs extrêmes et non des cibles. 	<ul style="list-style-type: none"> L'État établit les règlements sur les FRMS et élabore les processus d'approbation et de supervision des FRMS.
	Prestataire de services	<ul style="list-style-type: none"> La fatigue constitue un danger à gérer par le prestataire de services dans le cadre sa politique sur le SGS. La durée maximale des périodes de service et la durée minimale des périodes de repos figurent dans le manuel d'exploitation du prestataire de services. Le prestataire de services tient des relevés des temps de service prévus et réels. 	<ul style="list-style-type: none"> Le prestataire de services a mis en place une politique sur le FRMS signée par le cadre responsable. La politique du prestataire de services définit les périodes de service maximales et les périodes de repos minimales pour chaque activité visée par le FRMS. Ces limites peuvent être modifiées après entente avec l'État sur la base de l'expérience accumulée sur le FRMS. Le prestataire de services élabore une documentation relative au FRMS qui comprend la description des processus et des extrants ainsi que les dossiers de formation. Le prestataire de services élabore des procédures pour la présentation des comptes rendus sur la fatigue et la documentation. Le prestataire de services consigne par écrit les décisions et les mesures prises à l'égard des dangers liés à la fatigue détectés dans le cadre du FRMS. Le prestataire de services tient des relevés des temps de service prévus et réels.

	APPROCHE NORMATIVE	APPROCHE FRMS
PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES DE FATIGUE	État <ul style="list-style-type: none"> • L'État détermine les dangers généraux liés à la fatigue dans un contexte opérationnel donné. • L'État effectue une évaluation des risques fondée sur des informations générales (principes scientifiques, analyses d'études antérieures, meilleures pratiques). • L'État définit les limites normatives. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'État examine et approuve les périodes de service maximales et les périodes de repos minimales établies par le prestataire de services pour chacune de ses activités visées par le FRMS. • L'État examine et approuve les processus établis par le prestataire de services en ce qui concerne la détection des dangers liés à la fatigue, l'évaluation des risques et les stratégies d'atténuation.
	Prestataire de services <ul style="list-style-type: none"> • Le prestataire de services détecte les dangers liés à la sécurité en se basant principalement sur des processus réactifs, y compris les données recueillies au moyen des mécanismes existants de compte rendu en matière de sécurité. • Le prestataire de services prend en compte les principes scientifiques pour l'établissement d'horaires de travail (tableaux de service) qui sont conformes aux règlements de limitation prescriptifs. • Le prestataire de services évalue et atténue les risques liés à la fatigue au moyen des processus existants du SGS. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le prestataire de services établit les périodes de service maximales et les périodes de repos minimales pour chaque activité visée par le FRMS. • Le prestataire de services élabore et met en œuvre des processus réactifs, proactifs et prédictifs pour la détection de la fatigue. • Le prestataire de services élabore et met en œuvre des méthodes d'évaluation des risques liés à la fatigue ainsi que des stratégies d'atténuation de la fatigue.
ASSURANCE DE LA SÉCURITÉ	État <ul style="list-style-type: none"> • L'État vérifie la conformité aux limites normatives. • L'État examine les pratiques de planification des horaires du prestataire de services afin de déterminer si elles sont fondées sur des principes scientifiques. • L'État et le prestataire de services s'entendent sur les indicateurs de performance de sécurité du SGS. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'État examine et approuve les indicateurs de performance de sécurité définis par le prestataire de services. • L'État peut exiger des modifications aux limites de service maximales et de repos minimales définies par le prestataire de services.
	Prestataire de services <ul style="list-style-type: none"> • L'État et le prestataire de services s'entendent sur les indicateurs de performance de sécurité du SGS. • Le prestataire de services détermine les changements à apporter à son environnement opérationnel et toute incidence que ceux-ci pourraient avoir sur les risques de fatigue. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le prestataire de services établit des indicateurs de performance de sécurité pour le FRMS. • Le prestataire de services détermine les changements à apporter à son environnement opérationnel et toute incidence que ceux-ci pourraient avoir sur les risques de fatigue.

	APPROCHE NORMATIVE	APPROCHE FRMS
FORMATION ET COMMUNICATION	État <ul style="list-style-type: none"> • L'État fournit des orientations pour la formation sur la sécurité ainsi que du matériel de promotion qui traitent des risques liés à la fatigue. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'État fournit des orientations pour la formation sur le FRMS ainsi que du matériel de promotion. • L'État évalue le programme de formation sur la fatigue offert par le prestataire de services. • L'État élabore un programme de formation sur l'approbation et la supervision des FRMS à l'intention des inspecteurs. • L'État évalue l'efficacité du programme de formation sur le FRMS.
	Prestataire de services <ul style="list-style-type: none"> • Le prestataire de services évalue les besoins de formation en matière de gestion de la fatigue au moyen des processus du SGS. • Le programme de formation sur la sécurité du prestataire de services traite des aspects de la gestion de la fatigue propres au contexte opérationnel concerné. • Le prestataire de services tient à jour les dossiers de formation sur la sécurité. • Le prestataire de services prend en compte la fatigue dans ses comptes rendus sur la performance en matière de sécurité. • Le prestataire de services fournit de l'information générale sur la fatigue dans ses communications internes sur la sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le programme de formation du prestataire de services traite des aspects de la gestion de la fatigue propres au mode de fonctionnement du FRMS et aux responsabilités des diverses parties prenantes. • Le prestataire de services évalue l'efficacité de son programme de formation sur le FRMS. • Le prestataire de services tient à jour les dossiers de formation sur la sécurité. • Le prestataire de services établit un processus de retour d'informations permettant la communication des problèmes liés à la fatigue relevés pendant la collecte des données. • Le prestataire de services traite de sujets sur la fatigue dans ses communications internes sur la sécurité.

1.2. SARP DE L'OACI SUR LA GESTION DE LA FATIGUE

Les normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI qui appuient ces approches de gestion de la fatigue figurent dans les Annexes suivantes :

- Annexe 6 (*Exploitation technique des aéronefs*), Partie 1 — *Aviation de transport commercial international — Avions* : à l'intention des membres d'équipage de conduite et de cabine.
- Annexe 6 (*Exploitation technique des aéronefs*), Partie 2 — *Vols d'aviation générale internationale* : la section 2 s'applique à toutes les opérations d'aviation générale internationale et la section 3 concerne les membres du personnel des exploitants qui participent à l'exploitation et à la maintenance des avions lourds et des avions à turboréacteurs dans les opérations d'aviation générale.
- Annexe 11 (*Services de la circulation aérienne*) : à l'intention des contrôleurs de la circulation aérienne.

Ces SARP sont présentées ci-dessous. Les SARP qui traitent de la gestion de la fatigue, accompagnées d'une description détaillée de leurs objectifs, figurent à l'Appendice A, sous l'Annexe pertinente.

1.2.1. ANNEXE 6, PARTIE 1

Dans l'Annexe 6, Partie 1, les SARP sur la gestion de la fatigue figurent à :

- la section 4.10 du Chapitre 4 ;
- la section 2.1.2 de l'Appendice 2 ;
- l'Appendice 7.

La section 4.10 de l'Annexe 6, Partie 1, présente les SARP sur la gestion de la fatigue destinées aux membres des équipages de conduite et de cabine qui participent aux opérations de l'aviation de transport commercial international. La première norme (4.10.1) présente les règlements sur la gestion de la fatigue à établir par les États. Elle désigne les règlements concernant les limites applicables au temps de vol et de service comme étant obligatoires et les règlements applicables aux FRMS comme étant facultatifs. La norme 4.10.2 précise les obligations et les choix de l'exploitant en ce qui concerne la gestion des risques de sécurité liés à la fatigue, selon que l'État a établi, ou non, des règlements relatifs aux FRMS. La norme 4.10.3 porte sur les dérogations apportées aux limites normatives, tandis que les normes 4.10.4 à 4.10.7 (cette dernière étant en fait une recommandation) énoncent d'autres exigences associées aux règlements sur les FRMS. La norme 4.10.6 présente les composants d'un FRMS et renvoie le lecteur à l'Appendice 7 de l'Annexe 6, Partie 1, qui décrit en détail les exigences minimales relatives à chacun de ces composants. La dernière norme (4.10.8) de la section sur la gestion de la fatigue exige la tenue de relevés sur les temps de vol et de service, peu importe qu'on applique les règlements de limitation prescriptifs ou ceux sur les FRMS.

Le diagramme de la Figure 1-1 ci-dessous donne un aperçu de ces SARP.

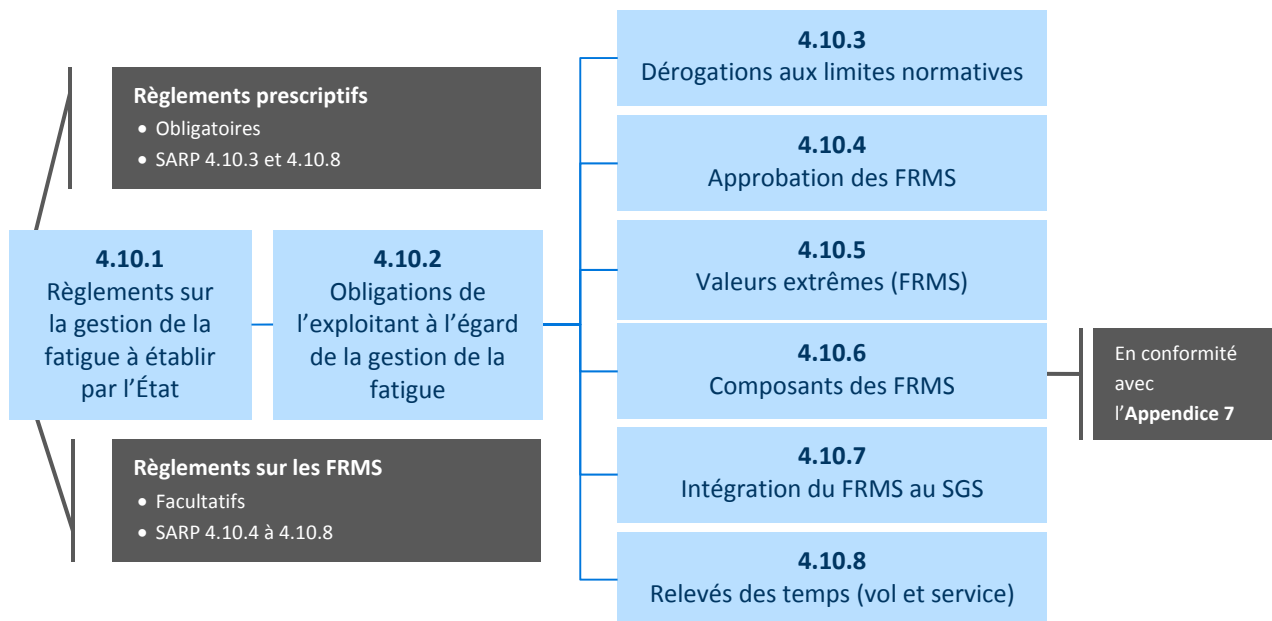


Figure 1-1. Structure de la section 4.10 de l'Annexe 6, Partie 1 (SARP sur la gestion de la fatigue)

La section 2.1.2 de l'Appendice 2 indique les éléments relatifs à la gestion de la fatigue qui doivent figurer dans le manuel d'exploitation. Ces éléments comprennent les règles de l'exploitant en ce qui concerne les limites relatives au temps de vol, aux périodes de service de vol, aux périodes de service et aux périodes de repos pour les membres d'équipage de conduite et de cabine ainsi que la politique et la documentation relatives au FRMS.

Les SARP sur la gestion de la fatigue figurant à l'Annexe 6, Partie 1, ainsi que leur but, sont examinées à la section A1 de l'Appendice A du présent manuel.

1.2.2. ANNEXE 6, PARTIE 2

Les SARP sur la gestion de la fatigue figurant à l'Annexe 6, Partie 2, sont présentées dans deux sections différentes :

- La section 2 concerne principalement le pilote commandant de bord dans les opérations de vols d'aviation générale internationale. Le § 2.2.5.2 (Fonctions du pilote commandant de bord) présente une norme qui énonce les responsabilités du pilote commandant de bord à l'égard de la gestion des risques liés à la fatigue.
- La section 3 concerne les exploitants d'avions lourds et d'avions à turboréacteurs exploités pour les opérations d'aviation générale internationale. Le § 3.4.2.8 (Gestion de la fatigue) énonce les responsabilités de ces exploitants en ce qui concerne la gestion de la fatigue.

Dans l'avant-propos de l'Annexe 6, Partie 2, il est reconnu que l'aviation générale ne jouit pas du même niveau de réglementation que l'aviation de transport commercial. De ce fait, les SARP de l'Annexe 6, Partie 2, dictent les objectifs à atteindre par les exploitants de vols d'aviation générale, mais ne précisent pas les moyens d'y arriver. Il convient aussi de noter que, de manière générale, les SARP de l'Annexe 6, Partie 2, n'exigent pas que les États accordent des approbations spécifiques. Les approbations sont spécifiées seulement dans certaines circonstances.

Bien que la philosophie sous-jacente soit la même, les SARP sur la gestion de la fatigue de l'Annexe 6, Partie 2, diffèrent de celles des autres Annexes qui exigent que l'État établisse des règlements prescriptifs sur les temps de vol et de service. Au lieu de cela, les exploitants de vols d'aviation générale doivent fixer leurs propres limites de temps de vol et de service et élaborer un programme de gestion de la fatigue dans le cadre de leur SGS pour gérer les risques liés à la fatigue.

Les SARP sur la gestion de la fatigue figurant à l'Annexe 6, Partie 2, ainsi que leur but, sont examinées à la section A2 de l'Appendice A du présent manuel.

1.2.3. ANNEXE 11

Dans l'Annexe 11, les SARP sur la gestion de la fatigue figurent à :

- la section 2.28 du Chapitre 2 ;
- l'Appendice 6 ;
- l'Appendice 7.

La section 2.28 de l'Annexe 11 porte sur la gestion de la fatigue des contrôleurs de la circulation aérienne. La première norme (2.28.1) présente les règlements sur la gestion de la fatigue à établir par les États. Elle désigne les règlements prescrivant les limites au temps de service comme étant obligatoires et renvoie le lecteur à l'Appendice 6 de l'Annexe 11 qui décrit les éléments qui sont visés par les règlements prescriptifs. Aussi prévue au § 2.28.1 est la possibilité d'utiliser des

FRMS qui, s'ils sont autorisés, doivent être régis par des règlements qui sont conformes aux dispositions de l'Appendice 7 de l'Annexe 11. Le § 2.28.2 précise les obligations des prestataires de services de la circulation aérienne en ce qui concerne la gestion des risques de sécurité liés à la fatigue, selon que leur État a établi, ou non, des règlements relatifs aux FRMS. Les § 2.28.3 et 2.28.4 énoncent d'autres exigences relatives aux règlements prescriptifs et aux règlements sur le FRMS, respectivement.

Le diagramme de la Figure 1-2 ci-dessous donne un aperçu de ces SARP.

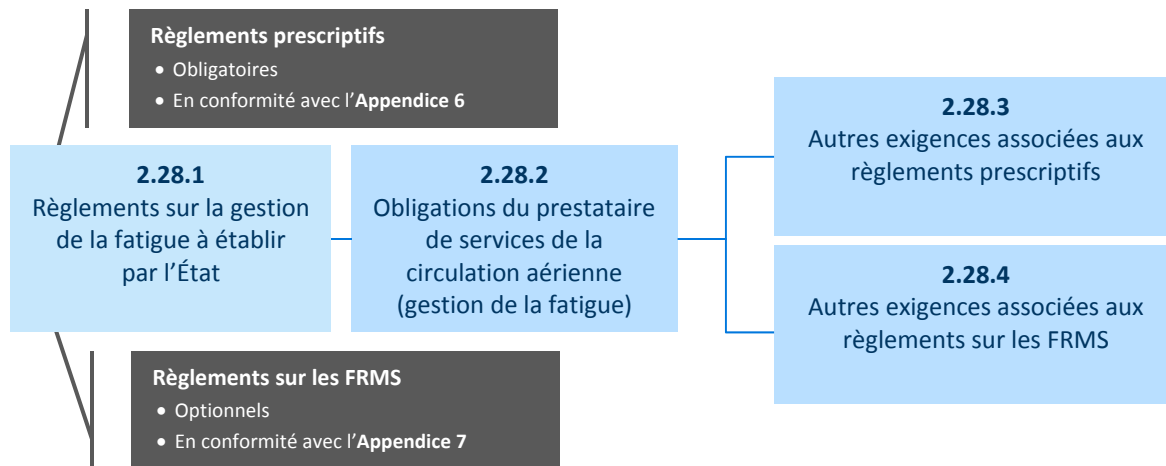


Figure 1-2. Structure de la section 2.28 de l'Annexe 11 (SARP sur la gestion de la fatigue)

Les SARP sur la gestion de la fatigue figurant à l'Annexe 11, ainsi que leur but, sont examinées à la section A3 de l'Appendice A du présent manuel.

CHAPITRE 2. PRINCIPES SCIENTIFIQUES ASSOCIÉS À LA GESTION DE LA FATIGUE

En aviation, les exigences opérationnelles ne cessent d'évoluer en raison des progrès technologiques et des pressions commerciales, mais la physiologie humaine reste la même. Tant pour l'établissement des règlements prescriptifs sur la gestion de la fatigue que des règlements sur les FRMS, on peut avoir recours aux connaissances scientifiques sur la physiologie humaine pour mieux gérer les risques de fatigue dans le domaine de l'aviation.

La fatigue diminue la capacité d'exercer ses fonctions opérationnelles et peut être considérée comme un déséquilibre entre :

- l'effort physique et mental exigé par toutes les activités menées en état de veille (et non seulement celles qui sont exigées par le travail) ;
- la récupération après cet effort qui (hormis celle qui suit la fatigue musculaire) exige le sommeil.

Selon cette conception, pour réduire la fatigue, il faut des stratégies permettant de gérer l'effort en état de veille et d'améliorer le sommeil. L'objet du présent chapitre porte sur deux domaines scientifiques qui sont essentiels à cet égard.

1. La science du sommeil — notamment les effets du manque de sommeil (pendant une ou plusieurs nuits) et la façon de réparer ce manque de sommeil.
2. Les rythmes circadiens — les cycles quotidiens physiologiques et comportementaux qui dépendent de l'horloge biologique circadienne (un oscillateur situé dans le cerveau). Les aspects physiologiques et comportementaux qui sont liés aux rythmes circadiens comprennent :
 - les sensations subjectives de vigilance et de somnolence ;
 - la capacité d'accomplir un travail physique et mental ;
 - la capacité de s'endormir et de rester endormi (propension à s'endormir).

L'OACI exige l'établissement de règlements aux fins de la gestion de la fatigue, qui sont fondés sur les principes scientifiques. Ces principes de base concernent : 1) le besoin de dormir ; 2) le manque de sommeil et la récupération ; 3) les effets des rythmes circadiens sur le sommeil et la performance ; 4) les effets de la charge de travail. En voici un aperçu :

Fatigue. *État physiologique qui se caractérise par une diminution des capacités mentales ou physiques due à un manque de sommeil, à une période d'éveil prolongée, à une phase du rythme circadien ou à la charge de travail (mental et/ou physique), qui peut réduire la vigilance d'une personne et sa capacité de s'acquitter adéquatement de fonctions liées à la sécurité.*

Définition OACI

1. Les périodes d'éveil doivent être limitées. Le sommeil obtenu sur une base régulière doit être suffisant (tant en qualité qu'en quantité) pour que le cerveau et le corps puissent se régénérer.
2. La réduction de la quantité ou de la qualité du sommeil, même au cours d'une seule nuit, diminue la capacité de fonctionner et augmente la somnolence le jour suivant.
3. L'horloge biologique circadienne influe sur la durée et la qualité du sommeil et entraîne des pics et des creux quotidiens de performance dans l'exécution de différentes tâches.
4. La charge de travail peut avoir des incidences sur le niveau de fatigue d'une personne. Lorsque la charge de travail est faible, il peut se manifester de la somnolence physiologique alors qu'une charge de travail élevée peut dépasser les capacités d'une personne fatiguée.

Ces principes sont décrits plus en détail ci-dessous.

2.1. PRINCIPE SCIENTIFIQUE 1 : LE BESOIN DE SOMMEIL

Vous êtes-vous déjà demandé ce qui se passe entre le moment où vous vous endormez le soir et le moment où vous vous réveillez le matin ? Lorsque nous avons bien dormi, nous nous réveillons en forme tant sur le plan physique que sur le plan mental. Nos expériences de la journée précédente ont été triées, stockées et liées à nos souvenirs existants de sorte que nous nous réveillons avec un sentiment de soi qui confère une certaine unité à notre vie mentale. Lorsque nous avons mal dormi, nous savons que la journée sera difficile.

Nous sommes censés passer environ un tiers de notre vie à dormir. La quantité idéale de sommeil varie d'une personne à l'autre, mais la plupart des adultes en santé ont besoin de 7 à 9 heures de sommeil par nuit. Selon une idée très répandue, on peut diminuer le temps de sommeil en vue d'augmenter les heures consacrées aux activités dans un mode de vie occupé. Mais la science du sommeil est formelle : les heures de sommeil ne peuvent être sacrifiées sans qu'il y ait des conséquences. Le sommeil a de multiples fonctions — la liste ne cesse de s'allonger —, mais il est évident qu'il joue un rôle fondamental dans le processus de mémorisation et d'apprentissage, dans le maintien de la vigilance, de la performance et de l'humeur ainsi que dans la santé et le bien-être en général.

Principe scientifique 1 :

LES PÉRIODES D'ÉVEIL DOIVENT ÊTRE LIMITÉES. LE SOMMEIL OBTENU SUR UNE BASE RÉGULIÈRE DOIT ÊTRE SUFFISANT (TANT EN QUALITÉ QU'EN QUANTITÉ) POUR QUE LE CERVEAU ET LE CORPS PUISSENT SE RÉGÉNÉRER.

2.1.1. TYPES DE SOMMEIL

Toute une série complexe de processus se met en branle dans le cerveau durant le sommeil. Différentes méthodes ont été utilisées pour examiner ces processus, depuis l'étude des rêves jusqu'aux techniques évoluées d'imagerie médicale. Traditionnellement, les scientifiques ont étudié le sommeil en mesurant l'activité électrique des ondes cérébrales, les mouvements oculaires et le tonus musculaire.

Ces mesures indiquent qu'il y a deux types très différents de sommeil :

- le sommeil lent (sommeil non-REM) ;
- le sommeil paradoxal (sommeil REM).

SOMMEIL LENT (SOMMEIL NON-REM)

Durant le sommeil lent (sommeil non-REM), il y a un ralentissement graduel des ondes cérébrales par rapport à l'activité du cerveau en éveil. Il permet la récupération physique en stimulant la croissance musculaire et la réparation des tissus endommagés. Pour décrire le sommeil non-REM, on parle parfois d'« un cerveau fonctionnant au ralenti dans un corps mobile ». Au cours d'une nuit normale, le sommeil lent occupe environ trois quarts du temps de sommeil chez la plupart des adultes.

Le sommeil se caractérise par une série complexe de processus ayant de multiples fonctions.

Le sommeil lent peut être subdivisé en trois stades, basés sur les caractéristiques des ondes cérébrales. Les stades 1 et 2 sont associés à un sommeil plus léger (il est alors assez facile de réveiller le dormeur). On s'endort normalement en passant par le stade 1, puis par le stade 2 du sommeil non-REM.

Le stade 3 représente un sommeil plus profond, appelé sommeil lent profond. Essentiellement pendant le sommeil lent profond, le cerveau cesse de traiter les informations en provenance de l'extérieur et un grand nombre de cellules cérébrales (neurones) s'activent de manière synchronisée, créant des ondes électriques lentes et de grande amplitude. Pendant le sommeil lent profond, il est plus difficile de réveiller une personne que pendant les stades 1 et 2 du sommeil non-REM. Le réveil au cours du sommeil lent profond exige la réactivation en séquence de différentes parties du cerveau. Comme le sommeil lent profond contribue à la consolidation de certains types de souvenirs, il est essentiel à l'apprentissage.

Plus on reste éveillé longtemps et plus on est actif physiquement, plus le sommeil lent profond sera long au cours de la prochaine période de sommeil. Cette activité cérébrale ralentie témoigne du besoin physique de sommeil qui s'accumule au cours de l'état de veille. Ce besoin est souvent désigné « processus homéostatique du sommeil ». Ce phénomène concorde donc avec l'idée établie que le sommeil nous permet en quelque sorte de récupérer des efforts exigés par les activités en état d'éveil.

SOMMEIL PARADOXAL (SOMMEIL REM)

Durant le sommeil paradoxal (sommeil REM), l'activité du cerveau est semblable à celle du cerveau en état d'éveil. Cependant, au cours du sommeil paradoxal, les yeux bougent de temps à autre sous les paupières fermées. Ces « mouvements oculaires rapides » sont souvent accompagnés de contractions musculaires et d'irrégularités dans le rythme cardiaque et la respiration. Chez la plupart des adultes, le sommeil paradoxal occupe normalement environ un quart du temps de sommeil.

Le sommeil paradoxal permet la réparation du cerveau et la consolidation des informations de la journée précédente, lesquelles sont triées et liées aux souvenirs sauvegardés. En général, les personnes sortant d'un sommeil paradoxal se souviennent bien de leurs rêves. Toutefois, comme le corps ne réagit pas aux signaux

Il y a deux types de sommeil différents : le sommeil lent (non-REM) et le sommeil paradoxal (REM).

provenant du cerveau, les rêves ne peuvent pas s'exprimer. (Les signaux sont réellement bloqués dans le tronc cérébral et ne peuvent pas atteindre la moelle épinière.) Les personnes éprouvent parfois un bref accès de paralysie lorsqu'elles s'éveillent d'un rêve, et que le « débloccage REM » est légèrement retardé. En raison de ces caractéristiques, le sommeil paradoxal est parfois défini comme l'état d'un « cerveau actif halluciné dans un corps paralysé ». La Figure 2-1 montre la proportion du temps consacré à chaque type de sommeil chez un jeune adulte au cours de la nuit.

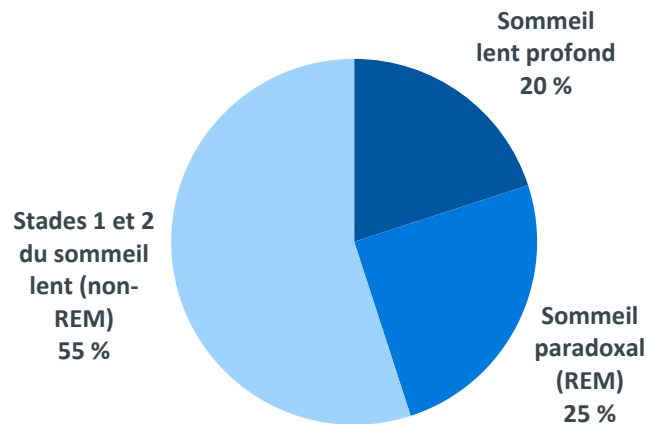


Figure 2-1. Proportion du temps consacré la nuit à chaque type de sommeil

2.1.2. CYCLES DU SOMMEIL

Au cours d'une nuit normale, le sommeil lent (non-REM) et le sommeil paradoxal (sommeil REM) se succèdent au cours de plusieurs cycles d'environ 90 minutes (mais cette durée est très variable et dépend d'un certain nombre de facteurs individuels et environnementaux). La Figure 2-2 présente un schéma décrivant les cycles de sommeil d'un jeune adulte en bonne santé qui s'endort à 23 h et se réveille aux environs de 7 h 30. Le sommeil réel n'est pas aussi net que sur le schéma : il comprend plusieurs éveils (périodes de transition vers un sommeil plus léger) et des réveils passagers. Les stades du sommeil sont représentés sur l'axe vertical, et les heures, le long de l'axe horizontal.

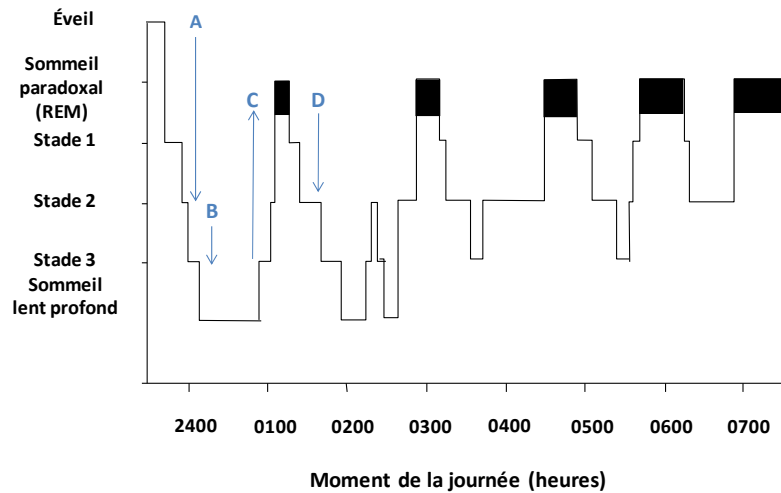


Figure 2-2. Cycles du sommeil chez un jeune adulte en bonne santé²

Le dormeur s'endort en passant par le stade 1 du sommeil lent (non-REM), puis traverse le stade 2 (voir « A » dans la Figure 2-2), et enfin plonge dans le sommeil lent profond (voir « B » dans la Figure 2-2). Au bout de 80 à 90 minutes, le dormeur quitte le sommeil lent profond. Cette période est souvent marquée par des mouvements du corps, tandis que le dormeur traverse rapidement le stade 2 (voir « C » dans la Figure 2-2) et entre dans la première période de sommeil paradoxal (REM) de la nuit (les périodes de sommeil paradoxal sont représentées par les cases foncées dans la Figure 2-2). Après une assez courte période de sommeil paradoxal, il y a un retour à un sommeil plus léger (voir « D » dans la Figure 2-2), puis au sommeil lent profond, et le cycle recommence. Le matin, le dormeur de la Figure 2-2 se réveille à la fin d'une période de sommeil paradoxal, et se rappellera probablement ses rêves.

À chaque cycle de sommeil au cours d'une nuit normale :

- la durée du sommeil lent profond diminue (il peut disparaître complètement au cours des derniers cycles) ;
- par contre, la durée de sommeil paradoxal augmente.

Parfois, les gens ont un sentiment de faiblesse ou de désorientation au réveil. C'est ce qu'on appelle l'inertie du sommeil. L'inertie peut être ressentie, peu importe à quel stade du sommeil on se réveille, mais elle peut être plus intense après des périodes de sommeil plus longues.

2. Figure fournie par M. P.H. Gander du Sleep/Wake Research Centre, Massey University (Nouvelle-Zélande).

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 1. STRATÉGIE D'ATTÉNUATION DE L'INERTIE DU SOMMEIL

L'inertie du sommeil est parfois utilisée comme argument contre la sieste au travail. On craint que les facultés d'une personne réveillée à cause d'une urgence soient affaiblies en raison de l'inertie du sommeil.

On peut réduire le risque d'inertie au moyen d'un protocole de retour au service actif qui laisse à cet état le temps de se dissiper. Voir *Incidence opérationnelle 5 : La sieste comme stratégie d'atténuation de la fatigue*. Après une sieste, on suggère que les gens attendent au moins de 10 à 15 minutes avant de recommencer à conduire ou à s'acquitter de fonctions liées à la sécurité.

2.1.3. FACTEURS QUI INFLUENT SUR LA QUALITÉ DU SOMMEIL

La qualité du sommeil (sa valeur réparatrice) repose sur l'enchaînement de cycles ininterrompus de sommeil lent et de sommeil paradoxal (ce qui semble indiquer que les deux types de sommeil sont nécessaires et d'importance égale). Plus les cycles de sommeil lent et de sommeil paradoxal sont fragmentés par des réveils ou des microréveils (états de transition vers un sommeil plus léger), moins la valeur du sommeil est réparatrice, ce qui aura des répercussions sur la façon dont on se sentira et fonctionnera le lendemain.

Pour que le sommeil soit vraiment réparateur, il doit comprendre des cycles ininterrompus de sommeil lent et de sommeil paradoxal (non-REM/REM).

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 2. MÉTHODES DESTINÉES À RÉDUIRE LES INTERRUPTIONS DE SOMMEIL

Comme les cycles ininterrompus de sommeil lent et de sommeil paradoxal (non-REM/REM) sont la clé d'un bon sommeil, on devrait établir des méthodes permettant de réduire les interruptions durant les périodes de travail et de repos. Tout le personnel d'exploitation doit être informé de ces méthodes, lesquelles doivent veiller à ce qu'une personne ne soit pas dérangée inutilement pendant une période de sommeil protégé. Par exemple, on ne devrait pas appeler quelqu'un pour l'informer d'une modification d'horaire pendant la nuit ou le matin ni en début d'après-midi suivant un poste de nuit.

Pour plus d'informations sur les méthodes destinées à protéger le sommeil durant les périodes de disponibilité ou de réserve, voir *Incidence opérationnelle 4 : Protocoles pour les périodes d'astreinte, de réserve et de disponibilité*, p. 2-11.

Pour plus d'informations sur les méthodes destinées à protéger le sommeil durant les périodes de service, voir *Incidence opérationnelle 5 : La sieste comme stratégie d'atténuation de la fatigue*, p. 2-12.

QUALITÉ DU SOMMEIL ET VIEILLISSEMENT

Au cours de l'âge adulte, le sommeil change considérablement. Selon une étude menée auprès de 2 685 participants, hommes et femmes, âgés de 37 à 92 ans, le temps consacré au sommeil lent profond diminue avec l'âge et celui consacré au sommeil plus léger augmente³. Ce changement est plus marqué chez les hommes, alors qu'il y a peu de changements dans les stades de sommeil chez la femme. La qualité du sommeil, qui est déterminée par le temps passé éveillé au cours d'une nuit normale, diminue aussi avec l'âge.

On ne sait pas encore si ces changements liés à l'âge réduisent l'efficacité de la fonction réparatrice du sommeil. Les études en laboratoire qui consistent à interrompre le sommeil à titre expérimental portent généralement sur de jeunes adultes.

La diminution de la qualité du sommeil fait partie du processus normal de vieillissement.

Dans le secteur aérien, l'expérience acquise (aussi bien en ce qui concerne les connaissances et compétences en matière de gestion du sommeil au cours des différents régimes de travail posté et de voyages aériens) pourrait aider à réduire les risques liés à la fatigue associés aux changements dans les habitudes de sommeil liés à l'âge. Tant du point de vue pratique que scientifique, l'âge n'est pas considéré comme un facteur particulier à prendre en compte dans la gestion de la fatigue.

TROUBLES DU SOMMEIL

Il y a quantité d'autres facteurs qui peuvent nuire à la qualité du sommeil et rendre impossible l'obtention d'un sommeil réparateur, même quand une personne passe assez de temps au lit à essayer de dormir. Les troubles du sommeil présentent un risque particulier pour le personnel qui, en raison des exigences opérationnelles, n'a souvent pas beaucoup de temps pour dormir. La formation sur la gestion de la fatigue devrait aborder les notions de base sur les troubles du sommeil et leur traitement, indiquer où trouver de l'aide au besoin, et rappeler les exigences concernant l'aptitude au service.

Les troubles du sommeil peuvent diminuer la qualité et la quantité du sommeil, même quand on passe assez de temps à chercher le sommeil.

3. Redline, S., Kirchner, H.L., Quan, S.F., Gottlieb, D.J., Kapur, V. et Newman, A., « The effects of age, sex, ethnicity and sleep-disordered breathing on sleep architecture », *Archives of Internal Medicine*, 2004, vol. 164, p. 406-418.

CAFÉINE, NICOTINE ET ALCOOL

La caféine (café, thé, boissons énergisantes, boissons à base de cola, chocolat et certains médicaments sans ordonnance) a un effet stimulant sur le cerveau, ce qui peut rendre plus difficile l'endormissement et nuire à la qualité du sommeil. Certaines personnes sont plus sensibles aux effets de la caféine, mais même les gros buveurs de café auront un sommeil plus léger et plus perturbé s'ils boivent du café près de l'heure du coucher (même s'ils ne s'en rendent pas compte).

La caféine, la nicotine et l'alcool peuvent diminuer la qualité du sommeil.

La nicotine est aussi un stimulant qui influe sur le sommeil. L'alcool qui, par ailleurs, aide à s'endormir dérègle le sommeil. Pendant que le corps élimine l'alcool (au rythme d'environ une consommation à l'heure), le cerveau ne peut pas entrer en état de sommeil paradoxal. Le besoin de sommeil paradoxal s'accumule, et plus tard dans la nuit, le sommeil comprend des périodes plus intenses de sommeil paradoxal et est, en conséquence, plus perturbé.

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 3. UTILISATION DE LA CAFÉINE

La caféine peut réduire temporairement la somnolence au travail, car elle bloque l'action de l'adénosine dans le cerveau qui a comme fonction d'augmenter la somnolence. Elle peut aussi être utilisée avant une période qui est susceptible d'être associée à une fatigue plus élevée (p. ex., les premières heures du matin). Les effets de la caféine se font sentir après environ 30 minutes et peuvent subsister jusqu'à cinq heures (les effets varient beaucoup en fonction de la sensibilité de la personne). Il est important de se rappeler que la consommation de caféine n'élimine pas le besoin de sommeil et qu'elle devrait servir uniquement de stratégie à court terme. Pour en profiter au maximum, la caféine devrait être évitée lorsque l'état de vigilance est accru, comme au début de la période de service, et être plutôt utilisée lorsque le niveau de somnolence risque d'être élevé, c'est-à-dire vers la fin d'une longue période de service ou au moment du cycle de l'horloge biologique circadienne où la somnolence est plus marquée.

FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Les facteurs environnementaux peuvent aussi perturber le sommeil. La lumière vive accroît la vigilance (et peut servir de contre-mesure à court terme pour repousser temporairement les effets de la fatigue dans le cadre du travail). Comme il est plus facile de dormir dans une pièce sombre, on peut bloquer la lumière en garnissant les fenêtres de rideaux opaques ou en portant un bandeau sur les yeux. Les bruits soudains peuvent aussi perturber le sommeil. On peut les masquer au moyen d'un bruit blanc, comme celui d'un ventilateur ou du grésillement d'une radio réglée entre deux stations. Comme l'endormissement exige une baisse de la température corporelle centrale (perte de chaleur par les extrémités), il est plus facile de s'endormir dans une pièce qui est plus froide que plus chaude. Pour la plupart des gens, une température ambiante de 18 à 20 °C (de 64 à 68 °F) est idéale pour le sommeil. Une surface confortable est aussi importante. Dormir dans une position allongée assure un sommeil plus réparateur que dormir en position inclinée.

L'environnement peut aussi avoir des effets sur la qualité du sommeil.

QUALITÉ DU SOMMEIL AU TRAVAIL ET PENDANT LES PÉRIODES DE DISPONIBILITÉ (ASTREINTE)

Des études menées sur des membres d'équipage de conduite et des contrôleurs de la circulation aérienne qui prennent des périodes de sommeil planifiées au travail montrent que leur sommeil est plus léger et plus fragmenté que prévu^{4,5}. Néanmoins, tout porte à croire que les siestes permettent d'améliorer la vigilance et la réactivité, et constituent une excellente stratégie de gestion de la fatigue. Il est intéressant de noter que selon des études sur le sommeil menées dans des chambres hypobares à des pressions équivalentes (6 000 à 8 000 pi) à celle d'une cabine, la fragmentation du sommeil en vol n'est pas due à l'altitude⁶. Les facteurs le plus souvent mentionnés par les membres d'équipage comme ceux qui perturbent leur sommeil en vol sont le bruit erratique, les réflexions persistantes, l'absence de fatigue, les turbulences, le bruit ambiant de l'avion, la faible humidité et le fait d'aller à la toilette.

Le fait de dormir dans des lieux différents ou dans des circonstances différentes peut avoir des incidences sur la qualité du sommeil. Une étude menée auprès de contrôleurs de la circulation aérienne prenant une période de repos planifiée pendant un quart de nuit a montré que les personnes étaient réellement endormies pendant moins de la moitié de cette

Souvent, le sommeil au travail n'est pas d'aussi bonne qualité que le sommeil dans des conditions normales au domicile.

période, et que le sommeil obtenu était un sommeil léger (malgré le fait que celui-ci survenait à un moment idéal du cycle circadien — voir le *Principe scientifique 3*). Les contrôleurs de la circulation aérienne ont aussi indiqué qu'il avait été modérément difficile de s'endormir et que le sommeil obtenu était d'assez piètre qualité⁷. Bien que le sommeil était plus léger et plus perturbé que prévu, on a constaté que la sieste avait tout de même permis d'améliorer la vigilance et la vitesse de réaction des contrôleurs de la circulation aérienne à la fin du quart de nuit. Cette étude, comme d'autres menées dans des contextes différents, indique que les siestes constituent une excellente stratégie d'atténuation pour la gestion de la fatigue (voir *Incidence opérationnelle 5 : La sieste comme stratégie d'atténuation de la fatigue*, page 2-12).

Le sommeil peut aussi être perturbé lorsque la personne s'attend à être réveillée et rappelée au travail. Une étude en laboratoire a comparé le sommeil des personnes à qui on avait dit qu'elles pourraient se faire réveiller afin de réagir à un bruit à leur sommeil au cours d'une autre nuit où elles n'avaient reçu aucune instruction⁸. Les résultats ont montré que les personnes ont mis plus de temps à s'endormir et sont restées éveillées plus longtemps au cours de la nuit où elles s'attendaient à être réveillées. Dans cette étude, le sommeil n'a pas été perturbé par des facteurs externes, car aucun bruit ne s'est produit.

Le sommeil obtenu lorsqu'une personne est en disponibilité peut être de moindre qualité.

4. Signal, T.L., Gander, P.H., van den Berg, M.J. et raeber, R.C., « In-flight sleep of flight crew during a 7-hour rest break: implications for research and flight safety », *Sleep*, 2012, vol. 36(1), p. 109-115.
5. Signal, T.L., Gander, P.H., Anderson, H. et Brash, S., « Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers », *Journal of Sleep Research*, 2009, vol. 18, p. 11-19.
6. Mumm, J.M., Signal, T.L., Rock, P.B., Jones, S.P., O'Keeffe, K.M., Weaver, M. R., Zhu, S., Gander, P.H., Belenky, G., « Sleep at simulated 2438 m: effects on oxygenation, sleep quality, and post-sleep performance », *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 2009, vol. 80(8), p. 691-697.
7. Signal, T.L., Gander, P.H., Anderson, H. et Brash, S., « Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers », *Journal of Sleep Research*, 2009, vol. 18, p. 11-19.
8. Wuyts, J., De Valck, E., Vandekerchove, M., Pattyn, N., Exadaktylos, V. Haex, B., Verbraecken, J. et Cluydts, R., « Effects of pre-sleep simulated on-call instructions on subsequent sleep », *Biological Psychology*, 2012, vol. 91, p. 383-388.

Un nombre restreint d'études sur le terrain ont porté sur la qualité du sommeil des personnes en disponibilité. Par exemple, une étude polysomnographique plus ancienne du sommeil des pilotes maritimes a permis de constater que durant les périodes de disponibilité de nuit (avec en moyenne deux alarmes), le sommeil des pilotes était plus court, plus léger et comportait des épisodes de sommeil profond et de sommeil paradoxal moins importants et que leur rythme cardiaque était plus élevé que lorsqu'ils n'étaient pas en disponibilité⁹. Plusieurs de ces effets ont été observés avant que retentisse une alarme au cours de ces nuits. De plus, les pilotes ont évalué que leur sommeil était de moins bonne qualité les nuits où ils étaient en disponibilité et que leur somnolence était plus élevée le jour suivant. Ces résultats et ceux d'études ultérieures menées auprès de jeunes médecins appuient l'hypothèse selon laquelle l'appréhension d'être réveillé par un appel diminue la qualité du sommeil d'une manière ou d'une autre.

2.1.4. EFFETS DES PÉRIODES DE VEILLE PROLONGÉE

Plus longtemps une personne reste éveillée, plus sa vigilance et sa performance diminuent. Cette diminution est attribuable à l'augmentation de la pression homéostatique de sommeil associée à la période de veille prolongée. Seul le sommeil permet d'inverser ce phénomène.

Le National Transportation Safety Board des États-Unis a examiné le lien entre le temps écoulé depuis l'éveil (TSA — time since awakening) et les erreurs associées à 37 accidents d'avion (1978-1990) où les actions ou inactions des membres d'équipage constituaient un facteur causal ou contributif¹⁰. Le TSA médian au moment de l'accident était de 12 heures pour les commandants et de 11 heures pour les copilotes. Pour six équipes, le TSA était faible (au-dessous de la valeur médiane pour le commandant et le copilote) alors qu'il était élevé pour six autres équipes (au-dessus de la valeur médiane pour le commandant et le copilote). Dans le cas des équipes dont le TSA était faible, le temps de veille médian était de 5,3 heures pour les commandants et de 5,2 heures pour les copilotes. Dans le cas des équipes dont le TSA était élevé, le temps de veille médian était de 13,8 heures pour les commandants et de 13,4 heures pour les copilotes. En général, les équipes dont le TSA était élevé ont commis 40 % plus d'erreurs que celles dont le TSA était faible (12,2 erreurs par rapport à 8,7), principalement des erreurs par omission (5,5 contre 2,0 erreurs). Pour ce qui est du type d'erreurs, les équipes ayant un TSA élevé ont fait considérablement plus d'erreurs de procédures et de décision tactique que les équipes ayant un TSA faible.

Dans le cas des contrôleurs de la circulation aérienne¹¹, du personnel de maintenance des aéronefs¹² et des équipages de conduite¹³, les recherches indiquent qu'une sieste pendant la période de service peut améliorer la performance et la vigilance. Selon toutes ces études, la sieste au travail n'a aucun effet mesurable sur la période de sommeil suivante. Il convient de noter que ce ne sont pas tous les États qui autorisent la sieste dans le cadre du travail.

Une courte sieste peut améliorer la vigilance et la performance et constitue une excellente stratégie d'atténuation pour la gestion de la fatigue.

9. Torsvall L, Akerstedt T., « Disturbed sleep while being on-call: an EEG study of ships' engineers », *Sleep*, 1998, vol. 11, p. 35-38.

10. National Transportation Safety Board Safety, Étude 94/01.

11. Signal, T.L., Gander, P.H., Anderson, H. et Brash, S., « Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers », *Journal of Sleep Research*, 2009, vol. 18, p. 11-19.

12. Purnell, M.T., A.-M. Feyer et G.P. Herbison, « The impact of a nap opportunity during the night shift on the performance and alertness of 12-h shift workers », *Journal of Sleep Research*, 2002, vol. 11, p. 219-227.

13. Rosekind, M.R., Graeber, R.C., Dinges, D.F., et al., « Crew factors in flight operations IX: Effects of planned cockpit rest on crew performance and alertness in long-haul operations », NASA Technical Memorandum 108839, 1994. Adresse : <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19950006379.pdf>

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 4. PROTOCOLES POUR LES PÉRIODES D'ASTREINTE, DE RÉSERVE ET DE DISPONIBILITÉ

Malgré l'incertitude qui se rattache aux périodes d'astreinte, de réserve et de disponibilité, comparativement aux périodes programmées de travail posté, les mêmes principes scientifiques s'appliquent. Il est donc important d'établir des protocoles pour l'attribution des tâches non programmées qui permettent de :

- *Réduire le plus possible les interruptions pendant les périodes du cycle circadien du sommeil (les effets des rythmes circadiens sont traités plus en détail dans la section 2.3 : Effets des rythmes circadiens sur le sommeil et la performance).*

Durant les périodes d'astreinte, de réserve ou disponibilité, il y a des moments où les personnes peuvent être plus susceptibles de dormir. Par conséquent, on devrait éviter les interruptions (comme les appels non urgents) au cours de ces périodes.

- *Réduire le plus possible les heures de veille avant et durant les périodes de service qui ne sont pas programmées.*

Lorsqu'il est fort probable que les services d'une personne soient requis, l'établissement de périodes d'avis minimales avant qu'on lui demande de se présenter au travail lui donne l'occasion de dormir un peu. Lorsqu'il est impossible sur le plan opérationnel d'établir de telles périodes de préavis, que la période de service doit être prolongée ou que le rappel au travail a lieu tard dans la journée ou durant la nuit, la sieste permet de réduire le besoin croissant de dormir au cours des périodes de veille prolongées. Il conviendrait de porter une attention particulière à la mise en place d'installations de repos appropriées et à l'établissement de protocoles pour les siestes (voir *Incidence opérationnelle 5 : La sieste comme stratégie d'atténuation de la fatigue*, page 2-12).

- *Intégrer un certain niveau de prévisibilité dans les horaires.*

Les gens peuvent maintenir un degré de vigilance plus élevé lorsqu'ils ont une idée générale de ce qu'on attend d'eux. Par conséquent, le moment de la journée où une personne peut être appelée à travailler devrait être prévisible et régulier et le nombre de jours consécutifs au cours desquels elle pourrait être affectée à des tâches non programmées devrait être limité. Les personnes peuvent ainsi profiter d'une certaine uniformité dans leurs heures de service, ce qui leur permet de planifier et gérer leurs périodes de repos.

D'autres informations sur l'établissement de règlements relatifs aux tâches non programmées figurent au § 4.1.3, Détermination des limites — Attribution de tâches non planifiées, page 4-6.

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 5. LA SIESTE COMME STRATÉGIE D'ATTÉNUATION DE LA FATIGUE

Lorsqu'une personne est restée éveillée pendant une longue période ou qu'elle n'a pas assez dormi depuis un ou plusieurs jours, un peu de sommeil vaut mieux que pas de sommeil du tout. Faire une sieste peut aider à maintenir la performance et la vigilance à court terme, jusqu'à ce que la personne puisse obtenir un sommeil réparateur. La sieste ne doit pas être utilisée comme méthode de prolongation des périodes de service, ce qui exige de plus longues périodes de sommeil dans des installations appropriées.

Sieste avant une période de service : Lorsque la période de service commence tard dans la journée (comme le soir ou la nuit), faire une sieste avant de commencer à travailler permet de réduire la période de veille et contribue à maintenir la performance et la vigilance durant la période de service. Il a été démontré qu'une sieste avant le début de la prise de service ne réduit pas la durée du sommeil durant une pause-repos au travail.

Sieste durant une période de service : Faire une sieste au cours d'une période de service peut aider à maintenir la performance durant les périodes de service prolongées ou les quarts de nuit. La manière dont de telles siestes doivent être gérées dépend du contexte et du lieu (p. ex., pour les pilotes de ligne : poste de repos de l'équipage ou poste de pilotage (repos contrôlé) ; pour les contrôleurs de la circulation aérienne : organe ATC ou installations de repos distinctes ; pour pilotes d'aviation générale : à bord de l'avion ou au sol). La durée de la sieste dépend largement du temps disponible, mais elle devrait être assez longue pour permettre à la personne de s'endormir (certaines personnes peuvent éprouver plus de difficulté à s'endormir dans ces circonstances) et pour laisser, au réveil, l'inertie du sommeil se dissiper avant le retour au travail (voir *Incidence opérationnelle 1 : Stratégie d'atténuation de l'inertie du sommeil*). Il est aussi essentiel que les gens soient bien informés qu'ils ne doivent pas réduire leur temps de sommeil dans la perspective qu'ils feront une sieste durant leur période de service. Le fait de moins dormir avant la prise de service en présumant qu'on aura la possibilité de faire une sieste au travail peut annuler les bienfaits que celle-ci procure.

Repos contrôlé au poste de pilotage : Ce type de repos permet aux pilotes de lutter contre une fatigue inattendue survenant au cours d'un vol. Lorsqu'ils sont autorisés, ces repos doivent être encadrés par des éléments indicatifs et des politiques visant à assurer l'intégrité et la sécurité de l'exploitation (voir le guide de mise en œuvre pertinent pour obtenir plus d'informations au sujet des politiques sectorielles sur le recours au repos contrôlé).

2.2. PRINCIPE SCIENTIFIQUE 2 : MANQUE DE SOMMEIL ET RÉCUPÉRATION

La quantité de sommeil est toute aussi essentielle que la qualité au rétablissement des fonctions de veille.

2.2.1. PRIVATION DU SOMMEIL EN LABORATOIRE

De nombreuses études en laboratoire ont examiné les effets de la perte d'une heure ou deux de sommeil la nuit (*privation de sommeil*). Perdre aussi peu que deux heures de sommeil au cours d'une nuit réduit la vigilance le jour suivant et entraîne une détérioration des capacités à exécuter de nombreuses tâches. Les principales constatations des études portant sur la privation de sommeil pendant plusieurs nuits consécutives sont importantes pour la gestion de la fatigue.

PRINCIPE SCIENTIFIQUE 2

LA RÉDUCTION DE LA QUANTITÉ ET DE LA QUALITÉ DU SOMMEIL, MÊME AU COURS D'UNE SEULE NUIT, DIMINUE LA CAPACITÉ DE FONCTIONNER ET AUGMENTE LA SOMNOLENCE LE JOUR SUIVANT.

LA PRIVATION DE SOMMEIL : EFFETS CUMULATIFS ET FACTEUR QUANTITATIF

Les effets de la privation de sommeil s'accumulent au fil des nuits, et entraînent une diminution graduelle de la vigilance et des capacités fonctionnelles le jour suivant, ce qui est parfois appelé *déficit cumulatif de sommeil* dans les activités aériennes, ce déficit peut survenir lorsque, pendant plusieurs jours de suite, des périodes de repos minimales sont programmées ou que les heures de début ou de fin de service chevauchent la période de sommeil nocturne.

La Figure 2-3 ci-dessous montre le déficit de sommeil accumulé en moyenne, pendant une période de 24 heures, par 28 contrôleurs de la circulation aérienne travaillant selon un horaire à rotation rapide vers l'arrière (par rapport à la quantité de sommeil obtenue lorsqu'ils ne sont pas en service)¹⁴. Lorsqu'ils travaillent selon un horaire à rotation après-midi-jour-matin, les contrôleurs de la circulation aérienne dorment moins d'heures que durant leurs jours de repos, ce qui entraîne une accumulation du déficit de sommeil. Dans la première période de 24 heures qui comprend le quart de nuit, les contrôleurs de la circulation aérienne dorment plus d'heures que durant leurs jours de repos, ce qui donne lieu à une légère diminution du déficit de sommeil. La période de 24 heures commence à mi-journée avant le quart de nuit et comprend toute période de sommeil avant le début du quart de nuit et se termine à mi-journée suivant le quart de nuit.

14. Signal, T.L. et Gander, P.H., « Rapid counterclockwise shift rotation in air traffic control: Effects on sleep and night work », *Aviation Space and Environmental Medicine*, 2007, vol. 78, p. 878-85. La Figure 2-3 est fournie gracieusement par M. T. L. Signal.

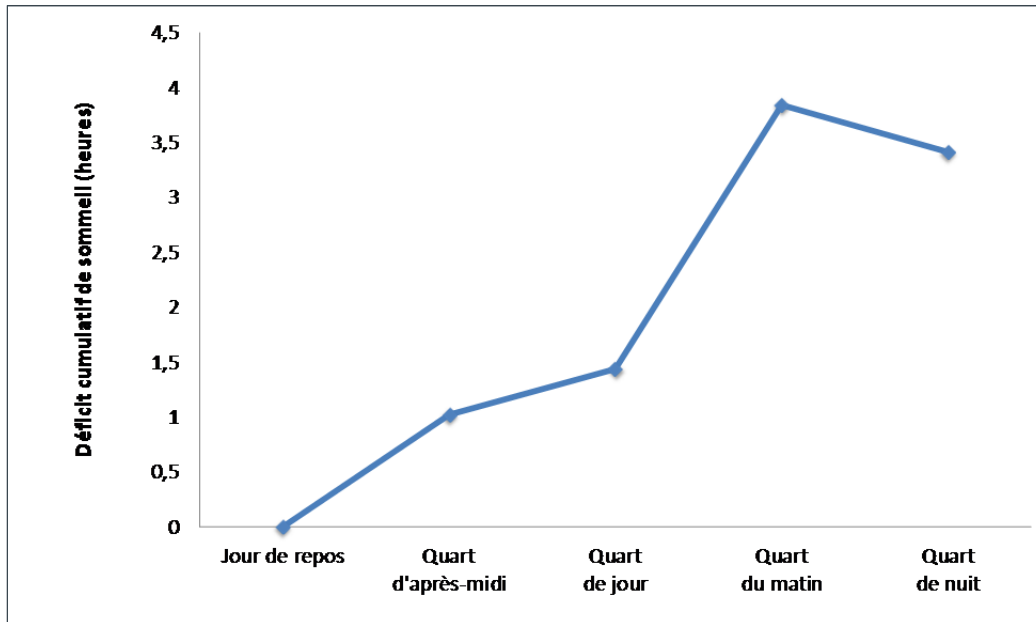


Figure 2-3. Déficit cumulé de sommeil (contrôleurs de la circulation aérienne – horaire à rotation rapide vers l'arrière)¹⁵

Plus la durée de sommeil est courte chaque nuit, plus la baisse de vigilance et de performance est rapide. Par exemple, une étude en laboratoire a permis de constater que passer sept heures au lit pendant sept nuits de suite n'était pas suffisant pour empêcher le ralentissement graduel du temps de réaction¹⁶. Cette baisse a été plus rapide pour un groupe de participants n'ayant eu que cinq heures de sommeil chaque nuit, et plus rapide encore pour un troisième groupe n'ayant eu que trois heures de sommeil chaque nuit. Il s'agit ici du facteur quantitatif de la privation de sommeil. La Figure 2-4 résume les résultats de cette étude.

Les effets de la privation de sommeil s'accumulent au fil des nuits. Moins une personne dort chaque nuit, plus la baisse de sa performance est rapide.

15. Figure fournie gracieusement par M. T. L. Signal.

16. Balkin TJ, Thorne D, Sing H, Thomas M, Redmond D, Wesensten N, Williams J, Hall S, Belenky G., Effects of sleep schedules on commercial motor vehicle driver performance, U.S. Department of Transportation, Federal Motor Carrier Safety Administration Report n° DOT-MC-00-133, mai 2000.

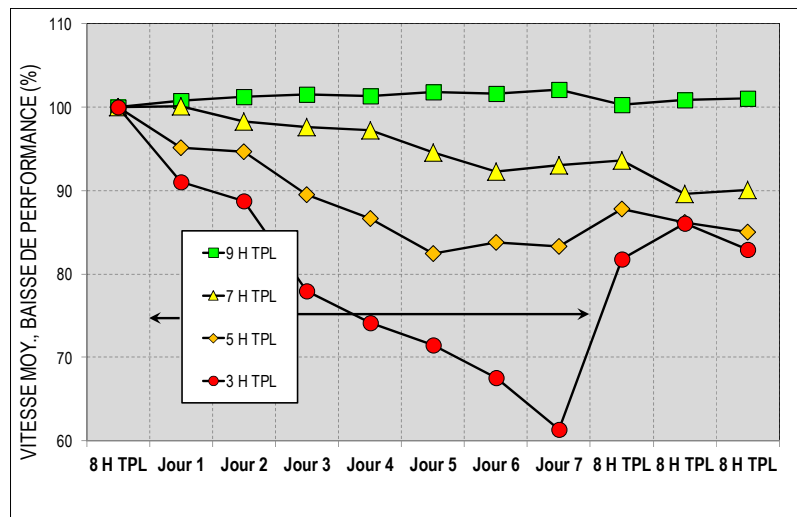


Figure 2-4. Temps passé au lit (TPL) la nuit et performance la journée suivante¹⁷

CERTAINES TÂCHES PLUS TOUCHÉES QUE D'AUTRES

Le manque de sommeil a des effets sur de nombreux aspects du fonctionnement cognitif, dont les plus récurrents et les plus importants se manifestent lorsqu'on mesure l'attention et la vitesse de traitement. D'après les études faisant appel à l'imagerie cérébrale, les régions cérébrales responsables des tâches mentales plus complexes (p. ex., l'anticipation des événements, la planification et la détermination des mesures à prendre — en particulier en face d'une situation nouvelle) seraient plus touchées par la privation de sommeil, et auraient un plus grand besoin de sommeil pour recouvrer leur fonction normale. Des études portant sur l'exécution de tâches cognitives plus complexes indiquent que le manque de sommeil a bien des incidences sur la mémoire à court terme, le calcul mental, les fonctions exécutives et le langage, mais que ces effets sont moins récurrents et que la baisse de performance est moins forte que dans le cas des tâches où le niveau d'attention et le temps de réaction sont importants.

AUTOÉVALUATION DE SES CAPACITÉS FONCTIONNELLES

Au cours des premiers jours d'une privation importante de sommeil (p. ex., trois heures au lit), les gens se rendent compte qu'ils ont de plus en plus besoin de dormir. Toutefois après plusieurs jours, ils ne perçoivent plus de différence, et ce, même si leur vigilance et leur performance continuent de baisser. En d'autres termes, plus la privation se prolonge, moins les gens sont capables d'évaluer correctement leurs propres capacités fonctionnelles. Bien que tant les évaluations objectives que les évaluations subjectives soient utiles pour la mesure des niveaux de fatigue et de vigilance, les évaluations objectives de la fatigue sont plus fiables pour ce qui est de la mesure de la baisse de performance associée à la fatigue (voir l'Appendice B).

Les gens n'ont pas une perception très juste de leur niveau de vigilance et de performance après plusieurs jours de privation de sommeil.

17. La Figure 2-4 est adaptée de la Figure 2-24 du document U.S. Department of Transportation Federal Motor Carrier Safety Administration Report, n° DOT-MC-00-133, mai 2000.

SOMNOLENCE INCONTRÔLABLE

La pression de sommeil se fait de plus en plus lourde au fil des jours de privation. Ses effets finissent par devenir écrasants et les gens commencent à plonger brièvement dans un sommeil incontrôlable appelé microsommeil. Le cerveau se dissocie alors de l'environnement (il cesse de traiter les informations sonores et visuelles). En laboratoire, cet état peut donner lieu à l'omission d'un stimulus au cours d'un essai de performance. En voiture, on risque de manquer un virage. Des incidents semblables ont été notés au poste de pilotage au cours de la descente vers de grands aéroports et à la fin d'un quart de nuit chez les contrôleurs de la circulation aérienne¹⁸.

La somnolence devient irréprouvable et provoque des microsommeils incontrôlables.

TOLÉRANCE AU MANQUE DE SOMMEIL

La tolérance au manque de sommeil varie beaucoup d'une personne à l'autre.

Du moins, en laboratoire, certaines personnes résistent mieux que d'autres aux effets de la privation de sommeil (différences interindividuelles). De nombreuses recherches en cours tentent d'en déterminer la raison, mais il est encore trop tôt pour appliquer ce facteur à la gestion de la fatigue (p. ex., en recommandant des stratégies d'atténuation personnelles différentes selon que les personnes sont plus ou moins affectées par la privation de sommeil).

LIMITES DES ÉTUDES EN LABORATOIRE SUR LA PRIVATION DE SOMMEIL

Les études en laboratoire sur la privation de sommeil sont actuellement la principale source d'informations sur le sujet, mais ces études comportent des limitations évidentes. En général, les études en laboratoire considèrent les effets de la privation de sommeil la nuit sur des participants qui dorment dans une chambre calme et sombre. Il faut poursuivre les recherches sur les effets de la privation de sommeil durant le jour, et sur la combinaison d'un sommeil restreint avec un sommeil de piètre qualité. Les connaissances actuelles sur les effets de la privation de sommeil seraient donc fondées sur des études de cas menées dans les meilleures conditions.

En outre, les études en laboratoire sont axées sur les performances individuelles, et non sur celles de personnes travaillant en équipe. D'autres recherches sont nécessaires pour mieux comprendre les effets de la fatigue sur la performance de plusieurs personnes travaillant ensemble. Par exemple, une simulation portant sur 67 équipages expérimentés de B747-400 a démontré que le manque de sommeil au cours des 24 dernières heures avait accru le nombre total d'erreurs commises par l'équipage (le commandant de bord étant toujours le pilote aux commandes)¹⁹. Paradoxalement, un manque accru de sommeil parmi les copilotes a permis d'améliorer le taux de détection d'erreurs. D'un autre côté, un manque accru de sommeil parmi les pilotes commandants de bord a augmenté la probabilité d'échec pour ce qui est de corriger les erreurs détectées. Ce manque accru de sommeil a aussi été associé à des changements dans la prise de décisions, y compris pour

18. Signal, T.L., Gander, P.H., Anderson, H. et Brash, S., « Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers », *Journal of Sleep Research*, 2009, vol. 18, p. 11-19.

19. Thomas, M.J.W., Petrilli, R.M., Lamond, N.A., et al., « Australian long haul fatigue study », *Enhancing Safety Worldwide: Proceedings of the 59th Annual International Air Safety Seminar*. Alexandria, États-Unis, Flight Safety Foundation, 2006.

certaines équipages, à une tendance à choisir les options à moindre risque, ce qui contribuerait à atténuer les risques liés à la fatigue. On pourrait s'attendre à des résultats semblables dans les autres activités aériennes.

2.2.2. RÉCUPÉRATION APRÈS UNE PRIVATION DE SOMMEIL

La privation prolongée de sommeil peut avoir, sur le cerveau, des effets pouvant affecter la vigilance et la performance plusieurs jours ou même plusieurs semaines plus tard²⁰. Aucune étude en laboratoire n'indique clairement le temps qu'il faut pour pallier complètement les effets d'un manque de sommeil. Toutefois, les observations suivantes sont fiables.

- Le déficit de sommeil ne se rattrape pas heure pour heure, bien que le sommeil de récupération soit parfois plus long que le sommeil nocturne normal.
- Il faut au moins deux nuits consécutives de sommeil non restreint pour rétablir le cycle normal de sommeil lent et de sommeil paradoxal.
 - En général, au cours de la première nuit de récupération, le sommeil lent profond est plus long, ce qui peut diminuer le temps qu'il reste pour le sommeil paradoxal.
 - Lors de la deuxième nuit de récupération, le cerveau reprend le sommeil paradoxal perdu.
 - Le rétablissement du cycle normal de sommeil lent et de sommeil paradoxal peut être plus long si le sommeil n'est pas récupéré la nuit ou que la personne n'est pas bien adaptée au fuseau horaire local.
- Lorsque la privation de sommeil se poursuit pendant plusieurs nuits, le rétablissement de la vigilance et de la performance exige normalement plus de deux nuits consécutives de sommeil non restreint.
 - Trois nuits de sommeil de huit heures ne sont pas suffisantes pour permettre le rattrapage d'un déficit cumulatif associé à sept nuits de sommeil restreint à sept heures²¹.
 - Il a aussi été démontré que le fait de prolonger à 10 heures une nuit de sommeil n'est pas suffisant pour pallier les effets cumulatifs associés à cinq nuits de sommeil restreint à 4 heures²².

Le rétablissement d'un cycle normal de sommeil après un déficit cumulatif de sommeil nécessite au moins deux nuits consécutives de sommeil non restreint.

Le rétablissement de la vigilance et de la performance après un déficit cumulatif de sommeil nécessite au moins deux nuits consécutives de sommeil non restreint.

Après une longue période de perte légère de sommeil, il se peut que le cerveau reconfigure en quelque sorte la façon dont il gère les tâches, ce qui fait que nous nous adaptons en retrouvant un niveau de vigilance et de performance stable, mais sous-optimal. Toutefois, le long temps de récupération mis en évidence dans les études en laboratoire sur la privation de sommeil semble indiquer que le retour à un niveau optimal de performance peut être un processus lent. Pour assurer une récupération complète, il pourrait donc être important de prévoir de plus longues périodes de repos, comme des blocs ininterrompus de congé annuel.

20. Rupp, T.L., Wesensten, N.J., Bliese, P.D. et al., « Banking sleep: realization of benefits during subsequent sleep restriction and recovery », *Sleep*, 2009, vol. 32, p. 311-321.

21. Belenky, G., Wesensten, N.J., Thorne, D.R., et al., « Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose-response study », *Journal of Sleep Research*, vol. 12, p. 1-12.

22. Banks, S., Van Dongen, H.P.A., Maislin, G., et al., « Neurobehavioral dynamics following chronic sleep restriction: dose-response effects of one night for recovery », *Sleep*, 2010, vol. 33, p. 1013-26.

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 6. POSSIBILITÉ DE RÉCUPÉRATION DU SOMMEIL

Comme les effets de la privation du sommeil sont cumulatifs, les horaires doivent prévoir des périodes prolongées de récupération. Celles-ci doivent être d'autant plus fréquentes que la privation est plus grande, compte tenu du cumul de fatigue plus rapide.

Au moins deux nuits consécutives de sommeil ininterrompu sont normalement recommandées pour permettre la récupération. Il ne s'agit pas nécessairement d'accorder une période de repos de 48 heures. En effet, une période de repos de 48 heures qui commence à minuit ne donne pas à la plupart des gens la possibilité d'obtenir deux nuits consécutives de sommeil non restreint (la plupart des gens s'endorment avant minuit). Par contre, une période de repos de 40 heures qui commence à 20 h accorde à la plupart des gens deux nuits consécutives de sommeil non restreint.

VALEUR RÉPARATRICE DU SOMMEIL FRACTIONNÉ

Les études en laboratoire sur la récupération du sommeil portent généralement sur les effets du sommeil ininterrompu, par opposition au sommeil fractionné (une courte période de sommeil la nuit et une autre durant le jour) qui est courant dans certains types d'activités aériennes. Par exemple, de nombreuses compagnies aériennes exploitent des vols long-courriers avec équipage de conduite renforcé et aires de repos désignées à bord, ce qui procure plusieurs occasions de sommeil en vol pendant la durée du voyage. Différents régimes de travail posté peuvent aussi exiger le fractionnement du sommeil. Les contrôleurs de la circulation aérienne sont couramment appelés à travailler selon un horaire comprenant un quart de jour suivi d'un quart de nuit, avec une courte période de repos de 8 ou 9 heures entre les deux. La durée du sommeil au cours de la nuit qui précède le quart de jour est souvent courte et une sieste est prise entre le quart de jour et le quart de nuit. C'est ainsi que les contrôleurs qui travaillent selon un régime de travail posté 2-2-1 (à savoir deux quarts de soir consécutifs, deux quarts de jour consécutifs et un quart de nuit, avec une courte période de repos de 8 ou 9 heures avant le dernier quart de nuit) obtiennent un peu plus de 5 heures de sommeil la nuit qui précède le premier quart de jour et 2,5 heures de sommeil entre le quart de jour et le quart de nuit²³.

Des études en laboratoire semblent indiquer que, pour une durée de sommeil identique, un sommeil fractionné (une période de sommeil restreint la nuit suivie d'une sieste le jour) a la même valeur réparatrice qu'un sommeil d'un seul bloc la nuit²⁴. Toutefois, les participants à ces études à court terme dorment dans une pièce sombre et tranquille, sans aucune distraction, et sont adaptés au fuseau horaire local. Comme ces conditions ne s'appliquent pas toujours aux activités menées 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, un examen plus approfondi est nécessaire avant l'application de ces résultats au personnel aérien.

Un avantage important du sommeil fractionné est qu'il permet de réduire la durée des périodes de veille continues (voir la section 2.1.4, *Effets des périodes de veille prolongée*, p. 2-10).

23. Voir http://www.faa.gov/data_research/research/media/nasa_controller_fatigue_assessment_report.pdf

24. Mollicone, D.J., Van Dongen, H., Rogers, N.L., et al., « Response surface mapping of neurobehavioral performance: Testing the feasibility of split sleep schedules for space operations », *Acta Astronautica*, 2008, vol. 63, p. 833-40.

2.2.3. PRIVATION DE SOMMEIL PROLONGÉE ET EFFETS SUR LA SANTÉ

Les études en laboratoire et les recherches épidémiologiques sur les liens entre le sommeil et la santé qui suivent un grand nombre de personnes sur une longue période indiquent que le manque de sommeil chronique peut, à long terme, nuire à la santé. Selon ces recherches, les personnes qui dorment en moyenne moins de sept heures par nuit ont un risque plus élevé d'obésité, de diabète de type 2 et de maladie cardiovasculaire. Toutefois, il n'est pas encore déterminé si ces problèmes de santé sont réellement attribuables au manque de sommeil chronique ou s'ils y sont simplement associés. En outre, les membres d'équipage de conduite, en tant que groupe, jouissent d'une meilleure santé que l'ensemble de la population. Ce qu'on sait, par contre, c'est que pour maintenir une bonne santé, il ne suffit pas d'avoir une bonne alimentation et de faire régulièrement de l'exercice, mais il faut aussi obtenir un sommeil suffisant sur une base régulière. Les heures de sommeil ne peuvent être sacrifiées sans qu'il y ait des conséquences.

2.3. PRINCIPE SCIENTIFIQUE 3 : EFFETS DES RYTHMES CIRCADIENS SUR LE SOMMEIL ET LA PERFORMANCE

Dormir la nuit n'est pas simplement une convention sociale. C'est une habitude programmée par notre horloge biologique circadienne — une structure anatomique interne très ancienne qui nous permet de nous adapter à la vie sur notre planète qui fait un tour sur elle-même en 24 heures.

Tout comme les autres mammifères, nous avons une horloge circadienne maîtresse constituée d'un petit amas de cellules (les neurones) qui se trouve au cœur du cerveau. Les cellules qui composent cette horloge maîtresse sont intrinsèquement rythmiques : produisant des signaux électriques plus rapides le jour que la nuit. Le cycle complet imposé par ces cellules est un peu lent : chez la plupart des gens, le « jour biologique » associé à cette horloge dure un peu plus de 24 heures.

Un groupe de cellules particulier situé dans la rétine de l'œil (différent de celui impliqué dans la perception visuelle) transmet directement à cette horloge biologique maîtresse un signal sur le niveau d'intensité lumineuse, ce qui lui permet de se resynchroniser en permanence sur le cycle jour-nuit. Toutefois, ce processus crée aussi des difficultés

L'horloge biologique circadienne est un oscillateur situé dans le cerveau, qui est sensible à la lumière captée par un groupe spécial de cellules (distinct de la vision).

pour les gens dont la période de sommeil

est déphasée par rapport au cycle jour-nuit (p. ex., toute activité menée pendant la nuit biologique), ou pour ceux qui doivent traverser des fuseaux horaires et subir des fluctuations soudaines du cycle jour-nuit. Les effets de la lumière sur l'horloge biologique circadienne sont examinés plus en détail plus loin dans le présent chapitre.

PRINCIPE SCIENTIFIQUE 3

L'HORLOGE BIOLOGIQUE CIRCADIENNE INFLUE SUR LA DURÉE ET LA QUALITÉ DU SOMMEIL ET ENTRAÎNE DES PICS ET DES CREUX QUOTIDIENS DE PERFORMANCE DANS L'EXÉCUTION DE DIFFÉRENTES TÂCHES.

L'organisme dispose aussi d'horloges circadiennes périphériques localisées dans d'autres parties du cerveau et dans certains organes, notamment le foie, les reins et les intestins, et qui ont leurs propres rythmes circadiens. (En effet, chaque cellule de l'organisme contient des « gènes horloges » qui constituent la machine moléculaire de base responsable des rythmes circadiens.) L'horloge biologique circadienne maîtresse qui se trouve dans le noyau suprachiasmatique (NSC) est l'horloge qui régule l'ensemble des rythmes dans les autres parties du cerveau et de l'organisme pour qu'ils restent synchronisés sur le cycle jour-nuit et les uns avec les autres.

L'horloge biologique circadienne programme l'humain pour qu'il demeure éveillé le jour et dorme la nuit.

2.3.1. EXEMPLES DE RYTHMES CIRCADIENS

Il est impossible de mesurer directement l'activité électrique de l'horloge biologique circadienne dans le NSC. Toutefois, de nombreux rythmes circadiens, physiologiques et comportementaux, peuvent être mesurés et permettent ainsi de suivre indirectement le cycle de l'horloge biologique circadienne. La Figure 2-5 donne un exemple de certains des rythmes circadiens d'un membre d'équipage de vols court-courriers de 46 ans, qui ont été suivis avant, pendant et après un régime de vol de trois jours sur la côte Est des États-Unis (toujours dans le même fuseau horaire)²⁵. Les barres noires horizontales représentent les périodes de service.

- Le membre d'équipage tenait un journal quotidien de ses activités, y compris ses périodes de sommeil (barres verticales grisées dans la Figure 2-5).
- Sa température corporelle était constamment surveillée (partie supérieure de la Figure 2-5).
- Dans son journal, il indiquait aussi son niveau de fatigue toutes les deux heures pendant qu'il était éveillé, au moyen d'une échelle allant de 0 : vigilance maximale à 100 : somnolence maximale (partie inférieure de la Figure 2-5).

Sa température corporelle variait d'environ 1 °C au cours d'une journée de 24 heures. À noter que sa température commençait à s'élever chaque matin *avant* qu'il se réveille. En fait, son corps se préparait à répondre à la plus grande demande énergétique associée à une activité physique plus intense. (Si la température corporelle ne commençait à s'élever qu'au début de l'activité physique, on aurait beaucoup plus de mal à se lever le matin.)

Ce membre d'équipage ne se sentait pas au meilleur de sa forme au tout début de la matinée. Il se sentait un peu moins fatigué deux à quatre heures environ après son réveil, puis sa fatigue augmentait de manière constante tout au long de la journée. (On ne lui a pas demandé de se réveiller toutes les deux heures au cours de la nuit pour évaluer sa fatigue.)

Le rythme de la température corporelle est souvent utilisé comme marqueur du cycle de l'horloge biologique circadienne, car il est relativement stable et facile à surveiller. Cependant, aucun rythme mesurable n'est un marqueur parfait du cycle circadien. Par exemple, le niveau d'activité physique agit aussi sur la température corporelle, ce qui explique les pics et les creux de faible ampleur sur la courbe de température à la Figure 2-5.

L'horloge biologique circadienne règle tous les aspects des fonctions biologiques, donnant lieu à des cycles de performance faible et élevée.

25. Gander, P.H., Graeber, R.C., Foushee, H.C., Lauber, J.K., Connell, L.J., « Crew factors in flight operations ii: psychophysiological responses to short-haul air transport operations », 1994, Note technique de la NASA n° 108856. Moffett Field: Centre de recherche AMES de la NASA.

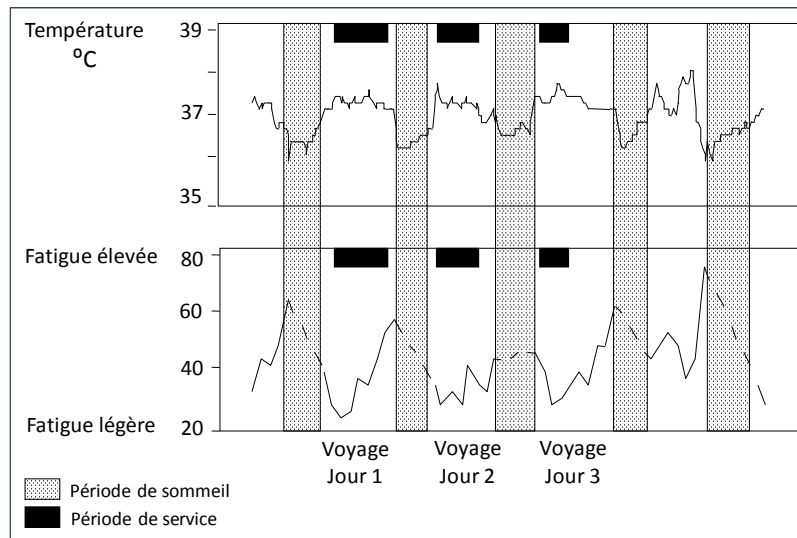


Figure 2-5. Rythmes circadiens d'un pilote de vols court-courriers

2.3.2. RÉGULATION DU SOMMEIL : HORLOGE BIOLOGIQUE CIRCADIENNE ET PROCESSUS HOMÉOSTATIQUE DU SOMMEIL

L'horloge biologique circadienne est un des deux processus régulateurs de la durée et de la qualité du sommeil (l'autre étant le processus homéostatique du sommeil, qui est décrit plus en détail ci-dessous). L'horloge biologique circadienne est reliée à des centres de sommeil et de veille dans le cerveau, qu'elle synchronise pour réguler le cycle veille-sommeil. Ce système influe aussi sur le moment et la durée du sommeil paradoxal (REM). Juste après que la température du corps a atteint son minimum, le sommeil paradoxal survient plus rapidement et dure plus longtemps qu'à tout autre moment du cycle de l'horloge biologique circadienne. Cette phase du rythme circadien est souvent décrite comme la « propension au sommeil paradoxal ». Ainsi, durant une nuit normale de sommeil, les plus longs épisodes de sommeil paradoxal surviennent dans les derniers cycles du sommeil à l'approche du matin (voir la Figure 2-2).

La Figure 2-6 donne un aperçu des liens entre le sommeil et le cycle de l'horloge biologique circadienne (en fonction du rythme de la température corporelle). Cette figure repose sur les données recueillies auprès de 18 pilotes de transport de fret de nuit pendant leurs journées de congé, c'est-à-dire pendant qu'ils dormaient la nuit. Leur température corporelle était constamment surveillée et ils consignaient leurs temps de sommeil et de service. La représentation du rythme de la température corporelle moyenne a été simplifiée (courbe pleine). Le point indique l'heure moyenne où la température minimale a été relevée chez les participants, moyenne qui sert de référence pour décrire les autres rythmes. Bien que ces données se rapportent aux activités de transport de fret la nuit, elles peuvent servir d'exemple pour toute personne qui travaille la nuit.

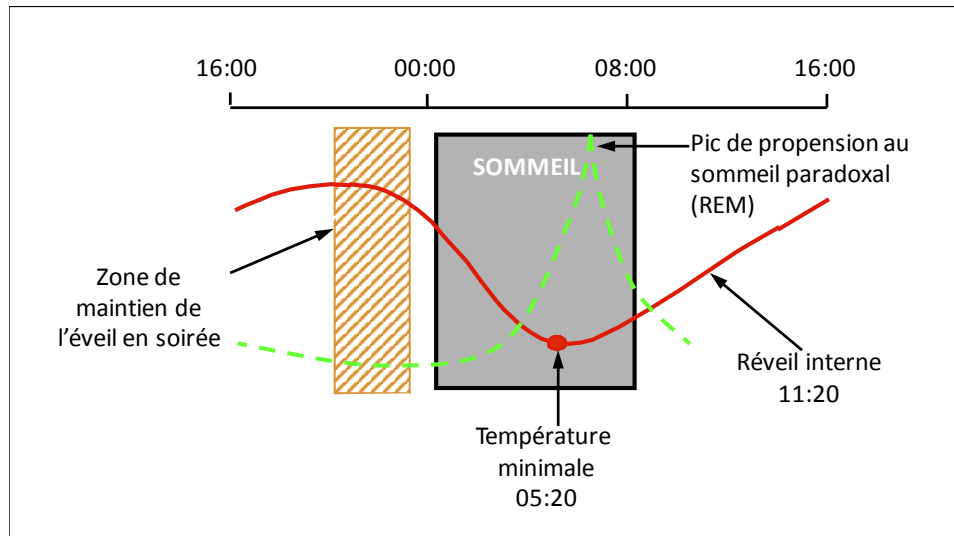


Figure 2-6. Lien entre le sommeil normal la nuit et le cycle de l'horloge biologique circadienne²⁶

La Figure 2-6 fait ressortir les liens suivants :

- Le sommeil commence normalement environ cinq heures avant le moment où la température corporelle atteint son minimum.
- Le réveil a lieu normalement environ trois heures après le moment où la température corporelle atteint son minimum.
- Le sommeil paradoxal survient juste après que la température corporelle a atteint son minimum (courbe pointillée).
- Lorsque la température du corps commence à monter, l'horloge biologique circadienne envoie au cerveau un signal de plus en plus puissant qui favorise l'éveil, désigné parfois « signal circadien d'éveil ». Environ trois heures après le réveil, la pression homéostatique du sommeil est faible (voir ci-dessous) et le signal circadien d'éveil est assez puissant que les gens ont de la difficulté à s'endormir ou à rester endormis. Cette composante de l'horloge biologique est parfois désignée *réveil interne*.
- C'est juste avant l'heure normale du coucher que le signal circadien d'éveil est le plus puissant. Il est alors très difficile de tomber endormi si on se couche plus tôt que d'habitude. Cette période du cycle de l'horloge biologique circadienne est désignée *zone de maintien de l'éveil en soirée*.

L'horloge circadienne exerce une forte influence sur le sommeil, définissant des phases où le sommeil est favorisé et des phases où le sommeil est empêché.

26. Figure fournie par P. H. Gander, adaptée de Gander P.H. et al Gregory, K.B., Connell, L.J., Graeber, R.C., Miller, D.L. et Rosekind, M.A., « Flight crew fatigue IV: overnight cargo operations », *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 1998, vol. 69, p. B26 à B36.

Le moment approximatif où la température corporelle atteint son minimum quotidien correspond à la période du cycle de l'horloge biologique circadienne où les gens sont généralement le plus somnolents et le moins capables d'accomplir des tâches mentales et physiques. Cette période est parfois décrite comme la *phase basse du rythme circadien (WOCL)*.

Le deuxième processus clé de régulation de la durée et de la qualité du sommeil est le processus homéostatique du sommeil, qui peut être décrit comme suit : le besoin physique de sommeil s'accumule au cours de l'état de veille et seul le sommeil permet d'inverser ce phénomène. L'intensité du sommeil lent profond (ondes lentes) est un marqueur du processus homéostatique.

- La pression de sommeil augmente au cours des périodes de veille. Plus on reste éveillé longtemps, plus la quantité de sommeil lent profond sera importante dans les premiers cycles de sommeil lent et de sommeil paradoxal de la prochaine période de sommeil.
- Le temps consacré au sommeil lent profond diminue à chaque cycle de sommeil lent et de sommeil paradoxal. En d'autres mots, la pression de sommeil se relâche lorsqu'on dort.

Soulager la pression homéostatique de sommeil semble prendre le dessus — la quantité de sommeil lent profond au cours des premiers cycles de sommeil est toujours plus importante, et ce, indépendamment du moment où ce sommeil survient dans le cycle de l'horloge biologique circadienne.

L'interaction entre le processus de pression homéostatique et le processus circadien donne lieu à deux pics de somnolence par période de 24 heures.

1. La somnolence est plus importante tôt le matin pendant la *phase basse du cycle circadien (WOCL)*, qui a lieu entre 3 h et 5 h pour la plupart des gens qui ont des activités normales et qui dorment la nuit.
2. La somnolence augmente de nouveau au début de l'après-midi, parfois appelée la *phase de sieste en après-midi* (entre 15 h et 17 h environ pour la plupart des gens). Lorsque le sommeil est restreint ou perturbé la nuit, il est plus difficile de rester éveillé durant la phase suivante de sieste en après-midi.

Le moment précis où surviennent ces deux pics de somnolence est différent selon que la personne est du *type matinal* (dont les rythmes circadiens et les temps de sommeil privilégiés apparaissent plus tôt que la moyenne) ou de *type vespéral* (dont les rythmes circadiens et les temps de sommeil privilégiés apparaissent plus tard que la moyenne). La plupart des gens sont plutôt du type vespéral à l'adolescence, et deviennent du type matinal à l'âge adulte. Cette transformation graduelle est bien documentée chez les membres d'équipage de conduite âgés de 20 à 60 ans.

L'action combinée de la pression homéostatique et du cycle circadien définit en quelque sorte des « fenêtres temporelles » favorables au sommeil (pic de somnolence des petites heures du matin et du début de l'après-midi) et des « fenêtres temporelles » favorables à l'éveil (heure du réveil interne à la fin de la matinée et zone de maintien de veille en soirée).

La phase basse du rythme circadien (WOCL), qui survient environ au moment où la température corporelle atteint son minimum quotidien, correspond à la période de la journée où les gens sont le plus somnolents et le moins capables d'accomplir leurs tâches.

2.3.3. SYNCHRONISATION DE L'HORLOGE BIOLOGIQUE CIRCADIENNE PAR LA LUMIÈRE

Les cellules (neurones) qui composent l'horloge biologique circadienne transmettent spontanément des signaux électriques plus rapides le jour que la nuit (on peut dire qu'elles déchargent plus vite la nuit que le jour). L'exposition à la lumière augmente en effet le rythme de décharge des cellules de l'horloge biologique. Selon le moment où la lumière est reçue, trois choses peuvent survenir :

1. l'exposition à la lumière le matin raccourcit le cycle de l'horloge biologique (avance de phase) ;
2. l'exposition à la lumière au milieu de la journée n'a pas d'effet sur la longueur du cycle de l'horloge biologique (aucun changement de phase) ;
3. l'exposition à la lumière le soir rallonge le cycle de l'horloge biologique (retard de phase).

Les graphiques de la Figure 2-7 montrent ces différentes réactions. La ligne pleine dans chaque tableau représente le rythme de décharge des cellules de l'horloge biologique circadienne.

- À gauche, l'exposition à la lumière a pour effet d'accélérer le rythme dans la partie ascendante du cycle de l'horloge biologique, causant ainsi une avance de phase.
- Au centre, la lumière n'a aucun effet.
- À droite, l'exposition à la lumière a pour effet de ralentir le rythme dans la partie descendante du cycle de l'horloge biologique, causant ainsi un retard de phase.

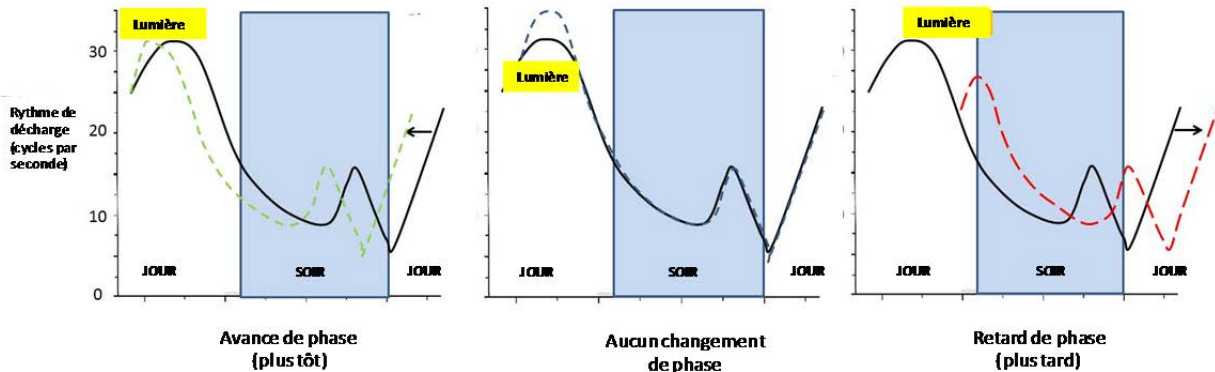


Figure 2-7. Effets de la lumière sur l'horloge biologique circadienne²⁷

Une lumière vive entraîne de plus grandes variations de l'horloge circadienne qu'une lumière faible, et l'horloge est particulièrement sensible à la lumière bleue.

27. Figure fournie par P. H. Gander, adaptée de Meijer J.H., Schaap J., Watanabe K., Albus H., « Multiunit activity recordings in the suprachiasmatic nuclei: in vivo versus in vitro models », *Brain Res.*, 1997, vol. 753, p. 322 à 327.

En résumé, dans le cas d'une personne complètement adaptée au fuseau horaire local et qui dort normalement la nuit :

- l'exposition à la lumière le matin après le moment où la température corporelle a atteint son minimum cause une avance de phase du rythme circadien ;
- l'exposition à la lumière au milieu de la journée a très peu d'effet sur le rythme circadien ;
- l'exposition à la lumière dans la soirée avant le moment de la température minimale cause ainsi un retard de phase du rythme circadien.

L'exposition à la lumière le matin raccourcit le cycle de l'horloge circadienne et l'exposition à la lumière le soir le rallonge.

En principe, une exposition normale à la lumière chaque matin à la même heure, aurait pour effet d'accélérer juste assez un rythme circadien légèrement lent pour le resynchroniser sur un cycle de 24 heures (la plupart des gens ont une horloge circadienne dont le cycle naturel dure un peu plus de 24 heures). En pratique toutefois, le maintien de la synchronisation au cycle jour-nuit est plus complexe. Dans nos sociétés industrialisées, notre exposition à la lumière, notamment à la lumière extérieure vive, est très aléatoire. En outre, l'horloge biologique circadienne est sensible à d'autres synchroniseurs liés à l'environnement, par exemple, une activité physique intermittente peut aussi faire reculer ou avancer cette horloge.

La capacité de l'horloge circadienne de « se verrouiller » sur le cycle jour-nuit de 24 heures est l'un de ses principaux avantages pour la plupart des espèces, leur permettant d'adopter une vie diurne ou nocturne, selon leurs besoins, pour augmenter leurs chances de survie. Toutefois, ce processus circadien peut présenter des difficultés pour les personnes travaillant dans des secteurs offrant des services 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, en empêchant l'horloge biologique de s'adapter à tout régime qui ne permet pas de dormir la nuit.

Aux latitudes extrêmes, où on trouve des périodes de noirceur prolongées durant l'hiver, l'horloge biologique ne reçoit pas suffisamment de lumière pour être en mesure de se synchroniser sur le cycle de 24 heures. Quelques études menées sur les effets de ce manque de lumière sur le sommeil et la fatigue dans ces régions indiquent que pendant l'hiver, les gens se couchent et se lèvent plus tard, ont plus de mal à s'endormir et peuvent dormir un peu plus longtemps (mais d'autres études n'ont trouvé aucune différence dans la durée du sommeil) que l'été. Même si la durée du sommeil est légèrement plus longue, les niveaux de fatigue sont plus élevés durant l'hiver à ces latitudes extrêmes.

2.3.4. TRAVAIL POSTÉ

Du point de vue de la physiologie humaine, le travail posté peut être défini ainsi : tout régime de travail qui exige qu'un membre d'équipage reste éveillé à un moment du cycle circadien où, normalement, il dormirait s'il était libre de choisir son propre horaire.

Plus le moment du sommeil s'écarte de la période du cycle circadien idéale pour l'endormissement, plus les gens ont du mal à obtenir le sommeil nécessaire (c.-à-d. plus ils risquent de subir les effets de la privation de sommeil). Par exemple, les gens qui travaillent de nuit sont normalement de service pendant presque toute la durée de la période favorable au sommeil de l'horloge circadienne. C'est ainsi parce que l'horloge est « verrouillée » sur le cycle jour-nuit, et qu'elle ne peut être inversée pour favoriser le sommeil diurne pendant que la personne est réveillée et travaille de nuit.

La Figure 2-8 donne un aperçu des changements touchant l'horloge circadienne et le sommeil lorsque les mêmes membres d'équipage de transport de fret de nuit (voir la Figure 2-6 ci-dessus) volaient la nuit et essayaient de dormir le matin. Encore ici, la représentation du rythme de la température corporelle moyenne a été simplifiée (courbe pleine).

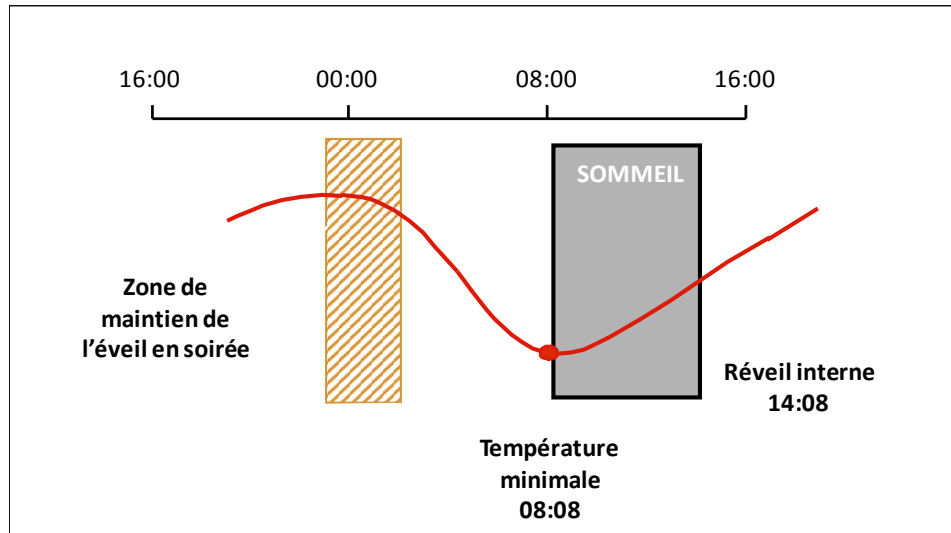


Figure 2-8. Lien entre le sommeil après un quart de nuit et le cycle de l'horloge biologique circadienne²⁸

Lorsque ces membres d'équipage n'étaient pas de service et qu'ils dormaient la nuit, la température atteignait son minimum en moyenne à 5 h 20 (Figure 2-6). Lorsqu'ils travaillaient la nuit (Figure 2-8), la température minimale a été enregistrée en moyenne à 8 h 8, ce qui représente un retard de 2 heures 48 minutes. L'horloge circadienne ne s'est pas complètement adaptée au service de nuit, ce qui aurait exigé un quart de travail d'environ 12 heures. Les membres d'équipage ont donc dû dormir dans une autre phase du cycle circadien après leur service de nuit.

- Après leur service de nuit (Figure 2-8), ils se sont endormis près du moment où leur température minimale a été enregistrée. Par contre, lorsqu'ils dormaient la nuit (Figure 2-6), ils se sont endormis environ cinq heures avant que leur température corporelle atteigne son minimum.
- Après leur service de nuit (Figure 2-8), ils se sont réveillés environ six heures après le moment où leur température a atteint son minimum, à moins de 5 minutes de l'heure prévue du *réveil interne*. Par contre, lorsqu'ils dormaient la nuit (Figure 2-6), ils se sont réveillés environ trois heures après le moment où leur température a atteint son minimum.
- On ne leur a pas demandé ce qui les avait réveillés, mais selon leur propre évaluation, ils ne se sentaient pas bien reposés après ces épisodes de sommeil restreint matinal.

Les quarts qui débutent tôt le matin ont aussi des conséquences sur le sommeil, car le sommeil nocturne est tronqué. Le fait de se mettre au lit plus tôt parce qu'on doit se lever de bonne heure le lendemain ne fonctionne pas pour la plupart des gens, car la zone de maintien de l'éveil en soirée (voir la Figure 2-8 ci-dessus) empêche l'endormissement. Plusieurs

28. Figure fournie par P.H. Gander.

études indiquent que les contrôleurs de la circulation aérienne dorment moins avant les quarts du matin qu'avant les quarts de soir et de jour.

En plus d'un sommeil plus court et de moins bonne qualité, il y a d'autres conséquences au travail posté. Un régime de travail et de sommeil différent (s'il perdure pendant plusieurs jours) envoie des signaux à l'horloge biologique circadienne pour qu'elle se réajuste. Ces signaux associés au régime de travail et de sommeil sont en contradiction avec les signaux sur l'intensité lumineuse reçus par l'horloge biologique circadienne. Certains rythmes circadiens se décalent alors par rapport aux autres, causant un dysfonctionnement circadien. La personne peut alors éprouver de la fatigue, être de moins bonne humeur et connaître une baisse de performance.

VITESSE ET SENS DE ROTATION DES QUARTS DE TRAVAIL

Les régimes de travail posté peuvent être définis en fonction de la vitesse (lente ou rapide) et du sens (avant ou arrière) de rotation. Lorsque les heures des périodes de service changent rapidement d'une journée à l'autre (horaire de travail à rotation rapide), l'horloge biologique circadienne est incapable de s'adapter au régime de travail et de repos. L'avantage de la rotation rapide est que pendant les jours de repos, l'horloge biologique circadienne est toujours synchronisée sur le cycle normal jour-nuit, ce qui réduit les effets associés au dysfonctionnement circadien. L'inconvénient de ces horaires à rotation rapide est qu'à certains moments, comme pendant le quart de nuit, la personne doit travailler lorsque sa propension circadienne au sommeil est élevée et que sa performance est à son plus bas. Un régime à rotation lente (p. ex., une semaine de quarts commençant tôt le matin) permet généralement une certaine adaptation des rythmes circadiens, mais pendant la période de repos, l'horloge biologique est légèrement décalée par rapport au cycle normal jour-nuit et une certaine réadaptation est nécessaire.

L'horloge biologique circadienne est incapable de s'adapter immédiatement à un changement dans les horaires associés au travail posté ou de nuit.

La rotation des quarts de travail peut aussi se faire vers l'avant (p. ex., du matin à l'après-midi, au soir à la nuit) ou vers l'arrière (du soir, à l'après-midi, au matin à la nuit). Selon ce que nous savons de l'horloge biologique circadienne, la rotation vers l'avant est préférable, car, comme en général, l'horloge circadienne tourne un peu plus lentement, les gens préfèrent se coucher et se lever plus tard. Toutefois, peu de données soutiennent cette hypothèse. En fait, une étude menée de manière rigoureuse en laboratoire qui a comparé les horaires à rotation rapide vers l'avant et vers l'arrière des contrôleurs la circulation aérienne n'a relevé aucune différence dans la durée du sommeil ou dans le niveau de performance des personnes travaillant selon l'un ou l'autre de ces horaires²⁹. L'étude a toutefois permis de constater que les périodes de sommeil sont plus courtes avant les quarts qui commencent tôt le matin, et que la fatigue ressentie augmente et que la performance diminue à la fin des quarts de nuit, peu importe le sens de rotation des quarts de travail.

29. Cruz, C., Boquet, A., Detwiler, C. et Nesthus, T.E. *A Laboratory Comparison of Clockwise and Counter-Clockwise Rapidly Rotating Shift Schedules, Part II: Performance*. 2002, Office of Aerospace Medicine, Federal Aviation Administration: Washington, DC. et Cruz, C., Detwiler, C., Nesthus, T.E. et Boquet, A. *A Laboratory Comparison of Clockwise and Counter-Clockwise Rapidly Rotating Shift Schedules, Part I: Sleep*. 2002, Office of Aerospace Medicine, Federal Aviation Administration: Washington, DC.

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 7. PLANIFICATION DES HORAIRES

L'horaire qui convient le mieux au corps humain comprend des périodes de service permettant un sommeil non restreint la nuit. Toute autre forme d'horaire représente un compromis. Toutefois, il y a des principes scientifiques généraux sur la fatigue qui devraient être pris en compte dans la planification d'horaires :

- L'horloge biologique circadienne ne s'adapte pas complètement aux horaires modifiés tels que ceux des quarts rotatifs et du travail de nuit. Les horaires à rotation lente permettent une certaine adaptation. Il n'y a pas de différence notable entre les horaires à rotation vers l'avant et ceux à rotation vers l'arrière.
- Chaque fois qu'une période de service empiète sur la période de sommeil normale d'une personne, on peut s'attendre à ce que son sommeil soit restreint. Exemples de tels empiètements : heures de prise de service très tôt, heures de fin de service tardives et travail de nuit.
- Plus une période de service empiète sur la période de sommeil normale d'une personne, moins celle-ci est susceptible d'obtenir un sommeil suffisant. Le pire cas serait de travailler pendant toute la durée de la période normalement consacrée au sommeil nocturne.
- Le service de nuit exige aussi que la personne travaille au moment du cycle circadien où elle se sent le plus fatiguée et le moins de bonne humeur, et où elle doit déployer un effort supplémentaire pour maintenir sa vigilance et sa performance. Faire une sieste avant et pendant un quart de nuit est une stratégie efficace (voir ci-dessus *Incidence opérationnelle 5 : La sieste comme stratégie d'atténuation de la fatigue*).
- Comme le service de nuit oblige aussi les gens à dormir plus tard que l'heure normale réglée par leur cycle circadien, leur temps de sommeil est souvent réduit lorsqu'il est interrompu par le signal circadien d'éveil (réveil interne). Il y a un risque de sommeil restreint après un quart de nuit. Pour que la période de sommeil soit la plus longue possible, les quarts de nuit doivent se terminer le plus tôt possible et les gens doivent se coucher dès que possible après la fin de leur service.
- La zone de maintien de l'éveil en soirée commence quelques heures avant l'heure habituelle du coucher. Il est alors très difficile de tomber endormi plus tôt que d'habitude dans la soirée qui précède une heure de prise de service matinale. Les heures de prise de service fixées très tôt le matin sont considérées comme une cause de sommeil restreint dans le secteur aérien.
- Les personnes qui, au cours de périodes de service consécutives, ont des heures de sommeil restreint, voient leur déficit de sommeil s'accumuler et leurs facultés diminuer sous l'effet de la fatigue.
- Pour récupérer d'un déficit de sommeil, les gens ont besoin d'au moins deux nuits de sommeil complètes consécutives. La fréquence des périodes de repos doit tenir compte de l'importance du déficit de sommeil.

2.3.5. DÉCALAGE HORAIRE

La traversée aérienne de plusieurs fuseaux horaires expose l'horloge circadienne à de brusques décalages du cycle jour-nuit. À cause de sa sensibilité à la lumière et (dans une moindre mesure) aux synchroniseurs sociaux, l'horloge biologique circadienne finit par s'adapter à un nouveau fuseau horaire. Au cours de cette période d'adaptation, on relève les symptômes courants suivants : volonté de manger et de dormir à des heures inhabituelles, problèmes digestifs, baisse de la performance dans l'exécution des tâches physiques et mentales et sautes d'humeur.

Les études menées auprès de passagers aériens ont permis de déterminer que les facteurs ci-après influent sur le niveau d'adaptation à un nouveau fuseau horaire :

- L'adaptation est généralement plus longue lorsque le nombre de fuseaux horaires traversés est plus élevé.
- L'adaptation est normalement plus rapide après un voyage vers l'ouest (retard de phase) qu'après un voyage vers l'est (avance de phase) pour un même nombre de fuseaux horaires traversés. Cela s'explique probablement par le fait que la plupart des gens ont une horloge circadienne dont le cycle naturel est un peu plus long que 24 heures. Il est donc plus facile d'allonger le cycle pour s'adapter à un décalage vers l'ouest.
- Après des vols vers l'est où au moins six fuseaux horaires ont été traversés, il arrive que l'horloge circadienne s'adapte en se décalant dans la direction opposée, par exemple en se déplaçant de 18 fuseaux horaires vers l'ouest au lieu de six fuseaux vers l'est. Dans ce cas, certains rythmes sont décalés vers l'est et d'autres vers l'ouest (c'est ce qu'on appelle l'ajustement par partition), et l'adaptation peut alors être particulièrement lente.
- Les rythmes propres aux diverses fonctions peuvent s'adapter à des vitesses différentes, selon l'importance de l'influence que l'horloge circadienne exerce sur elles. Ainsi, pendant l'adaptation, les rythmes des différentes fonctions physiologiques peuvent être décalés les uns par rapport aux autres et par rapport au cycle jour-nuit.
- L'adaptation est plus rapide lorsque l'horloge circadienne est plus exposée aux synchroniseurs locaux, notamment la lumière extérieure ainsi que l'exercice et la prise de repas aux heures normales du nouveau fuseau.
- Commencer un voyage avec un déficit de sommeil semble accroître la durée et la gravité des symptômes du décalage horaire.

Les membres d'équipage de conduite de vols transméridiens passent rarement suffisamment de temps à destination pour être en mesure de bien s'adapter à l'heure locale, la durée de la plupart des escales étant de 1 à 2 jours. Toutefois, les effets du décalage varient selon les régimes de vols transméridiens. Par exemple, il semble y avoir peu d'adaptation du rythme circadien lorsque les membres d'équipage peuvent revenir au fuseau horaire de leur résidence après une escale de 1 à 2 jours à destination. D'un autre côté, lorsque les séquences de vols enchaînés transméridiens sont plus longues, l'horloge biologique circadienne peut adopter un cycle qui n'est pas de 24 heures et qui est plus près de sa période intrinsèque³⁰. On suppose que cela est dû au fait que lorsque le franchissement répété de différents fuseaux horaires est associé à un cycle de sommeil-éveil non réglé sur 24 heures, il n'y a plus de synchroniseur jour-nuit de 24 heures qui permet à l'horloge de se resynchroniser.

L'horloge biologique circadienne est incapable de s'adapter immédiatement aux changements de fuseau horaire.

30. Gander, P.H., Gregory, K.B., Miller, D.L., Rosekind, M.R., Connell, L.J. et Graeber, R.C., « Flight crew fatigue V: long-haul air transport operations », *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 1998, vol. 69, p. B37 à B48.

Les membres d'équipage de vols long-courriers restent rarement assez longtemps dans le fuseau horaire d'une quelconque destination pour s'adapter à l'heure locale, ce qui a certains effets sur leur sommeil pendant l'escale. Il leur arrive souvent de fractionner leur temps de sommeil, avec une période de sommeil pendant la nuit locale et une autre correspondant à la nuit locale dans le fuseau horaire de leur résidence, qui empiète sur la période du cycle circadien favorable au sommeil (au moins pendant la première période de 24 à 48 heures dans un nouveau fuseau horaire). Un autre facteur qui influe sur le sommeil à l'escale, notamment pour les équipages non renforcés qui n'ont pas l'occasion de dormir en vol, est le fait que les périodes de service des vols long-courriers sont souvent associées à des périodes de veille prolongées. Par exemple, une étude menée auprès de membres d'équipage de conduite de vols long-courriers non renforcé, a déterminé que la période de veille moyenne associée à une période de service était de 20,6 heures (la durée moyenne d'une période de service était de 9,8 heures)²⁰.

Selon certaines données, lorsque des membres d'équipage restent plus longtemps dans la région de destination, par exemple pour desservir des vols locaux pendant plusieurs jours en traversant un minimum de fuseaux horaires avant le vol de retour long-courrier vers leur lieu de résidence, leur horloge circadienne commence à s'adapter au fuseau horaire de destination³¹. Leur sommeil à l'escale peut alors s'améliorer. D'autre part, lorsqu'ils sont de retour dans le fuseau horaire de leur résidence, il leur faut quelques jours de plus pour se réadapter à l'heure locale.

2.4. PRINCIPE SCIENTIFIQUE 4 : EFFETS DE LA CHARGE DE TRAVAIL

Dans la définition OACI de « fatigue », la charge de travail est décrite comme une « activité mentale ou physique » et est reconnue comme une des causes possibles de la fatigue. Par contre, la charge de travail est un concept complexe et il n'existe aucune définition universellement acceptée ni de méthode reconnue permettant de la mesurer. Néanmoins, trois aspects sont couramment associés à la charge de travail :

1. La nature des tâches ainsi que la quantité de travail à accomplir (notamment la durée du service, la difficulté et la complexité des tâches et l'intensité du travail).
2. Les contraintes temporelles (à savoir, entre autres, si les délais sont déterminés par les exigences de la tâche, des facteurs externes ou par la personne).
3. Les facteurs liés à la capacité de rendement d'une personne (p. ex., l'expérience, le niveau de compétence, l'effort, les antécédents de sommeil et la phase circadienne).

PRINCIPE SCIENTIFIQUE 4

LA CHARGE DE TRAVAIL PEUT AVOIR DES INCIDENCES SUR LE NIVEAU DE FATIGUE D'UNE PERSONNE. LORSQUE LA CHARGE DE TRAVAIL EST FAIBLE, LA SOMNOLENCE PHYSIOLOGIQUE PEUT SE MANIFESTER TANDIS QU'UNE CHARGE DE TRAVAIL ÉLEVÉE PEUT DÉPASSER LES CAPACITÉS D'UNE PERSONNE FATIGUÉE.

31. Gander, P., van den Berg, M., Mulrine, H., et al., « Circadian adaptation of airline pilots during extended duration operations between the USA and Asia », *Chronobiol Int*, 2013, vol. 30, p. 963 à 972.

Les facteurs qui contribuent à la charge de travail ainsi que ses effets doivent être examinés dans chaque contexte opérationnel.

Pour chaque type d'activités à réglementer, les facteurs qui contribuent à la charge de travail ainsi que ses effets doivent être examinés. Ces éléments varient beaucoup en fonction du contexte opérationnel. Par exemple, la nature de la charge de travail des contrôleurs de la circulation aérienne est très différente de celle des équipages de conduite, mais elle est aussi différente selon que le contrôleur travaille dans un centre ATC *en route* ou une tour de contrôle ou que l'équipage de conduite est affecté à des vols long-courriers ou court-courriers.

la performance. Une charge de travail légère peut être associée à un manque de stimulation, ce qui provoque monotonie et ennui ; la somnolence physiologique peut alors se manifester et mener ainsi à une baisse de la performance. Au lieu de provoquer de l'ennui, une charge de travail légère peut inciter une personne à déployer de plus grands efforts pour demeurer attentive, ce qui aura comme résultat d'augmenter sa charge de travail. Inversement, une charge de travail élevée peut dépasser les capacités d'une personne fatiguée, ayant aussi comme résultat une baisse de performance. Une charge de travail élevée peut aussi avoir des conséquences sur le sommeil, compte tenu du temps nécessaire pour se détendre après un travail exigeant.

Une charge de travail élevée peut nuire au sommeil, compte tenu du temps nécessaire pour se détendre après un travail exigeant.

Peu d'études ont porté sur les effets de la charge de travail sur la fatigue ou sur les interactions possibles entre la charge de travail et les autres causes de la fatigue comme la durée du service, le temps de veille, la privation de sommeil et le moment de la journée. Une étude sur le terrain de l'évaluation faite par les contrôleurs de la circulation aérienne de leur propre fatigue semble indiquer que l'interaction entre la charge de travail autoévaluée et la durée du service a des effets sur la fatigue³². Lorsque la charge de travail autoévaluée était faible, les niveaux de fatigue demeuraient relativement stables pour les périodes de service continu allant jusqu'à quatre heures. Toutefois, lorsque la charge de

travail était élevée, il y avait une augmentation rapide de la fatigue après deux heures de service continu. Ces effets de la charge de travail devenaient plus manifestes lorsque les contrôleurs étaient éveillés depuis au moins 12 heures. La charge de travail avait aussi des effets sur la fatigue ressentie en fonction du moment de la journée, qui était plus marquée dans les cas où la charge de travail était faible ou élevée que dans les cas où elle était de niveau. Sur le plan opérationnel, les pauses sont un excellent moyen de réduire la baisse de performance lorsque la durée de service augmente.

Une charge faible ou élevée peut contribuer à la fatigue.

Le lien entre la charge de travail et la fatigue n'a pas fait l'objet de recherches approfondies.

32. Spencer, M.B., Rogers, A.S., Stone, B.M., « A review of the current scheme for the regulation of air traffic controllers hours (SCRATCOH) », 1997, Farnborough, England: Defense Evaluation and Research Agency.

INCIDENCE OPÉRATIONNELLE 8. PAUSES DURANT LES PÉRIODES DE SERVICE

Sur le plan opérationnel, les pauses sont un excellent moyen d'atténuer la baisse de performance lorsque la durée de service augmente en raison des effets associés aux charges de travail élevées. Ces pauses sont différentes des périodes de repos entre les périodes de service qui visent à permettre à la personne de dormir et de récupérer ainsi que de se préparer pour le travail à venir.

Le moment et la durée de la pause pendant la période de service dépendent du type de tâche effectuée. Par exemple, il a été démontré que la prise fréquente de courtes pauses permet d'améliorer la performance des tâches qui exigent une attention soutenue, comme la surveillance d'événements qui se produisent rarement. Comme dans toutes les activités continues, où il y a transfert de tâches d'une personne à une autre, il est essentiel de prendre en compte le risque du transfert lui-même. Dans certains cas, la réduction de la fréquence des transferts (peut-être avec un niveau de supervision plus élevé) peut permettre d'atténuer l'exposition générale aux risques.

CHAPITRE 3. EXPÉRIENCE ET CONNAISSANCES OPÉRATIONNELLES

Pour être efficace, la gestion de la fatigue exige non seulement la prise en compte des principes scientifiques, mais elle doit aussi être fondée sur l'expérience et les connaissances opérationnelles, qui sont acquises grâce à la pratique d'activités particulières au fil du temps et à la gestion des risques liés à la fatigue dans le cadre de ces activités. Ces deux sources d'expertise sont complémentaires.

À elle seule, l'expérience opérationnelle ne suffit pas à assurer une gestion efficace de la fatigue tant dans le cadre d'une approche normative que d'une approche FRMS. Il faut aussi démontrer que les principes scientifiques ainsi que l'évaluation et l'atténuation des risques ont été pris en compte. De nombreux constats d'études scientifiques qui sous-tendent les principes énoncés au Chapitre 2 doivent être extrapolés en vue de leur utilisation dans les différents secteurs de l'aviation et les différents types d'activités. Ainsi, les connaissances sur les contextes opérationnels et organisationnels, ainsi que les contraintes et motivations de la main-d'œuvre doivent être considérées au même titre que les connaissances scientifiques lorsqu'il s'agit de déterminer et de mettre en œuvre une approche appropriée en matière de gestion de la fatigue.

Les facteurs contextuels peuvent relever soit d'un contexte opérationnel précis ou d'un contexte organisationnel plus général. On peut cependant affirmer que certains facteurs appartiennent aux deux catégories et que, manifestement, l'interaction entre ces deux contextes a des effets sur la gestion de la fatigue. Cette question est examinée plus en détail ci-dessous.

Alors que la science vise à élaborer des principes qui peuvent s'appliquer de manière plus générale, les connaissances non scientifiques acquises par l'expérience opérationnelle fournissent des informations contextuelles qui sont essentielles à l'élaboration et à la mise en œuvre de règlements rigoureux sur la gestion de la fatigue.

3.1. CONTEXTE OPÉRATIONNEL

Les aspects relatifs aux conditions locales de travail et d'environnement peuvent influencer sur les niveaux de fatigue. Le contexte opérationnel concerne les facteurs auxquels une personne est exposée quotidiennement, par exemple, les conditions météorologiques, les retards causés par la circulation, la complexité de l'espace aérien, les activités irrégulières, les interactions avec d'autres professionnels de l'aviation appartenant ou non au même groupe d'exploitation et la gestion des besoins opérationnels. Le contexte opérationnel est intimement lié au secteur et les États doivent connaître les facteurs particuliers qui peuvent avoir des effets sur la fatigue dans les différents secteurs dans lesquels ils assurent une supervision. Les différents contextes opérationnels sont examinés plus en détail dans la section correspondante des manuels de mise en œuvre.

3.2. CONTEXTE ORGANISATIONNEL

La compréhension du contexte dans lequel œuvre le prestataire de services peut fournir aux États des explications sur les pressions auxquelles il doit faire face, le type de culture organisationnelle qu'il préconise et les comportements et habitudes probables de la main-d'œuvre. Ces facteurs influent sur la façon dont une organisation peut résoudre les problèmes liés à la fatigue. Les États doivent aussi reconnaître que l'influence du contexte organisationnel varie en fonction du service fourni (opérations de vol, services de la circulation aérienne, etc.).

Le Tableau 3-1 présente une liste ouverte des éléments contextuels que les États devraient envisager d'examiner dans le cadre de l'élaboration de règlements sur la gestion de la fatigue et du processus de supervision.

Tableau 3-1. Facteurs contextuels pouvant influencer sur les niveaux de fatigue et la capacité des prestataires de services à les gérer.

Facteur	
Cadre juridique	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité de maintenir l'intégrité du système de comptes rendus sur la sécurité et d'assurer la confidentialité et l'anonymat des personnes faisant un signalement • Conséquences juridiques du signalement de différents types de dangers liés à la fatigue
Pressions commerciales	<ul style="list-style-type: none"> • Décisions opérationnelles fondées sur les impératifs d'affaires aux dépens des marges de sécurité • Fusions organisationnelles exigeant l'harmonisation de différentes conventions collectives et de différentes attitudes à l'égard des responsabilités en matière de gestion de la fatigue • Faillite et mise sous séquestre
Dispositions en matière de dotation en personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à offrir des périodes adéquates de récupération en vue d'éviter l'accumulation de la fatigue • Effectifs suffisants pour assurer le remplacement pendant les congés de maladie et autres absences • Stabilité de carrière • Modalités d'emploi changeantes (p. ex., recours à des sous-traitants et obligations et contraintes contractuelles) • Effectifs suffisants pour répondre aux besoins opérationnels particuliers
Caractéristiques démographiques du personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Âge • Sexe • Niveaux d'instruction • Antécédents culturels • Normes de santé
Acceptation du partage des responsabilités en matière de gestion de la fatigue	<ul style="list-style-type: none"> • Conception des horaires • Élaboration de politiques en matière de gestion de la fatigue • Capacité à repérer les dangers et à évaluer les risques liés à la fatigue • Capacité d'un membre du personnel de l'exploitation de refuser d'exécuter une tâche ayant une incidence sur la sécurité si elle présente elle-même un risque pour la sécurité
Structure de gestion de la fatigue	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion uniforme de la fatigue grâce à l'utilisation de processus normalisés à l'échelle de l'organisation

Suite à la page suivante...

Facteur (suite)	
Lieu géographique	<ul style="list-style-type: none"> • Topographie • Éloignement • Conditions météorologiques • Temps consacré au déplacement entre le domicile et le lieu de travail
Travail en isolement du professionnel d'aviation pendant une période de service	<ul style="list-style-type: none"> • Pressions (commerciales et personnelles) pour que la « mission » soit achevée • Éloignement géographique de l'équipe de soutien — il n'est pas toujours facile d'avoir accès immédiatement au personnel de supervision et de soutien
Conditions de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité des installations de repos et politiques sur leur utilisation • Normes relatives aux installations de repos en escale • Niveau d'automatisation • Niveau d'autorité et de responsabilité • Disponibilité du personnel de soutien • Facteurs environnementaux (bruit, température, éclairage) • Disponibilité de la nourriture et de l'eau
Activités irrégulières	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence du besoin de dépassement discrétionnaire des limites prescrites • Fréquence de la perturbation des horaires et de l'attribution de tâches non programmées
Charge de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Densité de la circulation à l'aéroport • Intensité de la tâche
Interactions avec d'autres professionnels de l'aviation	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des expressions conventionnelles normalisées • Communication dans plusieurs langues
Niveaux d'expérience	<ul style="list-style-type: none"> • Besoins opérationnels semblables donnant lieu à une augmentation des niveaux de charge de travail pour les professionnels de l'aviation sans expérience par rapport aux professionnels expérimentés • Augmentation possible de la charge de travail des professionnels de l'aviation expérimentés appelés à encadrer et à superviser le personnel sans expérience
Mode de vie	<ul style="list-style-type: none"> • Occasions sociales • Différences culturelles

3.3. RESPONSABILITÉS DES PARTIES PRENANTES

La gestion efficace de la fatigue exige la reconnaissance du partage des responsabilités entre le prestataire de services et chaque personne concernée, même si les moyens par lesquels ces responsabilités sont remplies peuvent varier en fonction de l'approche de gestion de la fatigue. Les aspects du contexte organisationnel influenceront sur la façon dont les personnes s'acquittent de leurs responsabilités. Le prestataire de services doit être en mesure de montrer à l'État dans quelle mesure ce partage des responsabilités est bien compris et mis en œuvre.

L'État doit fournir :

- un cadre réglementaire permettant la gestion adéquate de la fatigue et veiller à ce que le prestataire de services assure la gestion de ses risques liés à la fatigue de manière à atteindre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité.

Le prestataire de services doit fournir :

- des ressources adéquates pour la gestion de la fatigue ;
- un environnement de travail qui accorde une place appropriée aux mesures de contrôle ou aux stratégies d'atténuation des risques liés à la fatigue ;
- des mécanismes solides pour le signalement de la fatigue ;
- la preuve que des mesures appropriées sont prises par suite des signalements de fatigue, que les horaires permettent de maintenir la fatigue en service à des niveaux acceptables et que les périodes de repos et de sommeil sont adéquates ;
- une formation à toutes les parties prenantes de l'organisation sur le mode de fonctionnement de l'approche de gestion de la fatigue et sur la façon dont les personnes peuvent mieux gérer leur propre fatigue.

Chaque personne doit :

- utiliser au mieux son temps de repos pour dormir adéquatement ;
- arriver au travail apte à remplir ses fonctions ;
- gérer ses propres niveaux de fatigue ;
- signaler tout problème lié à la fatigue ;
- user de son autorité de manière responsable (p. ex., pouvoir discrétionnaire du pilote commandant de bord).

3.3.1. COMPTES RENDUS SUR LA FATIGUE

Les contextes opérationnels et organisationnels exercent une influence particulière sur la volonté des personnes à reconnaître que la détection des dangers liés à fatigue relève de leurs responsabilités professionnelles et à signaler ces dangers. À cette fin, les prestataires de services doivent établir des processus de comptes rendus. La connaissance des contextes opérationnels et organisationnels peut ainsi indiquer à l'État dans quelle mesure les prestataires de services sont attentifs aux dangers liés à la fatigue.

Les processus de comptes rendus établis par les prestataires de services doivent permettre au personnel d'exploitation de soulever des questions légitimes concernant la fatigue sans crainte de représailles ou de sanctions venant de l'intérieur ou de l'extérieur de l'organisation. Les problèmes liés à la fatigue sont difficiles à détecter si les personnes concernées ne veulent ou ne peuvent pas les signaler.

Pour encourager le personnel à maintenir son engagement à l'égard du signalement des dangers liés à la fatigue, le prestataire de services devrait :

- mettre en place des processus clairs pour le signalement des dangers liés à la fatigue ;
- établir des attentes claires en ce qui concerne le signalement des dangers liés à la fatigue ;
- établir un processus à suivre lorsqu'une personne se sent trop fatiguée pour exécuter des tâches critiques pour la sécurité en conformité avec les normes acceptables ;

- indiquer les conséquences pour les personnes qui signalent des dangers liés à la fatigue ;
- indiquer la manière dont l'organisation donnera suite aux signalements des dangers liés à la fatigue, notamment en accusant réception des signalements et en fournissant des retours d'information aux auteurs de ces signalements ;
- prendre les mesures appropriées en réponse aux signalements de fatigue en conformité avec la politique établie ;
- maintenir l'intégrité du système de comptes rendus sur la sécurité et assurer la confidentialité et l'anonymat des auteurs de ces comptes rendus ;
- communiquer les changements apportés en réponse aux dangers de fatigue détectés.

3.4. RÉSUMÉ

Ce chapitre décrit les éléments contextuels à prendre en compte pour l'élaboration des règlements sur la gestion de la fatigue et pour le processus de supervision. Ces éléments exigent souvent des méthodes de vérification autres qu'un simple contrôle de la conformité. Les chapitres qui suivent décrivent les méthodes de vérification que les États peuvent utiliser dans le cadre d'une approche normative ou d'une approche FRMS.

CHAPITRE 4. APPROCHE NORMATIVE

Dans les approches normatives de la gestion de la fatigue, il incombe à l'État d'établir les limites et les exigences. L'État doit prescrire les périodes de service maximales, les périodes de repos minimales et toute autre limite jugée pertinente compte tenu des risques associés à un type de travail particulier (p. ex., nombre maximal de quarts de nuit consécutifs, augmentation des contrôles en fonction du nombre de fuseaux horaires traversés). Grâce à ses pratiques en matière de supervision, l'État s'assure que le prestataire de services maintient les risques liés à la fatigue à un niveau acceptable en les gérant à l'aide des processus de son SGS dans le cadre des contraintes imposées par les limites normatives et les exigences. Cela signifie que le personnel d'exploitation doit être suffisamment vigilant pour être en mesure de s'acquitter de ses fonctions de manière adéquate dans les situations normales ou anormales.

Le présent chapitre concerne la supervision des prestataires de services qui utilisent une approche normative de la gestion de la fatigue et comprend les rubriques suivantes :

1. Élaboration des limites normatives et des exigences connexes ;
2. Élaboration de règlements pour les dérogations ;
3. Supervision réglementaire des prestataires de services qui utilisent une approche normative de gestion de la fatigue ;
4. Éléments relatifs au programme national de la sécurité (PNS).

4.1. ÉLABORATION DES LIMITES NORMATIVES ET DES EXIGENCES CONNEXES

Lorsqu'il établit les limites normatives et les exigences connexes pour un groupe particulier de professionnels de l'aviation, l'État tient nécessairement compte des différents types de tâches, des contextes opérationnels et des conditions régionales (p. ex., climat, géographie et infrastructure). L'État devrait aussi prendre en compte les aspects juridiques, économiques et sociopolitiques dans la mesure où ceux-ci peuvent avoir des répercussions sur la capacité de ces professionnels à maintenir un niveau de vigilance adéquat quand ils s'acquittent de fonctions liées à la sécurité. Les États peuvent prendre en compte les limites normatives et exigences connexes établies par d'autres États, mais il est important qu'ils élaborent des limites normatives qui sont expressément adaptées aux besoins et au contexte du secteur aérien de leur région.

Un État peut adopter une démarche qui consiste à réglementer en fonction des conditions opérationnelles les plus difficiles et à prescrire des limites très restrictives pour l'ensemble du personnel. Toutefois, une telle façon de faire aurait probablement comme effet d'imposer un fardeau inutile en matière de coûts et de ressources dans le cas des activités où les risques liés à la fatigue sont moins importants. Elle pourrait aussi donner lieu à une « réglementation basée sur les dérogations », ce qui n'est pas souhaitable, ou bien, là où des règlements FRMS sont en vigueur, à la mise en œuvre de FRMS alors que l'exploitant (ou l'État) n'a ni les ressources ni l'expérience nécessaires en matière d'approches basées sur les risques. D'un autre côté, des limites normatives et des exigences trop accommodantes pourraient ne pas permettre d'atteindre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité.

La prescription de périodes de service maximales et de périodes de repos minimales n'est pas uniquement motivée par les questions de sécurité. Les conventions industrielles et la législation en matière sociale limitent aussi la durée des périodes de service et peuvent avoir des répercussions indirectes sur la gestion de la fatigue. Voilà pourquoi il faut mesurer les conséquences que peuvent avoir les limites établies dans le cadre de ces différents processus sur la sécurité. L'État peut ainsi déterminer dans quelle mesure les limites normatives en vigueur doivent faire l'objet d'une révision en vue de s'assurer qu'elles offrent une stratégie globale d'atténuation de la fatigue.

Les règlements sur la gestion de la fatigue mettent l'accent sur la sécurité. L'État devrait déterminer dans quelle mesure les limites établies par les conventions industrielles et la législation en matière sociale devraient être intégrées dans leurs règlements sur la gestion de la fatigue, de façon à éviter de rendre confus l'objet des limites établies.

Une façon d'orienter le choix d'un ensemble de limites et d'exigences applicables au personnel d'exploitation d'un secteur particulier consiste à évaluer les incidences sur la sécurité en vue d'appuyer un processus décisionnel objectif. Pour ce faire l'État doit :

- déterminer la pertinence en matière de sécurité ;
- recenser et évaluer les risques liés à la fatigue pour le personnel d'exploitation du secteur concerné ;
- proposer un ensemble de limites maximales pour les périodes de service et de limites minimales des périodes de repos qui permettent de mieux atténuer les risques les plus importants ;
- établir toute autre exigence nécessaire à l'appui des limites prescrites.

4.1.1. DÉTERMINATION DE LA PERTINENCE EN MATIÈRE SÉCURITÉ

Le rôle joué par le personnel d'exploitation dans la chaîne de sécurité de l'aviation détermine la mesure dans laquelle sa baisse de performance due à la fatigue pourrait compromettre la sécurité globale du système. Toutefois, les différentes tâches réalisées par le personnel d'exploitation n'ont pas toute la même pertinence en matière de sécurité. Il convient de noter cependant que le fait d'assumer des tâches supplémentaires non liées à la sécurité contribue aussi à la fatigue.

EXEMPLES

1. Le transfert d'un endroit à un autre des membres d'équipage qui ne sont pas en service, à la demande du prestataire de services, est une tâche qui peut avoir un effet sur la fatigue, mais qui n'est pas directement associée à la sécurité de l'exploitation.
2. L'évaluation des procédures en simulateur peut avoir un effet sur la fatigue, mais n'est pas directement associée à la sécurité de l'exploitation, à moins d'être suivie par une période de service.

Pour l'élaboration de limites et d'exigences qui contribuent à atténuer les risques élevés tout en permettant le progrès du secteur aérien de l'État, il est important de recenser les activités menées par les différents groupes de professionnels de l'aviation qui ont le plus d'incidence sur la sécurité.

4.1.2. ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

Pour un groupe particulier de personnel d'exploitation, le risque global est déterminé par la gravité des conséquences (voir ci-dessus la section sur la pertinence en matière de sécurité) et la probabilité d'occurrence des dangers liés à la fatigue pour toutes les tâches à exécuter par ce groupe. Une liste des dangers liés à la fatigue et des stratégies d'atténuation concernant les différents contextes opérationnels peut être établie en fonction des principes scientifiques et des résultats des études de recherche pertinentes, y compris les études relatives aux activités.

Toutefois, bien qu'un examen approfondi des résultats des recherches fournisse une base solide pour l'établissement d'un ensemble de limites normatives, aucune étude donnée n'offre de solution complète qui conviendra nécessairement le mieux dans le contexte particulier où elle est appliquée.

Prenant en compte les risques associés, l'État doit fixer des limites bien documentées en vue de maintenir un niveau acceptable de sécurité dans la plupart des situations du secteur concerné. Par exemple, les recherches menées auprès des pilotes affectés aux vols court-courriers dans une région particulière peuvent cerner des dangers communs liés à la fatigue, comme ceux liés à une prise de service très matinale et aux charges de travail élevées associées aux escales multiples.

Il convient de noter que ce type d'évaluation de haut niveau des risques liés à la fatigue est, par sa nature, beaucoup plus générale que l'évaluation des risques qui est exigée des prestataires de services dans le cadre d'un FRMS. Le Chapitre 5 contient d'autres informations sur l'évaluation des risques liés à la fatigue que les prestataires de services doivent effectuer.

Les limites existantes et les méthodes de travail utilisées par les différents prestataires de services peuvent être examinées en vue d'évaluer les stratégies d'atténuation proposées à partir des recherches, des principes scientifiques et des connaissances opérationnelles. Les connaissances opérationnelles se rapportent à différents éléments, notamment :

- les autres politiques sur l'établissement des horaires visant à gérer les perturbations ponctuelles probables ;
- les stratégies d'atténuation visant à gérer les conditions météorologiques saisonnières ;
- les stratégies d'atténuation visant à gérer la fatigue associée aux effets conjugués reconnus des régimes de travail ;
- les méthodes d'attribution de tâches non planifiées.

Parmi les autres stratégies d'atténuation et mesures de protection, on trouve le soutien offert par le recours à des outils technologiques fiables. Il est important de connaître les réalités du travail au jour le jour dans un environnement opérationnel donné, en particulier lorsqu'il s'agit de déterminer les stratégies d'atténuation pour les dangers liés à la fatigue dus à la charge de travail.

EXEMPLES

1. Un État pourrait conseiller de modifier la durée des périodes de vol en exploitation monopilote lorsque le pilote automatique est défectueux.
2. Un État pourrait conseiller de modifier la durée du temps en fonction en cas de non-disponibilité d'un outil technologique qu'un contrôleur utilise normalement pour exécuter ses tâches, comme les outils de détection de conflits à court terme.

Les limites et exigences existantes doivent ensuite être évaluées en vue de déterminer la portée de telles stratégies d'atténuation.

4.1.3. DÉTERMINATION DES LIMITES

Les États doivent fonder leurs limites normatives et exigences connexes sur des principes scientifiques. De manière générale, ils doivent donc :

- accorder suffisamment de temps pour le sommeil avant les périodes de service ;
- limiter la durée des périodes de service et déterminer la durée minimale des périodes de repos nécessaire à la récupération ;
- limiter le nombre de périodes de services consécutives et totales au cours d'une période de temps donnée, de façon à éviter l'accumulation de la fatigue ;
- prendre en compte les effets de la prise de service à différentes heures de la journée ;
- prendre en compte le nombre de fuseaux horaires traversés et le sens dans lequel ils doivent être traversés (le cas échéant) ;
- prendre en compte les effets du travail pendant la phase basse du rythme circadien (WOCL) ;
- voir si le travail est effectué par une personne seule ou par une équipe ;
- prendre en compte les effets de la charge de travail pendant la période de service ;
- éviter les périodes d'éveil prolongées au moment de l'attribution des tâches non planifiées (p. ex., astreinte).

La détermination de limites fondées sur les principes scientifiques et les connaissances ne consiste donc pas simplement à fixer une période de service maximale et une période de repos minimale. Les États qui ont modifié récemment leurs règlements de limitation prescriptifs ont plutôt établi des « ensembles de limites » intégrés, où chaque limite peut être modifiée en fonction :

- a. des différentes conditions : le nombre de membres d'équipage de conduite, le nombre de fuseaux horaires traversés, le nombre de secteurs au cours d'une période de vol, l'heure de prise de service, etc. ;
- b. d'autres limites normatives, p. ex., la période de service ou de vol la plus longue permise qui commence durant la nuit doit être précédée de [*] heures de repos et/ou suivie d'une période de repos minimale de [*] heures.

Par exemple, dans le cas des équipages de conduite et de cabine, de nombreux États ont fixé des périodes de service maximales qui varient en fonction du nombre de secteurs compris dans le vol, du nombre de membres d'équipage de conduite, de l'heure de la prise de service de vol et de l'acclimatation au fuseau horaire durant la période de vol. Les paramètres à prendre en compte dans l'élaboration de limites normatives applicables aux équipages de conduite et de cabine figurent à l'Appendice C.

Dans le cas des contrôleurs de la circulation aérienne, les limites peuvent varier en fonction de la durée et du nombre de quarts matinaux consécutifs et de quarts de nuit consécutifs ainsi que du nombre de périodes d'astreinte en dehors des périodes de service au cours d'une période déterminée. Les paramètres à prendre en compte dans l'élaboration de limites normatives applicables aux contrôleurs de la circulation aérienne figurent à l'Appendice D.

L'application d'un modèle biomathématique au cours du processus d'élaboration des limites normatives peut être utile pour l'examen du risque relatif associé aux différents scénarios possibles découlant de l'ensemble de règles proposé. Les États ne doivent pas s'en remettre uniquement aux résultats obtenus au moyen du modèle biomathématique pour fixer les limites, mais doivent aussi prendre en compte les dangers et les risques particuliers associés au contexte opérationnel et régional. L'Appendice H contient d'autres informations sur les modèles biomathématiques.

Bien qu'il soit nécessaire d'établir des ensembles différents de limites normatives pour les différents groupes de personnel d'exploitation, dans tous les cas, on doit tenir compte de l'utilité opérationnelle, et lorsque c'est nécessaire, déterminer la manière appropriée de traiter les éléments suivants :

- les pauses pendant les périodes de service ;
- la stabilité des régimes de travail ;
- l'attribution des tâches non planifiées (y compris celles associées à la gestion des perturbations ponctuelles de l'exploitation) ;
- la valeur réparatrice des périodes de repos ;
- les autres besoins physiologiques.

Ces questions sont examinées plus en détail ci-dessous.

PAUSES PENDANT LES PÉRIODES DE SERVICE

Selon les disciplines, les pauses prises pendant les périodes de service visent des fins réparatrices différentes :

- limiter les heures de veille continue ;
- atténuer les effets des périodes de travail intense qui présentent un risque élevé de baisse de performance due à la fatigue liée à la charge de travail.

En ce qui concerne les limites normatives, les **pauses visant à limiter les heures de veille continue** s'appliquent le plus souvent aux membres d'équipage de conduite et de cabine (p. ex., périodes de repos en vol ou temps de service fractionné). Pour la détermination des limites et des exigences connexes applicables à de telles pauses, les États doivent prendre en compte :

- le rapport entre la durée des pauses et la durée totale de la période de service ;
- le moment des pauses par rapport au rythme circadien du membre d'équipage de façon à permettre un sommeil réparateur ;
- l'aménagement d'installations de repos convenables ;
- le besoin d'établir des protocoles pour les siestes.

La nécessité des **pauses visant à atténuer les effets de périodes de travail intense** concerne généralement les contrôleurs de la circulation aérienne (p. ex., pauses pendant une période de service). Pour la détermination des limites et des exigences connexes applicables à de telles pauses, les États doivent prendre en compte :

- la nature des tâches ainsi que la somme de travail à accomplir (notamment la durée du service, la difficulté et la complexité des tâches et l'intensité du travail).

Il s'agit d'une limite particulièrement difficile à fixer pour tout un secteur, car il y a de nombreux facteurs individuels qui peuvent aussi avoir des effets sur la charge de travail, notamment :

- les contraintes temporelles (à savoir, entre autres, si les délais sont déterminés par les exigences de la tâche, des facteurs externes ou par la personne elle-même) ;

- les facteurs liés à la capacité de rendement d'une personne (p. ex., l'expérience, le niveau de compétence, l'effort, les antécédents de sommeil et la phase circadienne).

Par conséquent, les États pourraient exiger que les prestataires de services proposent leurs propres limites concernant les pauses visant à atténuer les effets de périodes de travail intense.

STABILITÉ DES RÉGIMES DE TRAVAIL

Des changements dans les régimes de travail du personnel d'exploitation peuvent avoir des effets sur la fatigue. À titre d'exemple, mentionnons la rotation rapide des quarts de travail de jour et de nuit.

Les États doivent déterminer la façon dont les prestataires de services doivent faire la preuve qu'ils gèrent bien les changements de régimes de travail ainsi que les prises et fins de service irrégulières, en particulier lorsqu'il y a empiètement ou chevauchement de la phase basse du rythme circadien (WOCL).

ATTRIBUTION DE TÂCHES NON PLANIFIÉES

Dans le cadre des limites normatives, l'attribution de tâches non planifiées ayant pour but de répondre aux besoins de circonstances opérationnelles imprévues est généralement assurée par différents moyens, p. ex., périodes de disponibilité, d'astreinte ou de réserve et changements d'affectation de dernière minute. Pour les besoins de la présente section, le terme « période de disponibilité » s'applique à tous ces moyens.

Pour le personnel, les principales difficultés associées aux tâches non planifiées concernent leur imprévisibilité inhérente et la probabilité d'être affecté à des tâches non planifiées. Dans bien des cas, il est impossible de maîtriser la probabilité d'être appelé pour accomplir une tâche non planifiée. Par conséquent, les exigences relatives à l'attribution de tâches non planifiées doivent viser à garantir que le personnel d'exploitation est suffisamment reposé avant d'entreprendre des tâches non planifiées. Ces exigences peuvent comprendre l'établissement par l'État de limites et d'exigences connexes ou simplement, l'obligation pour les prestataires de services d'élaborer des procédures pertinentes.

NOTE. — *Sans contexte spécifique, il est très difficile de fournir des orientations détaillées pour l'élaboration de règlements dans ce domaine. Les États doivent évaluer les différentes approches en considération des principes scientifiques (Chapitre 2) et du contexte opérationnel (Chapitre 3) pour l'établissement des dispositions relatives aux tâches non planifiées.*

Indépendamment de l'approche adoptée par l'État, les éléments ci-après peuvent orienter l'élaboration de règlements dans ce domaine :

- prévoir du temps réservé au sommeil avant et après les tâches non planifiées ;

- moduler la durée de la période de disponibilité en fonction de la durée de la période de préavis (p. ex., période d'astreinte à l'aéroport et longue période de réserve) ;
- moduler la durée de la période de service, s'il y a lieu, en fonction de la durée de la période de disponibilité ou d'astreinte et de la durée de la période de préavis ;
- déterminer dans quelle mesure la période de disponibilité est prise en compte dans le calcul de la période de service, compte tenu du niveau de fatigue qu'elle cause.

Comme pour toute autre période de service, le personnel d'exploitation doit avoir la possibilité de planifier son repos pour être en mesure d'offrir un niveau de performance acceptable. L'élément essentiel dans ce cas est le délai laissé entre le moment où l'avis est donné et le moment de la prise de service. Des périodes de préavis plus longues donnent à la personne la possibilité de se reposer en prévision de la prise de service, lui permettant ainsi d'être disponible plus longtemps pour l'attribution de tâches non planifiées. Des périodes de préavis de courte durée exigent que le personnel d'exploitation soit bien reposé tout en étant disposé à assumer ses tâches immédiatement. La durée de la période de disponibilité doit donc être directement liée à la durée de la période de préavis.

Lorsque le personnel d'exploitation doit se présenter au travail dès qu'il en est avisé, sa capacité à obtenir un repos adéquat diminue avec le temps. Par conséquent, les États devraient déterminer comment la durée du préavis avant le début de la période de disponibilité influe sur la durée de la période de service à laquelle le personnel d'exploitation peut être affecté. C'est particulièrement vrai dans les cas de prolongation de dernière minute de la période de service en raison de perturbations ponctuelles de l'exploitation. Ce sujet est traité de façon plus détaillée à la section 4.2.1, *Dérogations visant à répondre aux circonstances opérationnelles imprévues et risques*.

Les éléments ci-après peuvent être utiles pour l'appréciation du temps de disponibilité à comptabiliser dans le temps de service, étant donné que le sommeil durant les périodes de disponibilité peut être moins réparateur :

- l'endroit où la personne doit se trouver pendant la période de disponibilité (p. ex., résidence, lieu de travail, hôtel) ;
- la durée de la période de préavis (p. ex., le délai permet-il à la personne de dormir avant la prise de service ?) ;
- l'inclusion de périodes réservées durant lesquelles le personnel d'exploitation ne doit pas être dérangé ;
- la possibilité pour le personnel d'exploitation de dormir pendant la période de disponibilité (p. ex., présence à sa résidence pendant l'une des phases basses du rythme circadien).

VALEUR RÉPARATRICE DES PÉRIODES DE REPOS

La valeur réparatrice des périodes de repos dépend aussi du moment où elles sont prises par rapport à la phase basse du rythme circadien (WOCL) et des conditions favorisant le sommeil (calme, obscurité et température appropriée). Dans certaines situations, le prestataire de services peut être tenu d'offrir des installations permettant le repos en dehors des périodes de service, p. ex., pour les membres d'équipage hors de leur point d'attache. Pour veiller à l'obtention d'un sommeil adéquat, l'État peut formuler des règlements qui énoncent expressément les exigences sur la qualité des installations de repos ou simplement exiger du prestataire de services qu'il fasse la preuve que les installations offertes permettent l'obtention d'un sommeil adéquat.

Comme indiqué au Chapitre 2, pour éliminer le déficit de sommeil accumulé pendant les jours de service consécutifs, il est nécessaire d'exiger au moins deux nuits consécutives de sommeil non restreint pour permettre le rétablissement du cycle

normal de sommeil. Certaines circonstances opérationnelles peuvent exacerber le déficit cumulatif de sommeil et exiger un temps de récupération plus long. Voici certaines de ces circonstances :

- période de service pendant la phase basse du rythme circadien (WOCL) ;
- désynchronisation circadienne ;
- périodes de service maximales consécutives entrecoupées de périodes de repos minimales.

Par conséquent, il pourrait être nécessaire pour l'État d'établir des exigences prévoyant un temps de récupération supplémentaire en fonction des circonstances ci-dessus et en tenant compte tenu des principes scientifiques et du contexte opérationnel.

AUTRES BESOINS PHYSIOLOGIQUES

Afin d'éviter de nuire à la performance du personnel, on doit aussi lui offrir des occasions de manger, de boire et de répondre à ses besoins biologiques. L'État devrait exiger que les prestataires de services établissent des méthodes de travail qui tiennent compte de ces besoins de base.

4.1.4. ÉTABLISSEMENT D'AUTRES EXIGENCES RELATIVES AUX LIMITES NORMATIVES

En plus des limites normatives, l'établissement d'autres exigences réglementaires pourrait être nécessaire pour s'assurer que le prestataire de services peut faire la preuve qu'il gère de manière efficace les risques liés à la fatigue dans le cadre des contraintes des limites normatives. Ces exigences peuvent porter sur ce qui suit :

1. La planification d'horaires (tableaux de service) fondés sur les principes scientifiques et les connaissances opérationnelles par :
 - la comparaison des périodes de service et de repos réelles avec celles qui étaient planifiées à l'origine, en vue de déterminer les moments dans l'horaire où le niveau de fatigue pourrait être plus élevé que prévu ;
 - l'adaptation des limites et des horaires à tout facteur particulier associé à des risques de fatigue plus élevée (p. ex., fonctions ou tâches qui pourraient accroître sensiblement le niveau de fatigue).
2. L'utilisation des processus du SGS pour la détection et l'atténuation des risques liés à la fatigue, notamment :
 - les processus de signalement des problèmes liés à la fatigue, y compris l'incapacité d'effectuer ses tâches en raison de la fatigue ;
 - les processus de collecte et d'analyse des données sur les périodes de service et de repos ;
 - les processus de compte rendu et d'enregistrement de l'utilisation de dispositions d'assouplissement des limites normatives.
3. L'incorporation des questions liées à la gestion de la fatigue dans les programmes de formation et de sensibilisation du prestataire de services, à un niveau approprié. Ces questions devraient porter sur ce qui suit :
 - les principes scientifiques sous-jacents ;
 - les stratégies personnelles d'atténuation de la fatigue ;
 - les politiques propres à l'exploitant en ce qui concerne l'atténuation de la fatigue (politique relative aux siestes, procédures relatives aux équipages de conduite renforcés, etc.).

4.2. ÉLABORATION DE RÈGLEMENTS POUR LES DÉROGATIONS AUX LIMITES NORMATIVES

Bien que la réglementation par voie de dérogation ne soit pas souhaitable, les SARP de l'OACI sur la gestion de la fatigue permettent aux États d'offrir une certaine flexibilité aux prestataires de services assujettis aux limites normatives au moyen de dérogations. Le recours à des dérogations peut être nécessaire pour répondre aux risques et aux besoins opérationnels dans les :

- circonstances imprévues indépendantes de la volonté du prestataire de services ;
- circonstances exceptionnelles prévues.

4.2.1. DÉROGATIONS VISANT À RÉPONDRE AUX CIRCONSTANCES OPÉRATIONNELLES IMPRÉVUES ET RISQUES

Les circonstances opérationnelles imprévues désignent les événements qui ne surviennent pas régulièrement ou qui ne sont pas raisonnablement prévisibles, compte tenu de l'expérience acquise. Lorsque les circonstances sont raisonnablement prévisibles (p. ex., conditions saisonnières connues qui donnent lieu à un allongement des périodes de vol ou qui exigent des ressources de contrôle de la circulation aérienne supplémentaires), le prestataire de services devrait établir l'horaire en conséquence. Il devrait recourir à des stratégies d'atténuation, en programmant notamment des « périodes tampons » (prévoir des heures supplémentaires pour permettre la variabilité opérationnelle) ou en prévoyant des ressources supplémentaires, et ne pas miser sur l'utilisation de dérogations.

Toutefois, il est reconnu qu'il peut survenir des circonstances opérationnelles imprévues pour lesquelles le prestataire de services doit prendre des mesures immédiates, et qui peuvent exiger un dépassement des limites normatives. Pour permettre de tels dépassements ponctuels, l'État doit établir des règlements qui :

- prescrivent des limites extrêmes et les circonstances dans lesquelles elles peuvent être utilisées³³ ;
- offrent aux prestataires de services la flexibilité de gérer les perturbations ponctuelles en les obligeant à élaborer leur propre protocole d'intervention ponctuelle.

Peu importe que ces limites extrêmes soient définies par l'État ou proposées par le prestataire de services, les éléments ci-après doivent être déterminés :

- les circonstances dans lesquelles ces dérogations peuvent être utilisées ;
- les opérations auxquelles ces dérogations peuvent s'appliquer ;
- les stratégies d'atténuation des risques accrus liés à la fatigue ;
- les limites des dérogations.

Les limites des dérogations dépendent des circonstances opérationnelles et du membre du personnel de l'exploitation qui évalue lui-même son aptitude à remplir ses fonctions.

33. Bien qu'elles soient traitées sous la rubrique portant sur les « dérogations » dans le présent manuel, ces limites normatives extrêmes et les conditions connexes doivent être considérées comme faisant partie des limites normatives et non comme des dérogations en soi (p. ex., pouvoir discrétionnaire du commandant de prolonger les périodes de vol).

4.2.2. DÉROGATIONS VISANT À RÉPONDRE AUX CIRCONSTANCES OPÉRATIONNELLES PRÉVUES ET RISQUES

L'État peut permettre des dérogations *mineures* aux limites normatives pour répondre aux risques et besoins opérationnels prévus dans des circonstances exceptionnelles, sans que le prestataire de services soit tenu d'élaborer un FRMS complet. Les circonstances opérationnelles prévues, mais exceptionnelles comprennent notamment la fourniture de services adéquats pendant un événement de courte durée, ou en réponse à un besoin opérationnel particulier qui exige de très petites dérogations pendant une durée prolongée.

L'État devrait avoir mis en place un processus d'application et d'approbation des dérogations aux limites normatives de façon à s'assurer que chaque prestataire de services peut faire la preuve qu'il a mis en œuvre des moyens lui permettant de gérer activement les risques liés à la fatigue quand les dérogations sont utilisées. Pour ce faire, le prestataire de services doit présenter un dossier de sécurité (évaluation des risques) qui montre que le processus permet d'atteindre un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à celui qui est assuré par les règlements de limitation prescriptifs sur la gestion de la fatigue. Il faut aussi que l'État dispose du personnel ayant les connaissances et l'expérience nécessaires à l'évaluation de tels dossiers de sécurité. Si ce n'est pas le cas, l'État ne devrait pas approuver les dérogations. Un cadre à l'appui de l'évaluation de tels dossiers de sécurité est présenté ci-dessous.

Pour pouvoir approuver des dérogations, l'État doit disposer du personnel ayant les connaissances et l'expérience nécessaires à l'évaluation des dossiers de sécurité.

4.2.3. ÉVALUATION DES DOSSIERS DE SÉCURITÉ À L'APPUI DES DÉROGATIONS

Le dossier de sécurité exigé à l'appui de l'approche de gestion de la fatigue proposée par le prestataire de services ne se résume pas seulement à l'argument « nous avons toujours procédé ainsi ». Le dossier doit étayer ce que le prestataire de services veut faire, ce qu'il a fait pour évaluer le risque, ce qu'il peut donner comme preuve de l'atteinte d'un niveau de risque acceptable et ce qu'il entend utiliser comme stratégies d'atténuation.

Avant d'examiner un dossier de sécurité, l'État doit évaluer la capacité et la volonté du prestataire de services à gérer la sécurité, en fonction des résultats des audits de supervision antérieurs. Dans le cas d'une demande de dérogation aux limites de service normatives, l'État doit avoir la certitude que cette dérogation sera gérée de manière sécuritaire.

Le niveau d'effort à déployer par le prestataire de services pour l'élaboration d'un dossier de sécurité (évaluation des risques) devrait correspondre au niveau du risque lié à la sécurité qu'il vise à pallier. Les exigences relatives aux dossiers de sécurité à l'appui des dérogations mineures et temporaires aux limites normatives doivent être proportionnées au niveau de risque et ne devraient pas être les mêmes que celles qui concernent l'établissement d'un FRMS. Dans certains cas, lorsque le prestataire de services est en mesure d'apporter le changement et que celui-ci a très peu d'incidence sur la sécurité, les informations à fournir dans le dossier de sécurité peuvent être assez succinctes.

Bien que les dossiers de sécurité n'exigent pas tous le même niveau de préparation, le processus d'évaluation dans tous les cas peut comporter les étapes interdépendantes suivantes :

1. Évaluation de la nature, de la portée et des effets de la dérogation proposée ;

2. Examen de la méthode d'évaluation des risques ;
3. Analyse de la manière dont le risque a été évalué et accepté ;
4. Évaluation du caractère approprié des stratégies d'atténuation des risques ;
5. Évaluation de la validité des assertions, des arguments et des éléments de preuve présentés dans l'évaluation des risques ;
6. Évaluation des plans de surveillance continue des effets des changements sur la sécurité.

Les étapes pour l'évaluation des dossiers de sécurité relatifs aux demandes de dérogations aux limites normatives sont expliquées ci-dessous.

1. ÉVALUATION DE LA NATURE, DE LA PORTÉE ET DES EFFETS DE LA DÉROGATION PROPOSÉE

Objectif	L'État a l'assurance que le prestataire de services comprend le changement qu'il propose, notamment les effets directs et indirects que ce changement peut avoir sur les niveaux de fatigue des personnes appelées à travailler dans le cadre des nouvelles limites.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les documents soumis indiquent clairement les éléments des règlements de limitation prescriptifs touchés par la dérogation, les changements proposés et les activités auxquelles les changements doivent s'appliquer. • S'assurer que les autres domaines de la réglementation touchés par la proposition sont aussi indiqués. • S'assurer que les documents soumis montrent que le prestataire de services a pris en compte les effets directs et indirects que les dérogations proposées auront sur les activités concernées et les autres services.

2. ÉVALUATION DES DANGERS ET DES CONSÉQUENCES

Objectif	L'État a l'assurance qu'un processus de détection des dangers a été suivi en ce qui concerne la dérogation proposée et que les conséquences de ces dangers ont été documentées.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner la méthode utilisée pour la détection et l'évaluation des dangers liés à la fatigue que présente la dérogation proposée et leurs conséquences. • Examiner les dangers directs et indirects que présente la dérogation proposée et leurs conséquences. • S'assurer que les risques transitoires pour l'activité visée par la dérogation ont été pris en compte.

3. ANALYSE DE LA MANIÈRE DONT LE RISQUE A ÉTÉ ÉVALUÉ ET ACCEPTÉ

Objectif	L'État a l'assurance que le niveau de risque associé à la dérogation proposée est acceptable.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner le dossier d'évaluation des risques. • Déterminer si l'évaluation des risques semble être raisonnable avant et après l'application des stratégies d'atténuation, sur la base de son expérience et de son jugement personnel. • S'assurer que la preuve fournie indique que les mesures de contrôle et d'atténuation de la fatigue sont efficaces. • Confirmer qu'une personne dûment habilitée a déterminé que le niveau de risque restant est acceptable et que cela a été noté.

4. ÉVALUATION DES STRATÉGIES D'ATTÉNUATION DES RISQUES

Objectif	L'État a l'assurance que les stratégies d'atténuation sont suffisantes pour la gestion des risques de fatigue prévus lorsque les dérogations aux limites proposées pour la gestion de la fatigue sont appliquées dans toute la mesure possible.	
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer qui a participé au processus de détermination et d'établissement des stratégies d'atténuation de façon à s'assurer que ce processus a été mené au niveau hiérarchique approprié de la structure organisationnelle du prestataire de services et avec la participation des personnes compétentes. • Examiner avec soin les stratégies d'atténuation de la fatigue sur la base de l'expérience du prestataire de services qui demande les dérogations et de celle d'autres fournisseurs de service dans des situations semblables, afin de déterminer si ces stratégies sont appropriées et sont susceptibles d'être efficaces. • Examiner les processus et les procédures du prestataire de services afin d'évaluer le caractère approprié de ses programmes de gestion des risques et de formation. • Examiner les autres aspects de la performance humaine qui peuvent être touchés par les stratégies d'atténuation. • S'assurer que le prestataire de services ne compte pas uniquement sur la formation comme moyen d'atténuation des risques liés à la fatigue. 	<p><i>Les États doivent s'assurer que les prestataires de services ne comptent pas uniquement sur la formation et la sensibilisation comme moyen d'atténuation des risques liés à la fatigue.</i></p>

5. ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES ASSERTIONS, DES ARGUMENTS ET DES ÉLÉMENTS DE PREUVE PRÉSENTÉS DANS L'ÉVALUATION DES RISQUES

Objectif	L'État a l'assurance que les assertions et les arguments sont solides et que les éléments de preuve à l'appui de la demande sont exacts et bien compris.	
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner les arguments en matière de sécurité qui confirment le maintien d'un niveau de sécurité acceptable. • S'assurer que les arguments en matière de sécurité reposent sur des recherches validées ou des pratiques exemplaires. • S'assurer que les risques transitoires sont atténués. • S'assurer que l'évaluation des risques contient des conclusions probantes. • S'assurer que les stratégies d'atténuation proposées tiennent compte de toutes les exigences juridiques applicables au personnel (à l'échelle nationale et internationale, en matière de sécurité et au plan social). Confirmer qu'elles ont été recensées et prises en compte. 	

6. ÉVALUATION DES PLANS DE SURVEILLANCE CONTINUE DES EFFETS DES DÉROGATIONS

Objectif	L'État a l'assurance que les dangers associés aux dérogations ont correctement été recensés et que les stratégies d'atténuation remplissent leur fonction comme prévu.	
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que le prestataire de services a mis en place des processus et a fait la preuve de sa capacité à exercer une surveillance continue au moyen des activités existantes du SGS. • S'assurer que des indicateurs de performance de sécurité propres à la dérogation ont été établis. • S'assurer qu'un processus d'examen permet d'évaluer les effets des changements apportés dans l'organisation et l'environnement d'exploitation du prestataire de services. 	

Comme pour tous les dossiers de sécurité, l'État doit élaborer un processus visant à consigner tous les éléments de cette évaluation. Ces éléments devraient comprendre les documents (preuve) examinés, les préoccupations en matière de sécurité qui n'ont pas été prises en compte de manière acceptable et la justification invoquée pour l'acceptation ou le rejet de la dérogation, ainsi que la durée d'application de cette dérogation. Le processus devrait aussi prévoir l'examen de la dérogation une fois qu'elle a été mise en place dans le cadre du programme de supervision de l'État.

4.3. SUPERVISION RÉGLEMENTAIRE

Grâce à leurs pratiques en matière de supervision, les États doivent s'assurer du respect de l'ensemble des règlements de limitation prescriptifs et des exigences relatives aux dérogations, ainsi que des obligations en ce qui concerne la gestion des risques de fatigue au moyen des processus du SGS et la formation. La supervision prévoit aussi l'établissement de mécanismes pour la mise en œuvre de mesures correctrices et de stratégies visant à faire respecter ces règlements et exigences en cas de non-conformité de la part du prestataire de services (ou d'une personne).

Les sections qui suivent décrivent la façon dont les prestataires de services devraient faire la preuve qu'ils respectent les exigences concernant :

- les limites normatives ;
- les dérogations ;
- les obligations du SGS ;
- la formation.

4.3.1. RESPECT DES LIMITES NORMATIVES ET DES EXIGENCES CONNEXES

Les États doivent vérifier si les prestataires de services respectent les limites normatives et les exigences connexes. La nature et la portée de cette évaluation dépendent de ce qui suit :

- le niveau de granularité ou de complexité de l'ensemble des règles normatives ;
- l'évolution du SGS du prestataire de services ;
- la mesure dans laquelle le prestataire de services a recours à toute l'étendue des limites normatives.

Les États devraient s'assurer que les prestataires de services ont établi des méthodes documentées et fondées sur des principes scientifiques pour l'établissement des périodes de service et de repos qui sont conformes aux limites normatives et exigences connexes fixées par l'État.

Les États devraient aussi exiger que les prestataires de services conservent des relevés sur les périodes de service et de repos. Ces relevés devaient indiquer les périodes de service et de repos programmés et réels, ainsi que les dérogations importantes aux limites normatives et aux valeurs minimales. Les dérogations importantes sont celles qui dépassent les limites extrêmes ou inférieures aux valeurs minimales de toute disposition d'assouplissement (voir le § 4.2.1).

L'analyse de ces relevés, y compris l'établissement de tendances sur l'utilisation par le prestataire de services des dispositions d'assouplissement, permet à l'État de vérifier la conformité. En outre, l'analyse de ces relevés, conjuguée à l'examen des comptes rendus sur la fatigue, peut faciliter la détection des risques de fatigue associés aux méthodes d'établissement des tableaux de service du prestataire de services. Ces relevés doivent être vérifiables pour la durée établie par l'État.

Les prestataires de services peuvent avoir recours à un modèle biomathématique comme outil d'aide à l'établissement d'horaires qui tiennent compte des principes de gestion de la fatigue. Ces modèles offrent un moyen de prédiction et de comparaison des niveaux de fatigue relatifs associés aux différents régimes de travail. Toutefois, dans les décisions sur la conception des régimes de travail, on ne devrait pas utiliser les prédictions tirées de modèles sans prendre en compte les connaissances opérationnelles. Le personnel chargé de la supervision d'un prestataire de services qui utilise un modèle biomathématique dans le cadre de son processus d'établissement des tableaux de service devrait s'assurer qu'il connaît bien les capacités et les limites de ce modèle ainsi que la signification des valeurs obtenues.

Il est important que l'État ait l'assurance que le prestataire de services publie les horaires de travail suffisamment à l'avance pour permettre au personnel de planifier ses périodes de service et de repos. Bien qu'il soit parfois inévitable d'apporter des modifications tardives aux horaires de travail, il est important que le prestataire de services prenne des mesures visant à réduire autant que possible les changements à bref délai et à atténuer leurs incidences.

Lorsqu'il permet « l'échange de quarts de travail », le prestataire de services devrait avoir établi des procédures particulières visant à s'assurer que :

- les limites normatives ne sont pas dépassées au moment de l'échange de quarts ou plus tard durant la période de service ;
- l'échange de quarts fait l'objet d'une surveillance de façon à éviter toute incompatibilité avec les pratiques et les principes de planification des horaires établis par le prestataire de services.

L'État devrait aussi exiger que l'attribution des tâches non planifiées soit gérée activement au moyen de procédures et de processus opérationnels qui visent notamment à :

- réduire au minimum la perturbation des heures de service planifiées ;
- offrir du temps réservé au sommeil avant, pendant et après les tâches non planifiées ;
- établir des périodes de préavis minimales en cas de changements apportés aux tâches planifiées ;
- limiter le nombre de journées consécutives pendant lesquelles une personne peut être affectée à des tâches non planifiées.

4.3.2. RESPECT DES EXIGENCES RELATIVES AU PROCESSUS D'ÉTABLISSEMENT DES DÉROGATIONS

La conformité aux processus approuvés pour la prolongation des périodes de service dans les circonstances exceptionnelles imprévues devrait faire l'objet d'une surveillance visant à s'assurer que de telles prolongations sont utilisées uniquement lorsqu'il convient. Cette surveillance peut être assurée par :

- l'analyse de la proportion des tâches ayant exigé de telles prolongations ;

- l'examen des comptes rendus que l'État devrait exiger chaque fois que de telles prolongations sont utilisées. Ces comptes rendus devraient contenir suffisamment d'informations pour permettre de déterminer le motif des prolongations, l'efficacité des stratégies d'atténuation de la fatigue employées et les changements apportés à l'horaire en vue d'assurer de nouveau le respect des limites normatives.

Lorsque des dérogations visant à répondre à des besoins prévus ont été approuvées, la conformité des stratégies d'atténuation, des processus et des procédures doit aussi faire l'objet d'une surveillance. Cette surveillance peut être assurée par :

- l'évaluation de l'utilisation des dérogations dans le cadre des activités de supervision régulière ;
- l'examen des indicateurs de performance de sécurité convenus dans le cadre de l'approbation de la dérogation ;
- l'examen des comptes rendus de sécurité (obligatoires ou facultatifs) associés à la dérogation approuvée.

4.3.3. RESPECT DES EXIGENCES DU SGS

Le respect des limites normatives ne dégage pas le prestataire de services de sa responsabilité à l'égard de la gestion des risques, y compris les risques de fatigue, au moyen de son SGS. Il est vrai que la gestion des risques de fatigue au moyen d'un SGS est une tâche moins lourde et comporte moins d'obligations spécifiques que celle menée dans le cadre d'un FRMS, en particulier en ce qui concerne la collecte des données. Malgré cela, les États doivent quand même avoir l'assurance que les processus du SGS appliqués aux risques de fatigue sont suffisamment solides pour assurer la gestion de ces risques lorsque les limites normatives sont appliquées dans toute leur étendue.

Les attentes minimales en matière de gestion des risques de fatigue au moyen des processus du SGS figurent ci-dessous.

DÉTECTION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

Pour les activités menées dans le cadre des limites normatives prévues pour les temps de vol et de service, il existe de nombreuses sources de données que le prestataire de services peut utiliser pour déterminer dans quelles circonstances la fatigue peut représenter un danger. La plupart des processus, mais pas tous, sont basés sur la « détection réactive des dangers », qui consiste à détecter la fatigue après qu'elle est survenue. Selon la taille du prestataire de services et de l'évolution de ses processus SGS, certains ou l'ensemble des moyens donnés en exemple ci-dessous peuvent être utilisés :

- collecte de données sur les accidents et incidents antérieurs (à l'interne ou à l'externe) ;
- examen des comptes rendus sur les dangers qui peuvent être associés avec la fatigue ;
- examen des résultats concernant la fatigue des audits/évaluations de la sécurité menés à l'interne ou à l'externe ;
- examen des données sur la sécurité liées à la fatigue provenant de sources externes, p. ex., prestataires de services de nature semblable, média, organismes d'enquête sur les accidents, rapports d'audits ;
- examen des résultats des listes de vérification sur les dangers liés à la fatigue ;
- participation active au comité de sécurité du prestataire de services ou création d'un petit groupe de représentants compétents du prestataire de services chargés d'examiner les activités du prestataire de services et de détecter les dangers potentiels liés à la fatigue.

Note.— Pour les activités plus complexes et de plus grand envergure, on pourrait aussi avoir recours aux processus de compte rendu confidentiel, aux modèles biomathématiques et aux techniques d'analyse formelle des données.

La Figure 4-1 donne un aperçu de l'utilisation des données obtenues principalement sur la base de processus réactifs de détection des dangers liés à la fatigue dans le cadre des SGS des prestataires de services en ce qui concerne les activités menées en conformité avec les règlements de limitation prescriptifs. La responsabilité de l'évaluation des risques de fatigue et des stratégies d'atténuation relève de l'équipe du SGS. La section 5.3.3 ci-dessous décrit plus en détail les processus d'évaluation des risques liés à la fatigue.

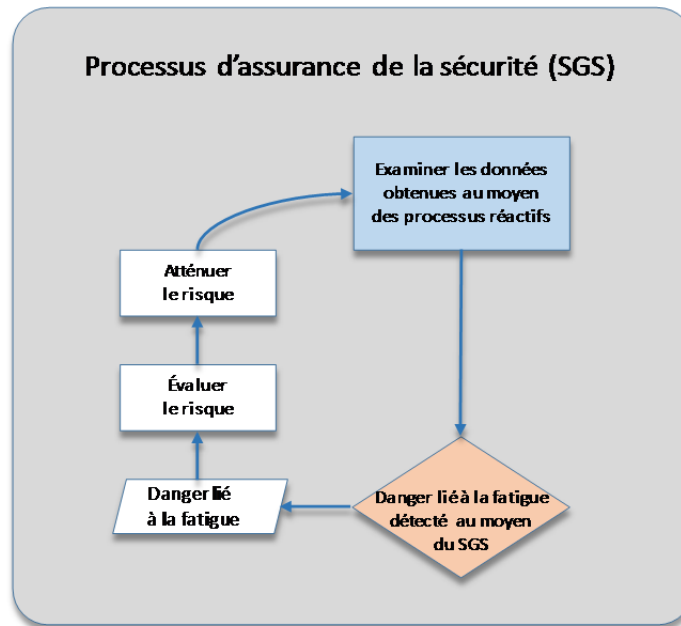


Figure 4-1. Diagramme montrant l'utilisation de processus réactifs pour la détection des dangers liés à la fatigue dans le cadre des SGS des prestataires de services, en ce qui concerne les activités menées en conformité avec les limites normatives des périodes de vol et de service

Les systèmes de comptes rendus volontaires offrent un cadre privilégié pour l'identification des dangers liés à la fatigue, grâce à la possibilité d'ajout de champs relatifs à la fatigue sur les formulaires existants. Le signalement des niveaux élevés de fatigue ou des problèmes de performance liés à la fatigue fournit des informations utiles au sujet de ces dangers associés aux activités quotidiennes. Le fait qu'un prestataire de services ne donne pas au personnel la possibilité de signaler les dangers liés à la fatigue pourrait indiquer à l'État un manque d'engagement véritable de sa part à l'égard de la gestion des risques liés à la fatigue.

Pour être efficace, le mécanisme de compte rendu doit :

- faire appel à des formulaires faciles à obtenir, à remplir et à soumettre ;
- énoncer des règles claires au sujet de la confidentialité des informations fournies ;
- comporter des limites de protection bien comprises pour les comptes rendus volontaires ;

- prescrire une analyse périodique des comptes rendus ;
- fournir aux personnes concernées des commentaires réguliers sur les décisions ou les mesures prises en fonction des comptes rendus et des retours d'expérience.

Les formulaires de compte rendu volontaire sur la fatigue (format papier ou électronique) devraient permettre de recueillir des données sur l'historique récent des temps de sommeil (depuis au moins 72 heures), l'heure de l'événement et des mesures chiffrant les divers aspects de la diminution des facultés en raison de la fatigue (p. ex., des échelles validées de vigilance ou de somnolence). Le formulaire devrait aussi prévoir des espaces pour l'inscription de commentaires permettant à l'auteur du compte rendu d'expliquer le contexte de l'événement et de s'exprimer sur la cause de son occurrence. L'Appendice I donne des exemples des champs relatifs à la fatigue pouvant être ajoutés sur les formulaires de compte rendu sur les dangers.

Les prestataires de services devraient inciter les gens à utiliser le système de compte rendu volontaire pour le signalement des dangers liés à la fatigue dans les situations suivantes :

- La personne n'a pas commencé ou terminé une période de service, en tout ou en partie à cause de la fatigue. Ce type de compte rendu devrait faire partie du processus établi pour le signalement des cas de « non-aptitude au travail » pour cause de fatigue relevés par le prestataire de services. Les mesures prises par le prestataire de services dans de telles situations doivent aussi être indiquées.
- Le niveau de fatigue ressentie par une ou des personnes après une période de service indique que les marges de sécurité maintenues au cours de l'activité étaient insuffisantes ou qu'elles ont été maintenues par suite de la mise en œuvre d'une mesure d'atténuation non planifiée (rotation des tâches, réduction de la charge de travail, remise à plus tard de l'heure de prise de service, possibilité de faire une sieste, augmentation de la supervision ou de la surveillance, etc.).
- La personne constate qu'un élément dans l'environnement opérationnel est susceptible d'avoir des effets sur la vigilance à un point tel que les marges de sécurité pourraient être réduites à un niveau non acceptable.

ATTÉNUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

Lorsque le prestataire de services détecte un risque lié à la fatigue alors que les limites normatives sont respectées, il doit mettre en place un plan d'action visant à déterminer les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation appropriées en fonction de ses pratiques actuelles en matière de gestion de la sécurité.

Les États ne peuvent que gérer partiellement les risques liés à la fatigue en limitant les heures de service et en offrant d'autant des périodes de repos suffisantes. Pour gérer les risques de fatigue, les prestataires de services pourraient avoir besoin d'utiliser des limites encore plus contraignantes que les limites normatives promulguées par l'État en raison de leur environnement opérationnel particulier ou d'autres facteurs.

En plus d'avoir recours à des limites plus contraignantes que celles qui sont prescrites, les prestataires de services pourraient envisager d'autres stratégies d'atténuation des risques, comme modifier les pratiques et politiques de planification des horaires, offrir la possibilité de prendre des siestes contrôlées, prévoir du temps réservé au sommeil ou augmenter les niveaux d'effectifs (voir le Chapitre 2).

Les processus du SGS devraient exiger l'examen et l'évaluation périodiques de ces stratégies d'atténuation en vue d'assurer leur efficacité continue.

FORMATION

Le prestataire de services doit élaborer et maintenir à jour un programme de formation sur la sécurité qui permet de s'assurer que le personnel a reçu une formation et a les compétences nécessaires pour remplir ses fonctions dans le cadre du SGS (Annexe 19, Appendice 2). Les Annexes traitant des SARP sur la gestion de la fatigue contiennent aussi des exigences particulières relatives à la formation sur la gestion de la fatigue, mais la norme existante sur les SGS exige déjà que les prestataires de services offrent des programmes de formation et de sensibilisation en plus des programmes de formation approuvés aux fins d'octroi de licences. Par conséquent, les SGS prévoient l'intégration des sujets liés à la gestion de la fatigue dans les programmes de formation et de sensibilisation des prestataires de services. Cette question est traitée de façon plus détaillée à la section 4.3.4 ci-dessous.

4.3.4. RESPECT DES EXIGENCES EN MATIÈRE DE FORMATION

L'État doit s'assurer que les sujets liés à la fatigue sont inclus dans le programme de formation des prestataires de services et les bulletins sur la sécurité, s'il y a lieu. Toutes les personnes qui ont un rôle à jouer dans le domaine de la gestion de la fatigue, y compris le personnel de gestion, le personnel de planification des tableaux de service et le personnel de première ligne, ont besoin d'une formation et d'information sur la gestion de la fatigue.

Les éléments relatifs à la gestion de la fatigue des programmes de formation destinés à ces personnes devraient être appropriés à leurs responsabilités en matière de gestion de la fatigue dans le cadre des activités du SGS du prestataire de services. Les programmes de formation devraient aborder les principes scientifiques de base liés à la gestion de la fatigue et à l'hygiène du sommeil et traiter de questions propres au type de services offerts par le prestataire et à ses caractéristiques opérationnelles uniques. Il doit être question notamment des options offertes en ce qui concerne les stratégies d'atténuation personnelles et des procédures mises en place par le prestataire de services pour des activités comme l'échange de quarts, le signalement des personnes qui ne sont pas aptes au travail ou l'attribution de tâches non planifiées. Des exemples de sujets de formation sur la gestion de la fatigue figurent à l'Appendice J.

Le prestataire de services doit offrir une formation initiale et une formation périodique sur la gestion de la fatigue. L'intervalle entre les activités de formation devrait être déterminé par les prestataires de services compte tenu de l'analyse de leurs caractéristiques opérationnelles et besoins de formation fondée sur les processus du SGS. L'État devrait donc s'assurer que les programmes de formation ainsi que la façon dont les prestataires de services évaluent leur efficacité sont adéquats et cadrent bien avec leurs besoins.

La validité des sujets abordés peut être confirmée par l'examen des tendances en ce qui concerne le signalement des cas de fatigue et la qualité des informations fournies dans les comptes rendus sur la fatigue. Ces informations pourraient indiquer dans quelle mesure les dangers liés à la fatigue sont reconnus. Un autre indicateur de la bonne compréhension des concepts liés à la fatigue est le caractère approprié des stratégies d'atténuation de la fatigue utilisées.

4.4. ÉLÉMENTS RELATIFS AU PROGRAMME NATIONAL DE LA SÉCURITÉ (PNS)

Le secteur aérien est en constante évolution. Les volumes de trafic augmentent constamment, tout comme la complexité et la technicité du système au fur et à mesure de l'innovation des outils et des technologies. Il est essentiel d'évaluer tout changement en fonction de la possibilité d'apparition de nouveaux risques et des effets que présentent les risques connus comme ceux liés à la fatigue. Les États sont tenus de continuellement revoir leurs lois, politiques et processus dans le cadre de leur programme national de sécurité, en conformité avec les normes de l'Annexe 19. Ainsi, l'examen des questions concernant les effets potentiels de la fatigue sur les différents groupes d'exploitation du secteur aérien doit faire partie des exigences de l'État à l'égard de l'évaluation de sa performance en matière de sécurité.

Les États doivent revoir et modifier en conséquence leur programme national de sécurité en fonction des exigences énoncées dans les règlements sur la gestion de la fatigue comme ils s'attendent à ce que les prestataires de services évaluent leur performance en matière de sécurité dans le contexte d'un SGS. Pour ce faire, les États devraient revoir périodiquement leurs règlements de limitation prescriptifs en tenant compte des nouvelles connaissances scientifiques et opérationnelles en matière de gestion de la fatigue.

En outre, dans le cadre du PNS, l'État devrait utiliser les résultats des audits du secteur visant à vérifier la conformité aux limites normatives et exigences connexes pour améliorer l'analyse de sa performance en matière de sécurité du point de vue de la gestion de la fatigue. Les secteurs présentant un plus grand risque pourraient indiquer que les limites doivent faire l'objet d'une révision. Les indicateurs de performance de sécurité (IPS) des États qui reposent uniquement sur les rapports d'accident et d'incidents comme moyen de surveillance de la performance en matière de gestion de la fatigue sont insuffisants, car les problèmes touchant la fatigue sont souvent sous-déclarés et non repérés par les méthodes de collecte de données plus générales sur la sécurité, comme les comptes rendus d'incidents obligatoires.

CHAPITRE 5. APPROCHE FRMS : COMPOSANTS NÉCESSAIRES

Le présent chapitre ainsi que le suivant porte sur les FRMS. Le Chapitre 5 contient des informations détaillées sur les composants d'un FRMS. Le Chapitre 6 contient des orientations pour l'élaboration de règlements sur les FRMS et du processus d'approbation connexe, ainsi que pour la supervision continue, qui visent à permettre aux États de bien comprendre comment mettre en œuvre un FRMS.

5.1. APERÇU DES FRMS

Un FRMS est un système spécialisé qui applique les principes et les processus des SGS à la gestion des dangers liés à la fatigue. Tout comme le SGS, le FRMS vise un juste équilibre entre trois facteurs : la sécurité, la productivité et les coûts. Toutefois, l'approche FRMS comporte certaines caractéristiques importantes qui la distinguent de l'approche de gestion de la fatigue au moyen d'un SGS dans le cadre de limites normatives seulement. Une comparaison détaillée entre l'approche normative et l'approche FRMS est présentée dans le Tableau 1-1 (Chapitre 1), mais les différences entre ces deux approches peuvent être résumées comme suit :

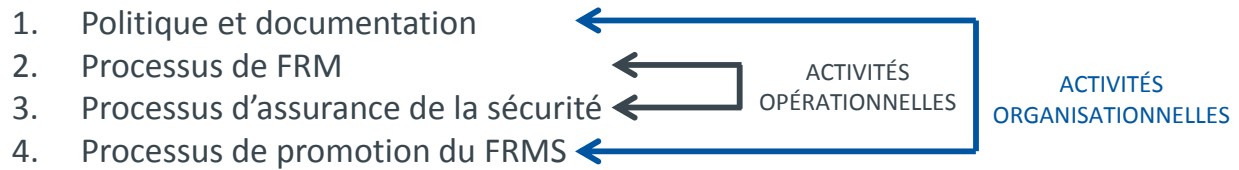
Avec l'approche normative, la fatigue est un des dangers potentiels que le SGS doit prendre en compte, mais aucune donnée probante sur la fatigue n'est expressément et activement recueillie à moins qu'un problème lié à la fatigue ait été détecté dans le cadre du SGS. En effet, le prestataire de services ne prend des mesures que lorsqu'un danger lié à la fatigue est détecté. Avec l'approche FRMS, le prestataire de services doit également détecter et évaluer les risques potentiels liés à la fatigue avant d'entreprendre une activité soumise au contrôle d'un FRMS et détecter et évaluer de manière proactive les risques réels liés à la fatigue dans le cours des activités.

L'approche FRMS exige des ressources supplémentaires destinées à la gestion de la fatigue, des processus améliorés établis spécifiquement pour la gestion des risques de fatigue et des programmes de formation et de communication plus complets sur la gestion de la fatigue, comparativement à ce qui est exigé des prestataires de services dont la gestion de la fatigue repose uniquement sur le respect des règlements de limitation prescriptifs.

Le FRMS comprend quatre composants, dont deux concernent les activités opérationnelles et deux, les activités organisationnelles :

***FRMS.** Moyen dirigé par des données qui permet de surveiller et de gérer en continu les risques de sécurité liés à la fatigue, basé sur des principes et des connaissances scientifiques ainsi que sur l'expérience opérationnelle, qui vise à faire en sorte que le personnel concerné s'acquitte de ses fonctions avec un niveau de vigilance satisfaisant.*

Définition OACI



Les processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité du FRMS constituent les activités opérationnelles du FRMS. Ces activités opérationnelles sont régies par la politique sur le FRMS, et appuyées par des processus de promotion du FRMS (activités organisationnelles). Il faut conserver la documentation relative à toutes activités des FRMS. Les SARP de l'OACI (voir l'Appendice A) comprennent des exigences minimales pour chacun des quatre composants du FRMS. Ces composants sont décrits plus en détail dans les sections 5.2 à 5.5 ci-dessous.

5.1.1. GROUPE D'ACTION — FATIGUE ET SÉCURITÉ

Bien que les SARP ne l'exigent pas, il est recommandé que les prestataires de services établissent un Groupe d'action — Fatigue et sécurité (GAFS) ayant la responsabilité de coordonner les activités du FRMS. Comme la gestion de la fatigue est une responsabilité commune et exige une bonne culture de signalement en matière de sécurité, il est fortement recommandé que le GAFS soit composé de représentants de tous les groupes d'intervenants (personnel de gestion, responsables de la planification des horaires et personnel de « première ligne »), et qu'il puisse compter, selon les besoins, sur l'apport d'autres personnes qui peuvent lui donner accès aux connaissances scientifiques, statistiques et médicales pertinentes. La participation de toutes les parties prenantes constitue une excellente stratégie pour favoriser l'engagement envers le FRMS.

La taille et la composition du GAFS peuvent varier selon les prestataires de services, mais elles devraient correspondre à l'ampleur et à la complexité des activités régies par le FRMS, ainsi qu'au niveau du risque de fatigue associé à ces activités. Dans les petites organisations, une seule personne peut représenter deux ou plusieurs groupes de parties prenantes. Par exemple, le chef pilote ou le chef du groupe de contrôle de la circulation aérienne pourrait aussi être le planificateur d'horaires principal. Les plus grandes organisations auront des services spécialisés capables d'interagir avec le GAFS.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT : *L'État doit s'assurer que le prestataire de services a tenu compte de son profil opérationnel et organisationnel pour décider de la composition du GAFS, de ses activités et de ses interactions avec les autres secteurs de l'organisation.*

Les principales fonctions du GAFS sont les suivantes :

- superviser l'élaboration du FRMS ;
- participer à la mise en œuvre du FRMS ;
- superviser le fonctionnement continu des processus de FRM ;
- contribuer, s'il y a lieu, aux processus d'assurance de la sécurité du FRMS ;
- gérer la documentation relative au FRMS ;
- se charger de manière continue de la formation sur le FRMS et à sa promotion.

Le GAFS devrait mener ses travaux dans le respect du mandat qui figure dans la documentation relative au FRMS et qui définit ses activités, ses relations avec d'autres secteurs de l'organisation ainsi que le partage des responsabilités entre lui et le service du SGS du prestataire de services. Un exemple de mandat confié à un GAFS figure à l'Appendice G.

L'inspecteur de la sécurité de l'aviation civile (ISAC) n'est pas membre du GAFS. Toutefois, dans le cadre de ses activités de supervision, l'ISAC a la possibilité d'assister aux réunions du GAFS, d'examiner les procès-verbaux de ces réunions et de faire le suivi des mesures à prendre par le GAFS afin de s'assurer qu'elles sont mises en œuvre (voir le Chapitre 6).

5.2. COMPOSANT 1 : POLITIQUE ET DOCUMENTATION

La politique sur le FRMS et la documentation qui la sous-tend définissent les dispositions organisationnelles à l'appui des activités opérationnelles du FRMS (le processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité).

5.2.1. POLITIQUE SUR LE FRMS

La politique sur le FRMS énonce clairement l'engagement du prestataire de services ainsi que son approche à l'égard de gestion des risques de fatigue et définit tous les éléments de son FRMS. Celui-ci est propre à l'organisation qui le met au point et cadre avec son contexte organisationnel et ses besoins opérationnels particuliers.

Le FRMS prend appui sur le SGS. Dans certains cas, le prestataire de services a intérêt à intégrer sa politique sur le FRMS à sa politique sur le SGS. Cependant, comme le SGS et le FRMS nécessitent des processus d'approbation distincts, les SARP de l'OACI exigent que la politique sur le FRMS du prestataire de services soit facilement reconnaissable, qu'elle soit clairement distincte des autres énoncés de politique sur la sécurité et qu'elle puisse faire l'objet d'un examen dans son intégralité.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Toute modification de la portée d'un FRMS doit être approuvée par l'État. Toutes les activités qui ne sont pas régies par le FRMS doivent être soumises aux limites normatives applicables aux périodes de vol et de service.

Les SARP de l'OACI exigent aussi que la politique sur le FRMS indique la portée des activités auxquelles s'applique le FRMS. Ainsi, la politique doit préciser à quelles personnes et à quel type d'activités elle s'applique (p. ex., contrôleurs de la circulation aérienne dans une tour de contrôle ou un bureau de contrôle d'approche ou centre de contrôle régional ; vols avec occasions de sommeil en vol). Toutefois, comme les énoncés de politique sont généralement brefs et stables, ils ne doivent pas nécessairement indiquer en détail les routes et les lieux de travail soumis au contrôle du FRMS. Par contre, ils doivent préciser où se trouvent ces

informations détaillées (p. ex., manuel d'exploitation). Ainsi, toute modification de la portée, qui doit être approuvée par l'État, n'exige pas une nouvelle version de l'énoncé de politique initial sur le FRMS.

La politique sur le FRMS doit aussi :

- rendre compte de la responsabilité partagée de la direction, des personnes visées par la politique sur le FRMS et des autres personnes participant aux fonctions du FRMS (cette question est traitée plus en détail ci-dessous) ;
- énoncer clairement les objectifs de sécurité du FRMS (les objectifs de sécurité dans la politique sur le FRMS précisent les normes convenues entre le prestataire de services et l'État et que le FRMS doit permettre d'atteindre). La politique sur le FRMS doit aussi énoncer les indicateurs et les cibles de performance en matière de sécurité qui serviront à vérifier dans quelle mesure le FRMS répond aux objectifs de sécurité. (Des exemples d'indicateurs de performance de sécurité figurent dans la section 5.4.1, *Évaluation de la performance du FRMS en matière de sécurité*) ;
- être signée par le cadre responsable de l'organisation ;
- être communiquée, avec un soutien manifeste, dans tous les secteurs et à tous les niveaux appropriés de l'organisation ;
- énoncer l'engagement de la direction à l'égard de comptes rendus de sécurité efficaces ;
- énoncer l'engagement de la direction envers la fourniture de ressources suffisantes pour le FRMS ;
- énoncer l'engagement de la direction pour l'amélioration continue du FRMS ;
- exiger l'établissement d'une hiérarchie claire des responsabilités de la direction, des professionnels et de tous les autres membres du personnel concernés ;
- être examinée périodiquement pour veiller à ce qu'elle demeure pertinente et appropriée.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

La politique sur le FRMS doit faire l'objet d'une révision périodique qui vise à s'assurer qu'elle répond aux besoins opérationnels changeants.

Tout changement apporté à la politique sur le FRMS devrait être approuvé par l'État.

PARTAGE DES RESPONSABILITÉS

La responsabilité de la gestion de la fatigue repose principalement sur les cadres chargés de la gestion des activités du personnel d'exploitation et de l'attribution des ressources au sein de l'organisation. Le FRMS est une structure organisationnelle qui leur permet d'assumer cette responsabilité. Toutefois, le FRMS ne peut être efficace que si toutes les parties prenantes connaissent leurs responsabilités et ont la volonté, les compétences et les ressources pour les assumer.

Le partage des responsabilités est aussi essentiel en raison du type particulier de danger pour la sécurité que représente la fatigue. Toutes les activités menées en état de veille, et non seulement celles qui sont exigées par le travail, influent sur la fatigue (Chapitre 2). Les gens ont une responsabilité individuelle à l'égard de la gestion de la fatigue, car ils peuvent décider de leur temps de sommeil pendant leurs périodes de repos, et choisir le moment d'appliquer leur propre stratégie d'atténuation de la fatigue lorsqu'ils sont en service. En outre, leur coopération est vitale lorsqu'il s'agit de rendre compte volontairement des dangers liés à la fatigue. Leur coopération est aussi essentielle lorsque la fatigue d'une personne doit être mesurée en vue de la collecte de données pour les processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité du FRMS. La volonté de coopération d'une personne dépendra de sa certitude que le prestataire de services est déterminé à respecter son engagement envers les principes d'un système efficace de compte rendu en matière de sécurité. La

représentation au sein du GAFS de tous les groupes concernés par le FRMS peut favoriser l'adhésion des personnes, laquelle est essentielle pour assurer l'efficacité du FRMS.

5.2.2. DOCUMENTATION RELATIVE AU FRMS

La documentation décrit tous les éléments du FRMS, et présente un compte rendu des activités et de tout changement apporté à ce système. Elle constitue une source d'information essentielle pour tous les audits internes et externes du FRMS. La documentation peut être regroupée dans un manuel sur le FRMS, ou les informations nécessaires peuvent être intégrées au manuel du SGS du prestataire de services. Il faut cependant qu'elle reste accessible à tous les membres du personnel qui peuvent devoir la consulter, ainsi qu'à l'État chargé de l'audit.

La documentation relative au FRMS du prestataire de services énonce et consigne :

- la politique et les objectifs du FRMS ;
- les processus et les procédures du FRMS ;
- les responsabilités, les obligations et les pouvoirs en ce qui concerne ces processus et procédures ;
- les mécanismes relatifs à l'engagement permanent de la direction, des équipages de conduite et de cabine et des autres membres du personnel concernés ;
- les programmes et les besoins en matière de formation sur le FRMS et les fiches de présence ;
- les périodes de vol, de service et de repos programmés et réels, ainsi que les dérogations importantes et les motifs des dérogations notées ;
- les résultats du FRMS, notamment les constatations issues des données recueillies, les recommandations et les mesures prises ;
- le mandat du GAFS.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

La documentation relative au FRMS doit être élaborée de manière itérative au cours du processus d'approbation et s'appuyer sur l'expérience combinée de l'État et du prestataire de services.

5.3. COMPOSANT 2 : PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES DE FATIGUE (FRM)

Les processus de gestion des risques de fatigue (FRM) font partie des activités quotidiennes du FRMS. Ils permettent au prestataire de services d'atteindre les objectifs de sécurité définis dans sa politique sur le FRMS et consistent à :

1. assurer la surveillance continue des niveaux de fatigue ;
2. déterminer dans quelles circonstances la fatigue peut représenter un danger ;
3. évaluer les risques ;
4. mettre en place d'autres stratégies d'atténuation des risques, au besoin.

Avec les processus d'assurance de la sécurité (voir le composant 3 décrit à la section 5.4), les processus de FRM constituent les activités opérationnelles du FRMS. La Figure 5-1 donne un aperçu de ces activités.

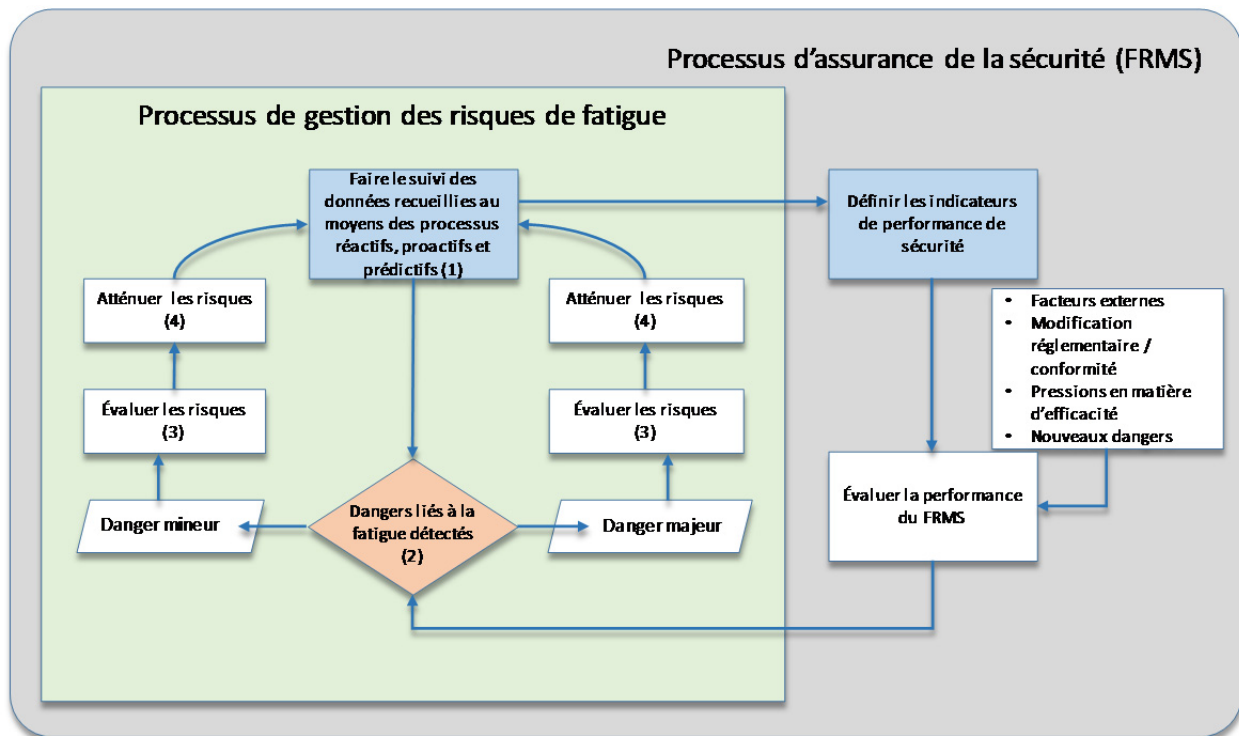


Figure 5-1. Activités opérationnelles du FRMS : Processus de FRM et processus d'assurance de la sécurité

Les processus de FRM sont représentés dans l'encadré vert de la Figure 5-1. Comme le montre cette figure, les processus de FRM forment une boucle fermée, car l'efficacité de toutes les stratégies d'atténuation est évaluée grâce au suivi continu des données sur la fatigue. En fait dans la Figure 5-1, on utilise deux boucles pour représenter les processus de FRM afin de souligner que les différents dangers liés à la fatigue peuvent être gérés de manière quelque peu différente selon l'organisation. Par exemple, certains dangers liés à la fatigue peuvent être entièrement gérés dans le cadre des activités quotidiennes des processus de FRM, alors que d'autres dangers ayant des incidences plus étendues sur l'exploitation peuvent exiger la participation de l'équipe élargie du SGS.

Diverses données contrôlées dans la boucle des processus de FRM servent à établir des indicateurs de performance de sécurité (IPS) pour la gestion de la fatigue. Ces indicateurs sont utilisés, parallèlement à d'autres données provenant de sources extérieures au FRMS, dans la boucle des processus d'assurance de la sécurité du FRMS pour vérifier si le FRMS permet d'atteindre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité et de gestion des risques liés à la fatigue (voir le composant 3 décrit à la section 5.4).

Comme l'indique la Figure 5-1, les processus de FRM forment une boucle fermée comprenant les étapes suivantes :

- 1) assurer la surveillance continue des niveaux de fatigue ;
- 2) déterminer dans quelles circonstances la fatigue peut représenter un danger ;
- 3) évaluer les risques ;
- 4) mettre en place d'autres stratégies d'atténuation des risques, au besoin ; puis retour à l'étape 1.

Chacune de ces étapes est décrite dans les sections qui suivent.

5.3.1. SOURCES DE DONNÉES POUR LA SURVEILLANCE DE LA FATIGUE

Comme les processus de FRM sont dirigés par les données, ils exigent beaucoup plus de données pour la surveillance de la fatigue que les activités de gestion de la fatigue menées en conformité avec les limites normatives et dans le cadre du SGS d'un prestataire de services.

Comme plusieurs types de données peuvent être utiles pour évaluer les niveaux de fatigue, il est essentiel de choisir la bonne combinaison de mesures pour chaque activité régie par le FRMS, et ce, tant pour la surveillance courante que pour les cas où d'autres informations sont nécessaires au sujet d'un danger potentiel qui a été détecté. Une liste d'outils utilisés pour la collecte des différents types de données figure à l'Appendice B du présent manuel et les différentes méthodes de suivi des niveaux de fatigue, accompagnées d'exemples, sont décrites dans les manuels de mise en œuvre associés.

Pour déterminer quelles sont les mesures appropriées dans un contexte donné, on doit prendre en compte ce qui suit :

- Comme un grand nombre de facultés peuvent être affaiblies par la fatigue, et que les causes sont multiples, aucune mesure ne peut donner, à elle seule, un portrait global du niveau de fatigue éprouvé par une personne.
- Le facteur essentiel qui doit guider le choix des mesures de la fatigue est le niveau prévu du risque de fatigue. Toutes les mesures exigent des ressources (financières et personnelles) pour la collecte et l'analyse des données. Les ressources limitées doivent être employées à bon escient pour identifier les dangers liés à la fatigue, et pour aider le GAFS à formuler des priorités dans les domaines où les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation sont le plus nécessaires.
- Un ensemble de mesures de base peut être choisi pour assurer la surveillance courante. Par exemple, on pourrait utiliser les comptes rendus sur la fatigue et les analyses périodiques des différences entre les horaires planifiés et les horaires réels pour assurer la surveillance continue des dangers liés à la fatigue.
- Une série de mesures supplémentaires peuvent être utilisées si un danger potentiel est détecté et que le GAFS décide qu'il lui faut plus d'informations au sujet de ce danger. Là aussi, les mesures choisies doivent correspondre au niveau de risque prévu.
- Il faut maintenir un juste équilibre entre, d'une part, la collecte de données suffisantes pour permettre au GAFS d'être certain du bien-fondé de ses décisions et mesures, et, d'autre part, les exigences supplémentaires que cette collecte peut imposer aux personnes concernées (situation parfois appelée « lassitude des participants » dans les milieux scientifiques).

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les inspecteurs de la sécurité de l'aviation civile (ISAC) doivent connaître les forces et les faiblesses des différentes sources de données pour être en mesure d'évaluer la validité de celles que le prestataire de services utilise.

5.3.2. DÉTECTION DES DANGERS LIÉS À LA FATIGUE

Les SARP de l'OACI exigent le recours à trois types de processus de détection des dangers dans le cadre des FRMS :

1. les processus prédictifs

- les dangers liés à la fatigue sont détectés par l'examen des horaires de travail planifiés (tableaux de service), compte tenu des facteurs qui ont un effet reconnu sur le sommeil et la fatigue.

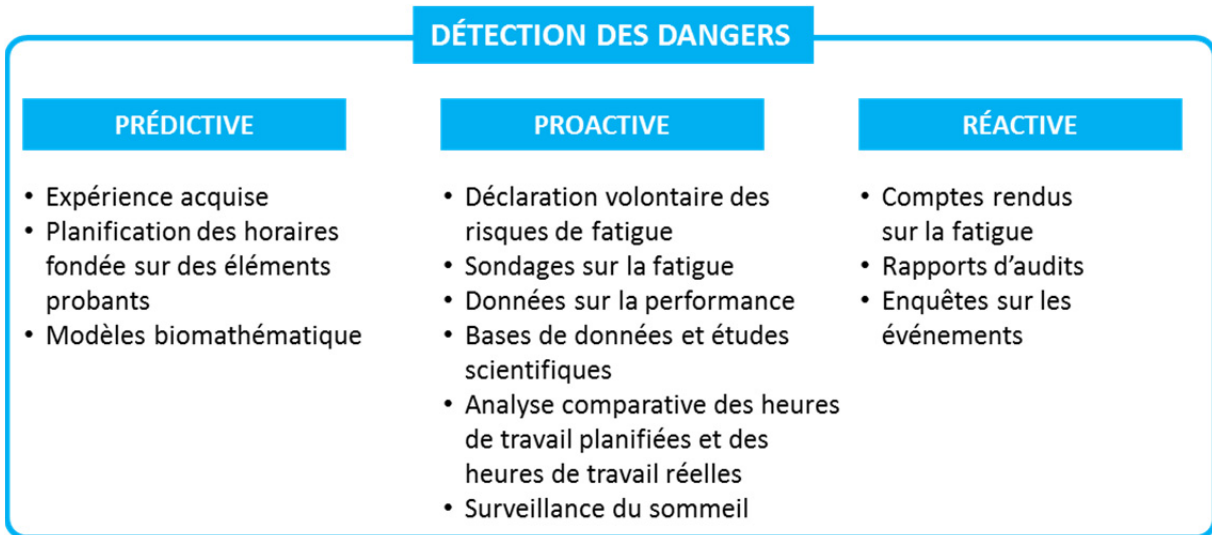
2. les processus proactifs (surveillance au cours des activités)

- les dangers liés à la fatigue sont détectés par la surveillance des niveaux de fatigue dans le cadre des activités courantes.

3. les processus réactifs (après un événement ou un incident)

- les dangers liés à la fatigue sont détectés par l'analyse du rôle joué par la fatigue dans les comptes rendus sur la sécurité et dans les événements signalés.

Les SARP de l'OACI proposent aussi différents types appropriés de données et d'informations à contrôler :



Le prestataire de services doit avoir recours à toutes ces méthodes pour la détection des dangers liés à la sécurité qui sont propres à ses activités afin de s'assurer d'avoir à sa disposition tous les types d'informations et de données dont il a besoin dans le cadre du FRMS pour effectuer un suivi continu des niveaux de risques liés à la fatigue. Ces méthodes permettent la prise de décisions axées sur les données et fondées sur des principes scientifiques et des mesures valides.

Tous ces types de données sont décrits dans les sections suivantes.

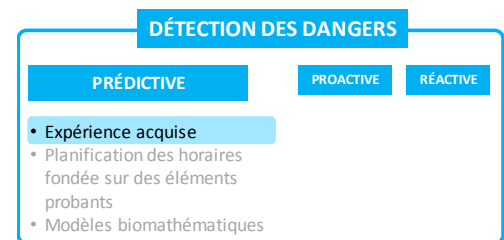
PROCESSUS PRÉDICTIF DE DÉTECTION DES DANGERS LIÉS À LA FATIGUE

Les processus prédictifs visent la détection des dangers potentiels liés à la fatigue. Les SARP de l'OACI sur les FRMS présentent trois moyens de prévoir les niveaux de fatigue associés aux horaires de travail planifiés (tableaux de service). Ces moyens sont :

- l'expérience acquise (par le prestataire de services ou d'autres membres du secteur) ;
- la planification des horaires fondée sur des éléments probants ;
- les modèles biomathématiques.

EXPÉRIENCE ACQUISE

Comme indiqué au Chapitre 3, l'expérience collective des dirigeants, des planificateurs et des membres du personnel d'exploitation est une source d'informations précieuse pour cerner les aspects des horaires qui peuvent présenter des dangers liés à fatigue. Par exemple, des membres d'équipage peuvent estimer qu'un vol particulier entraîne un haut niveau de fatigue en raison des retards fréquents causés par l'intensité du trafic ou des contrôleurs de la circulation aérienne peuvent considérer un régime de travail posté comme étant particulièrement fatigant. On peut rehausser la valeur de cette expérience collective en donnant au personnel une formation sur la dynamique du déficit de sommeil et de la récupération et sur l'horloge biologique circadienne. Ces facteurs biologiques permettent d'expliquer pourquoi la planification des horaires peut avoir un effet sur la fatigue (p. ex., prises de service très matinales, périodes de service prolongées, escales de courte durée, occasions de sommeil diurne et franchissement de différents fuseaux horaires).



Lorsque les exigences opérationnelles évoluent, le recours à l'expérience acquise peut ne pas être suffisant. La planification des horaires fondée seulement sur l'expérience acquise n'apportera pas forcément les solutions les plus durables ou les plus novatrices pour les situations nouvelles. En outre, il peut être important de recueillir des données sur les niveaux de fatigue réels du personnel, pour vérifier si les leçons apprises sont également valables dans le nouveau contexte.

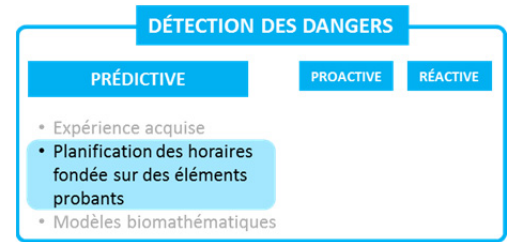
INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États doivent accorder plus de poids aux données empiriques qu'aux données anecdotiques lorsqu'ils examinent l'expérience acquise par le prestataire de services.

Une autre façon de détecter les dangers liés à la fatigue associés à la planification des horaires consiste à rechercher des informations sur des horaires semblables. Pour ce faire, on peut consulter notamment les comptes rendus sur les incidents et la fatigue, les publications sur les études scientifiques dans ce domaine et d'autres documents sur des activités semblables. Le niveau de confiance qui peut être accordé à cette approche dépend directement de la similitude réelle de ces autres activités avec celle pour laquelle on essaie de détecter les dangers liés à la fatigue.

PLANIFICATION DES HORAIRES FONDÉE SUR DES ÉLÉMENTS PROBANTS

Comme indiqué au Chapitre 2 (Incidence opérationnelle 8), on peut aussi prévoir les dangers liés à la fatigue associés aux horaires en appliquant les connaissances scientifiques sur la fatigue à leur planification. Les règles relatives à la planification des horaires fondée sur les faits peuvent être formulées par un expert examinateur, p. ex., un planificateur formé à la détection des dangers liés à la fatigue, ou le GAFS. La base scientifique de ces règles devrait figurer dans la documentation relative au FRMS. Le suivi constant des niveaux de fatigue au moyen des processus de FRM offre un mécanisme d'amélioration continue des règles sur la planification des horaires pour une activité donnée.



Les dangers potentiels liés à la fatigue peuvent être détectés par la collecte d'informations sur les horaires dont les heures approchent ou dépassent celles prévues au moyen des règles relatives à la planification des horaires fondée sur les faits. Ce type de situation peut survenir par suite de perturbations ponctuelles de l'exploitation ou encore de maladie ou d'échange de quarts de travail chez les contrôleurs de la circulation aérienne.

MODÈLES BIOMATHÉMATIQUES

Les modèles biomathématiques permettent de détecter les dangers potentiels liés à la fatigue par l'analyse des tableaux de service, dont les résultats peuvent ensuite être utilisés pour déclencher une enquête plus approfondie. Les modèles commerciaux actuels les plus efficaces sont utilisés pour la prédiction des niveaux de fatigue relatifs. (Tel horaire présente-t-il un danger de fatigue plus grave que tel autre ?) Toutefois, dans les décisions sur la conception des horaires, les prédictions tirées de modèles ne devraient pas être utilisées sans prise en compte de l'expérience pratique. Les modèles biomathématiques servent à prévoir les aspects des horaires qui peuvent contribuer à augmenter le risque de fatigue. Ils ne constituent pas un FRMS en soi, mais sont uniquement un outil pouvant être utilisé dans le cadre d'un FRMS. Les avantages et les limites des modèles biomathématiques sont expliqués à l'Appendice K. L'Australian Civil Aviation Safety Authority a aussi publié des orientations utiles sur l'utilisation des modèles biomathématiques dans le cadre des FRMS³⁴.



INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États ne devraient pas se fier uniquement aux modèles biomathématiques pour l'évaluation de l'efficacité des FRMS des prestataires de services.

34. Biomathematical Fatigue Models: Guidance Document. http://www.casa.gov.au/wcmswr/assets/main/aoc/fatigue/fatigue_modelling.pdf

PROCESSUS PROACTIF DE DÉTECTION DES DANGERS LIÉS À LA FATIGUE

Les processus proactifs visent la détection des dangers potentiels liés à la fatigue par la [mesure des niveaux de fatigue](#) dans le cadre des activités courantes. L'efficacité des processus proactifs (et celle du FRMS) repose sur la volonté des personnes concernées à continuer de participer à la collecte de données. Il est donc essentiel de tenir compte des exigences imposées à ces personnes par les diverses méthodes d'évaluation de la fatigue (p. ex., remplir un questionnaire une fois, tenir un journal sur les périodes de sommeil et de service et porter un dispositif simple pour surveiller le sommeil quotidien avant, pendant et après un voyage ou plusieurs quarts consécutifs, et faire un grand nombre d'essais de performance et d'évaluations de l'état de fatigue dans l'ensemble des vols d'un quart de travail).

La volonté de participation des personnes concernées sera aussi à la mesure de leur compréhension de leurs rôles et responsabilités à l'égard du FRMS et de leur certitude que la collecte de données sur la fatigue vise à renforcer la sécurité. L'évaluation des niveaux de fatigue peut exiger la surveillance de personnes concernées pendant et après leurs périodes de service, car les niveaux de fatigue en service dépendent des habitudes de sommeil antérieures et des activités menées en état de veille en dehors des heures de service. Plusieurs facteurs soulèvent des préoccupations d'ordre éthique : l'intimité des personnes concernées, la confidentialité et l'utilisation des données et la possibilité de refuser de participer à la collecte de données (la participation volontaire est une exigence des études scientifiques portant sur des sujets humains). De nombreux pays ont adopté des lois spéciales sur la protection de la vie privée et sur les responsabilités en matière de sécurité au travail, qu'il peut être nécessaire de prendre en compte, en plus des conditions prescrites par les conventions industrielles.

Comme un grand nombre de facultés peuvent être affaiblies par la fatigue, et que les causes sont multiples, aucune mesure ne peut donner, à elle seule, un portrait global du niveau de fatigue éprouvé par une personne. La consultation de nombreuses sources de données est donc nécessaire. Pour déterminer les types de données à recueillir, il est essentiel de prendre en compte le niveau prévu de fatigue. Une surveillance plus intensive de la fatigue devrait prendre pour cible les activités qui présentent un risque plus élevé.

Les SARP de l'OACI mentionnent cinq méthodes possibles de détection proactive des dangers liés à la fatigue :

- les déclarations volontaires des risques de fatigue ;
- les sondages (enquêtes) sur la fatigue ;
- les données pertinentes sur la performance ;
- les bases de données et les études scientifiques ;
- l'analyse comparative des heures de travail planifiées et des heures de travail réelles ;

Ces méthodes sont expliquées plus en détail ci-dessous.

DÉCLARATION VOLONTAIRE DES RISQUES DE FATIGUE

Le signalement des niveaux élevés de fatigue ou des problèmes de performance liés à la fatigue fournit des informations utiles au sujet des dangers liés à la fatigue dans les activités quotidiennes, que la fatigue soit gérée dans le cadre d'un FRMS ou en vertu des limites normatives des périodes de vol et de service (section 4.3.3). Le signalement peut être fait par différentes personnes ou d'autres membres du personnel de l'exploitation.

Selon le système de comptes rendus sur les dangers du SGS du prestataire de services, il pourrait ne pas être nécessaire d'utiliser un formulaire distinct pour le signalement de la fatigue. Par contre, la collecte des informations adéquates est essentielle. Il s'agit notamment des données sur l'historique récent des temps de sommeil (depuis au moins 3 jours), l'heure de l'événement (le cas échéant) et des mesures chiffrant les divers aspects de la diminution des facultés en raison de la fatigue (p. ex., les échelles validées

de vigilance et de somnolence). Le formulaire devrait aussi prévoir des espaces pour l'inscription de commentaires permettant à l'auteur d'expliquer le contexte de l'événement et de s'exprimer sur la cause de son occurrence. Il faut aussi consigner sur les formulaires des comptes rendus d'accident ou d'incident obligatoire toute information permettant de détecter la fatigue comme facteur contributif dans un événement. La formation sur les procédures de signalement de la fatigue est abordée à la section 5.5 du présent chapitre.

Les comptes rendus sur la fatigue doivent faire l'objet d'une analyse périodique par le GAFS, qui doit informer, s'il y a lieu, les personnes ou les groupes concernés, des mesures prises ou de la raison pour laquelle aucune intervention n'est jugée nécessaire. Une série de signalements de fatigue concernant une route particulière ou un régime particulier de quarts de travail peut inciter le GAFS à mener une enquête plus approfondie.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

L'absence de comptes rendus sur la fatigue pourrait laisser sous-entendre que le prestataire de services est incapable ou refuse d'avoir recours à des mécanismes de signalement adéquats.

SONDAGES SUR LA FATIGUE

Il y a deux grands types de sondages (enquêtes) sur la fatigue :

- les sondages rétrospectifs qui consistent à interroger les gens sur leurs expériences passées en matière de sommeil et de fatigue et sur les causes de celle-ci. Ces sondages peuvent être assez longs et n'ont lieu généralement qu'une seule fois, ou sont séparés par de longs intervalles de temps (p. ex., une fois l'an) ;
- les sondages prospectifs qui consistent à interroger les gens sur leur sommeil et leur fatigue en temps réel. La plupart de ces sondages sont courts et sont souvent répétés à différents



moments au cours d'une période de service, d'un voyage ou d'une période d'inscription au tableau de service. Ils comportent généralement des évaluations, par exemple de la somnolence, de la fatigue et de l'humeur.

L'Appendice B répertorie des mesures de référence de la fatigue et de la somnolence (échelles de notation) qui peuvent servir dans les sondages rétrospectifs et d'autres qui peuvent être utilisées dans la surveillance prospective. Ces mesures sont décrites plus en détail dans les différents manuels de mise en œuvre. Ces échelles sont validées et employées couramment dans les activités aériennes. L'utilisation d'échelles de référence permet au GAFS de comparer les niveaux de fatigue associés aux différentes activités (gérées par le prestataire de services ou par d'autres responsables), au fil du temps, et sur la base de données scientifiques. Cette comparaison peut faciliter la détermination des domaines où les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation sont le plus nécessaires.

Les sondages sur la fatigue peuvent cibler une activité ou un problème en particulier. Par exemple, une série de signalements de fatigue au sujet d'un régime de travail donné pourrait inciter le GAFS à effectuer un sondage (rétrospectif ou prospectif) auprès de toutes les personnes assignées à ce régime de travail pour connaître l'importance du problème. Le GAFS pourrait aussi entreprendre un sondage (rétrospectif ou prospectif) pour obtenir des commentaires sur les effets d'un changement d'horaire. Les sondages peuvent aussi être plus généraux. Par exemple, ils peuvent donner une vue d'ensemble des états de fatigue associés à un organe ATC, à une flotte ou à un type d'activité en particulier.

Par rapport à d'autres types de surveillance, les sondages sur la fatigue sont peu coûteux et fournissent assez rapidement un « instantané » des niveaux de fatigue et de leurs causes probables. Lorsqu'une forte proportion des personnes concernées participent à un sondage (idéalement, plus de 70 %), on obtient une image plus fidèle des niveaux de fatigue et des points de vue de l'ensemble du groupe. Comme les données recueillies au moyen de sondages sont subjectives (souvenirs et points de vue personnels), l'obtention d'une image fidèle peut être un outil d'orientation important pour les décisions et les mesures prises par le GAFS.

DONNÉES SUR LA PERFORMANCE

Les mesures de la performance fournissent des données objectives qui peuvent servir à compléter les données subjectives recueillies dans les comptes rendus sur la fatigue et les réponses aux sondages. Il existe actuellement trois façons principales de surveiller la performance, chacune ayant ses forces et ses faiblesses.

La première consiste à adapter différents essais simples mis au point et validés en laboratoire en vue d'une utilisation au cours des activités. Ces essais permettent de mesurer les profils de performance d'une personne (p. ex., temps de réaction, vigilance, mémoire à court terme). Voici les facteurs à prendre en compte dans le choix d'un essai de performance visant à mesurer le niveau de fatigue d'une personne :

- Quelle est la durée de l'essai ? Peut-il être répété à différents moments (p. ex., durant une période de service ou de vol) sans entraver la capacité de la personne à remplir correctement ses fonctions ?
- L'essai a-t-il été validé ? Par exemple, a-t-il été démontré qu'il est sensible aux effets du déficit de sommeil et du cycle de l'horloge circadienne dans des conditions expérimentales contrôlées ?



- c. L'essai a-t-il un caractère prédictif pour des tâches plus complexes, comme la performance dans un simulateur de vol ? (Malheureusement, les recherches sont encore très rares dans ce domaine.)
- d. S'est-on servi de cet essai dans d'autres opérations aériennes semblables, et peut-on consulter ses résultats pour comparer les niveaux de fatigue relevés entre ces opérations ?

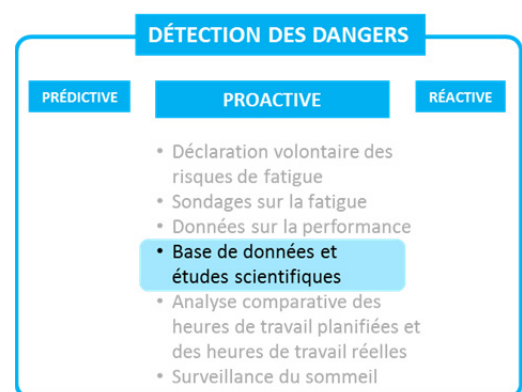
Ces « mesures de la performance supplémentaires » ont le désavantage d'interrompre le flux de travail normal. En outre, il existe peu de données permettant d'établir un lien entre la performance d'une personne mesurée au cours d'essais simples en laboratoire et sa performance dans des tâches plus complexes, ou sa contribution à la performance d'une équipe. Toutefois, il s'agit de la méthode la plus pratique offerte actuellement.

La deuxième méthode, qui présente un vif intérêt, consiste à trouver des moyens d'associer les niveaux de fatigue individuels aux données recueillies systématiquement par un système automatisé [p. ex., analyse des données de vol (FDA)]. La collecte de ces données a comme avantages d'être effectuée couramment, de ne pas interrompre le flux de travail normal et d'être utile pour la sécurité de l'exploitation. La difficulté tient au fait qu'une foule de facteurs sont à l'origine des écarts par rapport aux paramètres prévus. Par exemple, pour utiliser les données de la FDA comme une mesure du niveau de fatigue de membres d'équipage, il faudrait prouver l'existence de changements réguliers dans ces données FDA qui sont étroitement liées à d'autres mesures de ces niveaux de fatigue (manque de sommeil au cours des dernières 24 heures, moment du cycle de l'horloge biologique, etc.). Les recherches se poursuivent dans ce domaine.

La troisième méthode consiste à demander à des observateurs compétents d'évaluer la performance du personnel d'exploitation dans le cadre de leurs fonctions [p. ex., audit de sécurité en service de ligne (LOSA) dans le cas des pilotes ; enquêtes de sécurité sur les opérations normales (NOSS) pour les contrôleurs de la circulation aérienne]. Toutefois, cette méthode est très coûteuse et exige beaucoup de travail. En outre, la présence d'un observateur peut avoir comme effet de mettre la personne concernée en état d'alerte et exiger un effort supplémentaire de celle-ci. Ces facteurs limitent actuellement l'utilité de cette méthode pour la détection proactive des dangers liés à fatigue dans le cadre d'un FRMS.

BASES DE DONNÉES ET ÉTUDES SCIENTIFIQUES

On peut trouver d'autres indications générales sur les dangers liés à la fatigue dans des bases de données externes sur la sécurité, notamment dans les comptes rendus de sécurité aérienne [Aviation Safety Reports (ASR)] et les comptes rendus obligatoires d'événement [Mandatory Occurrence Reports (MOR)] gérés par les responsables de la sécurité et dans les bases de données gérées par les prestataires de services ou les centres de recherche. Comme les événements liés à la sécurité sont plutôt rares, les bases de données destinées à recueillir et à analyser les données à leur sujet sont une source de renseignements précieuse qui complète l'évaluation directe des niveaux de fatigue dans le cours des activités régies par le FRMS.



INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États devraient envisager de donner aux fournisseurs de services accès aux documents publics sur la fatigue, ou de leur fournir des références sur la documentation pertinente.

La recherche sur la fatigue fondée sur les activités opérationnelles s'intensifie. La valeur propre à ces études réside dans la rigueur de la démarche scientifique qui rend leurs conclusions plus fiables. Certaines études pourraient être plus explicites que ne l'exige la détection proactive des dangers liés à la fatigue. Cependant, la plupart des comptes rendus et des documents publiés présentent des synthèses ou des résumés de leurs principales conclusions.

ANALYSE COMPARATIVE DES HEURES DE TRAVAIL PLANIFIÉES ET DES HEURES DE TRAVAIL RÉELLES

La planification des horaires permet la détection prédictive des dangers liés à la fatigue (voir ci-dessus). Cependant, bon nombre d'imprévus peuvent exiger la modification des horaires planifiés, p. ex., les conditions météorologiques, les défaillances mécaniques ou informatiques ou l'indisponibilité du personnel pour cause de maladie. La fatigue est liée au travail réellement effectué par la personne et non au travail planifié. Les données sur les périodes de service réelles peuvent permettre de repérer les moments où le niveau de fatigue a été plus élevé que ce qui avait été prévu dans les horaires planifiés.

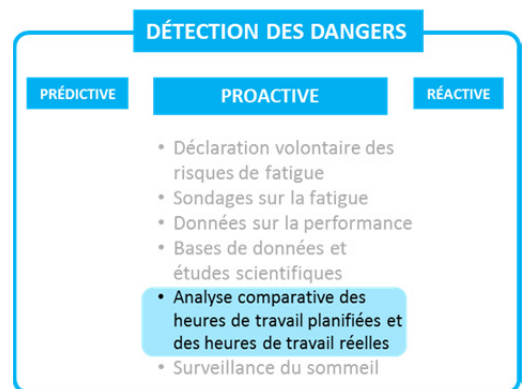
La collecte des données sur les périodes de service réelles et planifiées est obligatoire, peu importe qu'on applique les règlements de limitation prescriptifs ou les exigences des FRMS. Pour la détection proactive des dangers dans le cadre d'un FRMS, le GAFS pourrait utiliser les données sur les tâches planifiées et réelles afin de déterminer le nombre de fois chaque mois que :

- la durée des périodes de service dépasse d'au moins 30 minutes l'horaire planifié ;
- la durée maximale des périodes de service planifiées, qui est définie dans le FRMS, a été dépassée ;
- des échanges de quarts ou de vols ont eu lieu.

SURVEILLANCE DU SOMMEIL

Compte tenu de l'importance vitale du manque de sommeil et de la récupération dans la dynamique de la fatigue, la surveillance du sommeil est une autre méthode, précieuse et courante, employée pour la détection proactive des dangers liés à la fatigue. Le sommeil peut être surveillé de plusieurs façons, lesquelles comportent toutes des avantages et des inconvénients (voir l'Appendice C).

La méthode de surveillance du sommeil la plus simple et la moins coûteuse est la tenue par les personnes concernées d'un journal quotidien sur leur sommeil avant, pendant et après le régime de travail



étudié. On leur demande généralement de consigner leurs heures de sommeil et d'évaluer la qualité de leur sommeil le plus tôt possible après leur réveil (ces données peuvent être consignées sur papier ou à l'aide d'une tablette, d'un téléphone, etc.).

Une évaluation plus objective des cycles de sommeil et de veille peut être obtenue par une surveillance permanente au moyen d'un « actimètre ». Ce dispositif ressemble à une montre-bracelet portée en permanence (excepté sous la douche ou dans le bain). Les données sur les mouvements effectués sont régulièrement enregistrées (normalement à chaque minute), et sont téléchargées vers un ordinateur après plusieurs semaines, pour être ensuite analysées. Comme le coût des actimètres est encore élevé, seules quelques personnes peuvent être surveillées ainsi pendant leur sommeil. Les systèmes actuels exigent aussi la présence d'une personne qualifiée pour traiter et analyser les données recueillies.

Dans les rares cas où les risques de fatigue prévus sont élevés ou incertains (p. ex., nouveaux types d'activités), des polysomnographes portables peuvent être utilisés pour surveiller le sommeil dans le cadre d'un régime de travail. Des

électrodes sont appliquées sur le cuir chevelu et le visage pour enregistrer les signaux électriques du cerveau (électroencéphalogramme ou EEG), les mouvements des yeux (électrooculogramme ou EOG) et ceux des muscles du menton (électromyogramme ou EMG). La polysomnographie est la « méthode idéale » pour évaluer la qualité et la quantité de sommeil. Cependant, les participants la trouvent plutôt encombrante et coûteuse à cause de l'équipement nécessaire, et parce qu'elle exige actuellement des notations et des analyses manuelles par un technicien qualifié.

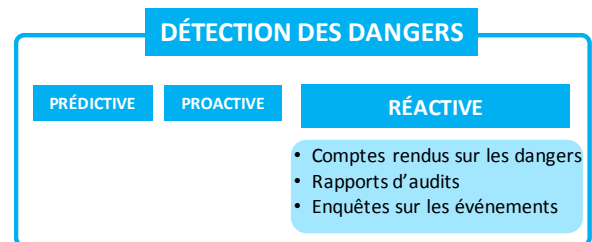
INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États devraient bien connaître les limites des mécanismes de collecte des données, et avoir la certitude que le prestataire de services utilise ces données de manière appropriée.

PROCESSUS RÉACTIFS DE DÉTECTION DES DANGERS

Les processus réactifs visent à déterminer le rôle joué par la fatigue dans les comptes rendus sur la sécurité et dans les événements qui sont survenus. Le but est de déterminer comment les effets de la fatigue auraient pu être atténués, de façon à éviter la répétition d'événements similaires. Voici des exemples de facteurs pouvant déclencher des processus réactifs :

- comptes rendus sur la fatigue ;
- comptes rendus confidentiels en matière de sécurité ;
- rapports d'audits ;
- incidents ;
- dans le cas des pilotes, événements liés à l'analyse des données de vol (FDA) (appelée aussi assurance de la qualité des opérations aériennes ou FOQA). On ne peut pas établir de liens entre la fatigue d'un pilote et les événements FDA sans une discussion approfondie avec les membres d'équipage concernés sur les éléments contextuels.



Selon la gravité de l'événement, une analyse pourrait être entreprise par le GAFS, par le service de sécurité du prestataire de services, par un expert externe en fatigue ou un service d'enquête sur les accidents. Les conclusions de toute enquête sur la fatigue devraient être conservées dans la documentation relative au FRMS.

Il n'y a pas d'essai simple (comme une analyse de sang) permettant la détection des facultés affaiblies par la fatigue. Pour établir si la fatigue a été un facteur contributif dans un événement, il faut démontrer :

- que la personne ou l'équipe était probablement dans un état de fatigue ;
- que la personne ou l'équipe a pris certaines mesures ou décisions ayant un lien de causalité avec l'incident indésirable ;
- que les actions ou les décisions prises rappellent le type de comportement attendu d'une personne ou d'une équipe fatiguée.

Un exemple d'une telle méthode d'enquête sur la fatigue figure à l'Appendice I du présent manuel.

5.3.3. ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

Dès qu'un danger lié à la fatigue est détecté, on doit évaluer le niveau de risque qu'il représente, puis déterminer s'il y a lieu d'atténuer ce risque. Dans le cas des prestataires de services qui assurent la gestion des risques liés à la fatigue en appliquant les limites normatives dans le cadre de leur SGS, les méthodes existantes d'évaluation des risques peuvent être suffisantes. L'évaluation des risques liés à la fatigue dans le cadre d'un FRMS est plus exigeante.

L'évaluation des risques associés aux dangers liés à la fatigue peut être difficile pour les raisons suivantes :

- la fatigue peut diminuer la capacité d'une personne à réaliser presque toutes ses tâches opérationnelles ;
- plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de cette incapacité. Bon nombre de ces facteurs sont imprévisibles.

En outre, non seulement la capacité d'une personne à effectuer des tâches relatives à la sécurité diminue avec un accroissement de la fatigue, mais également sa capacité à faire face à une augmentation inattendue de la complexité des tâches. L'augmentation de la complexité des tâches peut être associée à la gestion des menaces, comme un membre d'équipage de conduite qui doit effectuer un atterrissage dans des conditions météorologiques défavorables, un membre d'équipage de cabine qui doit procéder à une évacuation d'urgence, ou un contrôleur de la circulation aérienne qui doit gérer une hausse soudaine du trafic aérien. À l'inverse, la somnolence physiologique peut se manifester lorsque la charge de travail est faible. La fatigue est rarement la seule cause d'un événement, mais souvent, elle peut y contribuer à divers degrés. Le niveau de risque que la fatigue représente dépend de la tâche et du contexte dans lequel celle-ci est effectuée.

Toute méthode utilisée pour l'évaluation des risques liés à la fatigue comporte des limites, car on ignore le poids à accorder aux interactions complexes qui existent entre les facteurs qui contribuent à la fatigue. On doit utiliser toutes les méthodes en tenant pleinement compte de leurs limites.

Lorsque les activités d'un prestataire de services sont régies par un FRMS, l'évaluation des risques liés à la fatigue exige plus d'effort et elle doit mettre l'accent sur les moments dans une période de service ou un régime de travail où la diminution des facultés due à la fatigue présente un risque plus élevé.

En raison de ces facteurs, toutes les méthodes actuelles d'évaluation des risques liés à la fatigue comportent des limites d'une façon ou d'une autre. De plus, l'utilité des résultats de l'application de toutes

les méthodes d'évaluation des risques est directement liée aux connaissances et à l'expérience de l'utilisateur. Toutefois, grâce à l'évolution constante des SGS et à l'expérience accrue des activités opérationnelles des FRMS à l'échelle mondiale, des progrès constants sont réalisés dans la façon dont les risques sont évalués.

UTILISATION DE MATRICES POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

Généralement, un risque de sécurité est défini par la probabilité et la gravité projetées de la conséquence ou du résultat d'un danger existant ou d'une situation existante. De nombreux prestataires de services utilisent couramment une matrice de probabilité et de gravité pour évaluer tous les types de risques et les aider à déterminer s'il y a lieu d'investir des ressources dans des stratégies d'atténuation. Pour déterminer quel est le niveau du risque associé avec un danger ainsi que sa « tolérabilité », on repère son indice dans la matrice. Le principal désavantage à l'utilisation des matrices pour l'évaluation des risques est qu'elles ne prennent pas en compte de manière systématique les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation.

Le Tableau 5-1 donne un exemple de classement des niveaux de gravité tiré du *Manuel de gestion de la sécurité* de l'OACI (Doc. 9859, 2013, 3^e édition). Le Tableau 5-2 présente une matrice d'évaluation des risques.

Tableau 5-1. Tableau de gravité des risques de sécurité (tiré du MGS de l'OACI, 3^e édition)

Gravité	Signification	Valeur
Catastrophique	<ul style="list-style-type: none"> – Morts multiples – Équipement détruit 	A
Dangereux	<ul style="list-style-type: none"> – Importante réduction des marges de sécurité, détresse physique ou charge de travail telle qu'il n'est pas sûr que les membres d'équipage de conduite ou les contrôleurs de la circulation aérienne pourront effectuer leurs tâches exactement ou complètement – Blessure grave – Dommages majeurs à l'équipement 	B
Majeur	<ul style="list-style-type: none"> – Importante réduction des marges de sécurité, réduction de la capacité des membres d'équipage de conduite ou des contrôleurs de la circulation aérienne de faire face à des conditions de travail défavorables, du fait d'une augmentation de la charge de travail ou comme résultat de conditions compromettant leur efficacité – Incident grave – Blessures à des personnes 	C
Mineur	<ul style="list-style-type: none"> – Nuisance – Limites de fonctionnement – Application de procédures d'urgence – Incident mineur 	D
Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> – Peu de conséquences 	E

Tableau 5-2. Matrice d'évaluation des risques de sécurité (adaptation de la matrice figurant dans le MGS de l'OACI, 3^e édition)

Probabilité du risque		Gravité de la fatigue							
		Catastrophique A	Dangereux B	Majeur C	Mineur D	Négligeable E			
Fréquent	5	5A	Accident	5B	Importante réduction des marges de sécurité	5C	Importante réduction des marges de sécurité	5D	5E
Occasionnel	4	4A		4B		4C		4D	4E
Éloigné	3	3A		3B		3C		3D	3E
Improbable	2	2A		2B		2C		2D	2E
Extrêmement improbable	1	1A		1B		1C		1D	1E

Lorsqu'ils utilisent des matrices d'évaluation des risques, les prestataires de services doivent adapter les catégories de gravité et de probabilité à leurs besoins. L'utilité des catégories de gravité présentées dans le Tableau 5-1 pour l'évaluation des risques liés à la fatigue est limitée, car la pire des conséquences prévisibles de l'exécution de tâches critiques pour la sécurité lorsque la fatigue influe sur la performance est toujours catastrophique.

En ce qui concerne les risques liés à la fatigue :

- il faut, pour déterminer la gravité des conséquences, prendre en compte non seulement le niveau de fatigue de la personne, mais aussi ses effets sur la performance et la façon dont cette diminution de la performance se manifestera au travail ;
- c'est la tâche à réaliser (sous l'effet de la fatigue) qui détermine la gravité des conséquences. Par exemple, lorsqu'un membre du personnel de l'exploitation s'endort pendant qu'il réalise des tâches administratives courantes, il n'y a pas de conséquences immédiates pour la sécurité. Par contre, si la même personne s'endort au poste de pilotage ou à son poste de travail pendant qu'elle effectue des tâches critiques pour la sécurité, il peut se produire un accident.

En d'autres mots, pour évaluer les différents risques liés à la fatigue au moyen d'une matrice, il faut avoir recours à différentes catégories de gravité pour obtenir une image plus fidèle des conséquences possibles de la diminution de la performance en raison de la fatigue. Les catégories de probabilité dépendent du type de classement de la gravité de la fatigue qu'on utilise. Par conséquent, lorsque des matrices d'évaluation des risques sont utilisées dans le cadre d'un FRMS, il faut que des spécialistes en gestion de la fatigue adaptent leurs matrices en sélectionnant avec soin les critères de classement de la gravité et de la probabilité. Des exemples simples de la façon dont les critères de classement de la gravité et de la probabilité peuvent être adaptés pour l'évaluation des différents risques liés à la fatigue sont présentés ci-dessous.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

La méthode d'évaluation des risques varie en fonction du prestataire de services. Les États devraient s'assurer que la méthode employée par chaque prestataire de services dans le cadre de son FRMS est conforme à la méthode qu'il utilise dans le cadre de son SGS, mais qu'elle est adaptée à l'évaluation des risques liés à la fatigue.

CRITÈRES DE CLASSEMENT DE LA GRAVITÉ

Comme indiqué ci-dessus, il faut avoir recours à différentes catégories de gravité pour obtenir une image fidèle des conséquences possibles de la diminution de la performance en raison de la fatigue. Voici des exemples de méthodes de classement des catégories de gravité :

- Les critères de classement de la gravité peuvent représenter les « niveaux de fatigue perçue », étant donné que plus la fatigue ressentie par une personne est élevée, plus il est probable que sa performance diminue. Dans le Tableau 5-3, l'échelle subjective Samn-Perelli est utilisée, mais il existe d'autres échelles de mesure subjectives (voir l'Appendice B du présent manuel et les manuels de mise en œuvre associés pour une description plus détaillée).
- Les modèles biomathématiques visent à prévoir le niveau de fatigue moyen d'une personne à différents moments au cours d'une période d'inscription au tableau de service. Une fois que l'utilisateur est en mesure d'associer les résultats obtenus au moyen du modèle avec le contexte opérationnel de son organisation, les catégories de gravité peuvent être basées sur les seuils de sécurité définis par le modèle biomathématique.
- Les critères de classement de la gravité peuvent être basés sur les différents facteurs de fatigue pertinents associés avec une tâche ou un régime de travail en particulier, comme il est décrit dans la section suivante (Évaluation des risques de fatigue associés à une tâche ou à un régime de travail en particulier).

Tableau 5-3. Exemple de critères de classement de la gravité de la fatigue : Niveaux de fatigue perçus

Échelle Samn-Perelli	Signification	Valeur
7	Complètement épuisé, incapable de bien fonctionner	A
6	Extrêmement fatigué, très difficile de se concentrer	B
5	Moyennement fatigué, abattu	C
4	Un peu fatigué	D
3	Bien, assez reposé	E
2	Plein d'entrain, réceptif, mais pas à son meilleur	E
1	Pleinement vigilant, tout à fait réveillé	E

CRITÈRES DE CLASSEMENT DE LA PROBABILITÉ

Généralement, la probabilité de fatigue est basée sur des estimations subjectives de la fréquence à laquelle se produit une conséquence donnée découlant de la diminution de la performance due à la fatigue. Comme cette probabilité dépend du contexte, il y a un nombre infini de variables pouvant exercer une influence sur les conséquences opérationnelles.

Lorsqu'il s'agit d'évaluer un facteur de fatigue particulier associé à un type de quart ou d'horaire de travail (p. ex., moins de 7 heures entre les périodes de service ; prise de service avant 7 h), il pourrait être préférable d'utiliser la fréquence mesurable à laquelle une personne est susceptible de faire face à ce facteur ou d'y être exposée pour déterminer les critères de classement de la probabilité.

ÉVALUATION DES RISQUES DE FATIGUE ASSOCIÉS À UNE TÂCHE OU À UN RÉGIME DE TRAVAIL EN PARTICULIER

Dans le contexte d'un FRMS, les prestataires de services doivent prendre en compte les risques de fatigue associés à une tâche ou à un régime de travail en particulier afin de déterminer les stratégies d'atténuation appropriées à mettre en œuvre. Il existe différents outils et méthodes d'évaluation de ces risques, qui sont souvent utilisés ensemble.

Une façon d'évaluer les risques de fatigue associés à un régime de travail particulier est le recours à un modèle biomathématique. Les modèles actuels servent généralement à prévoir les niveaux de fatigue moyens (performance ou évaluations subjectives), non les conséquences sur la sécurité que peut avoir cette fatigue dans des environnements opérationnels précis. Une utilisation éclairée de ces modèles peut être très utile aux fins d'évaluation des risques, mais les décisions opérationnelles ne doivent pas être fondées uniquement sur les seuils biomathématiques.

Une autre méthode d'évaluation de la fatigue associée à une tâche particulière, qui a été décrite dans³⁵, est résumée ci-dessous. Elle se fonde sur la reconnaissance que la fatigue est due à un manque de sommeil, à une période de veille prolongée, à une phase du rythme circadien ou à la charge de travail (voir les principes scientifiques présentés au Chapitre 2). Dans cette méthode, les « facteurs de fatigue » (c.-à-d., les facteurs reconnus comme étant associés à une augmentation de la fatigue) sont déterminés au moyen d'études scientifiques internes, d'articles scientifiques pertinents, d'enquêtes internes et de l'expérience en matière de gestion de la fatigue des prestataires de services.

Ce type de méthode peut servir :

- à déterminer les causes de la fatigue associée à une tâche ou à un type de quart en particulier ;
- à attribuer à une tâche ou à un type de quart en particulier une valeur à la fatigue, qui soit spécifique et comparable ;
- à trouver des stratégies d'atténuation efficaces pour une tâche ou un type de quart en particulier (partie intégrante du processus d'atténuation des risques) ;
- à comparer les résultats obtenus à différents moments pour un même voyage ou les mêmes tâches ;
- de point de départ pour l'élaboration d'un dossier de sécurité.

Des recherches approfondies et des données opérationnelles éclairées sont essentielles à l'élaboration d'une liste valable de facteurs de fatigue et à la bonne utilisation de cette méthode. Comme elle permet la création de listes adaptées au contexte particulier du prestataire de services, cette méthode peut être appliquée à n'importe quelle activité.

La première étape de cette méthode, appliquée à un type particulier de tâche ou de régime de travail, consiste à déterminer si les facteurs de fatigue potentiels sont présents ou absents dans les conditions existantes les plus défavorables.

Dans la deuxième étape, chaque facteur est évalué en vue de déterminer s'il peut être éliminé au moyen d'une stratégie d'atténuation. Le nombre de facteurs de fatigue restants est utilisé pour déterminer si l'atténuation est acceptable.

Une troisième étape facultative consiste à utiliser des matrices qui présentent une évaluation supplémentaire des risques associés aux facteurs de fatigue et permet d'examiner les risques cumulatifs liés à la fatigue pendant une période de temps donnée. Cette étape introduit un paramètre de « fréquence d'exposition », permettant le classement des risques de fatigue en fonction du nombre de fois qu'un voyage ayant obtenu une cote particulière est programmé.

La Figure 5-2 et les matrices ci-dessous (Tableaux 5-5 à 5-7) donnent un exemple d'application de cette méthode.

35. Tritschler, K., « Fatigue risk assessment methodologies », 2015. Exposé présenté à l'atelier sur le FRMS de l'EASA, à Cologne.

Type de quart/tâche : CGN-TFS-CGN : Prise de service à 16 h HL ; Fin de service à 3 h HL ; Temps de vol (FDT) : 11 heures				
	Facteur de fatigue	Pire cas	Atténuation	Commentaires
Déficit de sommeil	Sommeil (nuit précédente) ** réduit < 4 h (nuit : 22-08 HL)	1**	1**	Sans objet s'il s'agit de la 1 ^{re} journée de service
	Sommeil (nuit précédente) ** réduit > 4 h	1**	0	Éviter une fin de service après minuit la journée précédente
	Sommeil nocturne réduit > 4 h avant la nuit précédente ***	1***	0	Éviter toute fin de service après minuit la journée précédente
	« Quart de nuit » précédent** (sommeil diurne seulement)**	1**	0	Éviter toute fin de service après minuit la journée précédente
Période de veille	Temps écoulé depuis l'éveil > 2 h avant C/I*	1	1	
	Temps écoulé depuis l'éveil > 6 h avant C/I*	1	(1)	Sieste recommandée avant la prise de service
	Durée du service > 10 h (FDT)	1	1	FDT > 10 h la nuit (!)
	Durée du service > 12 h < 14 h (FDT)	--	--	
Facteurs circadiens	Perturbation du rythme circadien > 4 h **	1	0	Les tâches antérieures doivent être tardives
	Vol après 23 h HL ou dernier atterrissage pendant les heures d'obscurité	1	1	
	Période de vol < 2 h pendant la phase basse du rythme circadien (WOCL)	1	1	
	Période de vol > 2 h pendant la phase basse du rythme circadien (WOCL)	--	--	
Charge de travail	3 ou 4 vols/secteurs consécutifs	--	--	
	5 ou 6 vols / ou 3 vols durant la nuit	--	--	
	Difficultés connues	--	--	
	Vols de formation	1	0	Éviter la formation pendant cette période de service
Somme des facteurs de fatigue		11	6	
Évaluation des facteurs de fatigue : 0-3 facteurs pertinents : acceptable 4-6 facteurs pertinents : à contrôler 7-9 facteurs pertinents : à atténuer >10 facteurs pertinents : inacceptable		* Responsabilité du membre d'équipage ** En fonction de la période de service précédente *** La nuit précédente, 2 nuits consécutives sont requises		
Note. Les facteurs ne sont pas tous pris en compte ! Les facteurs sont, dans l'ordre de leur importance, le déficit de sommeil, la période de veille, les facteurs circadiens et la charge de travail.				

Figure 5-2. Exemple d'évaluation des facteurs de fatigue et des stratégies d'atténuation

Tableau 5-4. Exemple d'échelle d'évaluation des facteurs de fatigue dans les conditions existantes (Étape 1)

Évaluation des facteurs de fatigue dans les conditions existantes (Étape 1) :		
Facteurs en cause	Acceptabilité	Mesure à prendre
0-3	Acceptable	Aucune stratégie d'atténuation nécessaire
4-6	À contrôler	Établir des stratégies d'atténuation des facteurs pertinents
7-9	À atténuer	Établir des stratégies permettant d'atténuer au maximum les facteurs restants
> 9	Inacceptable	Établir des stratégies d'atténuation permettant de maintenir les facteurs pertinents restants à un niveau minimal acceptable

Tableau 5-5 Exemple d'échelle d'acceptabilité des facteurs de fatigue après la mise en œuvre de stratégies d'atténuation (Étape 2)

Acceptabilité des facteurs de fatigue après la mise en œuvre de stratégies d'atténuation (Étape 2)		
Facteurs pertinents	Déficiences liées à la fatigue	Acceptabilité
0-3	Faible	Acceptable, aucune stratégie d'atténuation nécessaire
4-6	Accrue	Acceptable, mais maintenir les facteurs de fatigue restants au plus bas niveau possible Surveiller les activités
7-9	Importante	Acceptable, si les facteurs de fatigue restants sont maintenus au niveau minimal (tous les facteurs de fatigue pouvant être éliminés l'ont été) Le nombre de fois que cette période de service peut être programmée est limité par membre d'équipe par période de service Surveiller cette période de travail
> 9	Élevée	Inacceptable

Tableau 5-6. Exemple de matrice d'évaluation des risques liés à la fatigue accumulée

Fréquence d'exposition d'un membre d'équipage par période de travail (semaine)				
Facteurs de fatigue pertinents	Peut être programmé chaque jour	Peut être programmé deux fois par semaine	Peut être programmé une fois par semaine	Circonstances imprévues
0-3	Faible	Faible	Faible	Faible
4-6	Moyen	Moyen	Faible	Faible
7-9	Élevé	Moyen	Moyen	Moyen
> 9	Élevé	Élevé	Élevé	Élevé

Dans cet exemple, la méthode a été appliquée à des vols court-courriers dans le cadre d'un service particulier de Cologne à Ténérife à Cologne. Chaque facteur de fatigue relevé concerne ce type d'activité et se rattache à une étude scientifique.

Étape 1

- La Figure 5-2 présente la liste des facteurs de fatigue et des stratégies d'atténuation relevés par le transporteur court-courrier. La première étape a consisté à indiquer si le facteur était présent (1) ou absent (--) dans la colonne « Pire cas ».
- Le Tableau 5-4 présente une évaluation des facteurs de fatigue en fonction du nombre de facteurs présents dans les conditions existantes (sans stratégie d'atténuation). Dans l'exemple fourni, le nombre de facteurs de fatigue présents dans les conditions existantes (pire des cas) est de 11, ce qui signifie que la tâche concernée n'est pas permise si certains facteurs ne peuvent pas être éliminés au moyen de stratégies d'atténuation.

Étape 2

- La Figure 5-2 est aussi utilisé pour indiquer si les facteurs de fatigue présents (n = 11) peuvent être éliminés (0) ou non (1) dans la colonne « atténuation ». Le moyen mis en œuvre pour éliminer le facteur (stratégie d'atténuation) est décrit dans la colonne « Commentaire ». Dans l'exemple, il y a 6 facteurs de fatigue restants.
- Le Tableau 5-5 classe le niveau d'acceptabilité après atténuation des facteurs de fatigue. Dans l'exemple, on peut voir que, pour le nombre de facteurs restants (6), la déficience due à la fatigue augmentera, mais qu'elle sera acceptable.

Étape 3

- Le Tableau 5-6 présente une matrice supplémentaire qui permet d'évaluer les risques associés aux facteurs de fatigue en fonction de la fatigue accumulée pendant une période donnée. Cette étape introduit un paramètre de « fréquence d'exposition », permettant le classement des risques de fatigue en fonction du nombre de fois qu'un voyage ayant obtenu une cote particulière est programmé. Encore une fois, les catégories devraient être définies par chaque exploitant en fonction de son contexte particulier.

5.3.4. STRATÉGIES D'ATTÉNUATION

Le processus d'évaluation des risques permet de déterminer si un danger lié à la fatigue exige la mise en œuvre de stratégies d'atténuation. Le facteur essentiel qui doit guider le choix des stratégies d'atténuation de la fatigue est le niveau prévu du risque de fatigue. Toutes les stratégies d'atténuation exigent des ressources (effort, temps, coûts). Lorsque les ressources sont limitées, il faut établir des priorités en fonction des domaines où les stratégies d'atténuation sont le plus nécessaires pour assurer le contrôle efficace des risques de fatigue.

La sélection judicieuse de stratégies d'atténuation efficaces repose sur des données, plutôt que sur un besoin d'agir irréfléchi. Les stratégies d'atténuation appropriées sont déterminées à partir d'études scientifiques, d'articles scientifiques pertinents et de l'expérience acquise sur le FRMS par le prestataire de services concerné ou d'autres prestataires de services semblables.

Pour être efficaces, les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation ne doivent pas se limiter aux périodes de repos et de service. Dans le cas des périodes de service qui sont très longues, qui commencent très tôt, qui finissent très tard ou qui durent toute la nuit, les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation doivent être envisagées dans le contexte de périodes de travail consécutives. Une attention particulière doit être accordée aux effets des cycles circadiens sur les périodes de sommeil et de veille, indépendamment des périodes de repos et de service. Les stratégies d'atténuation basées uniquement sur des périodes de service isolées pourraient ne pas prendre en compte les effets de la fatigue accumulée et devenir inefficaces au cours d'une période d'inscription au tableau de service. Ainsi, la détermination des stratégies d'atténuation de la fatigue exige une connaissance étendue des données scientifiques, des activités opérationnelles et des règlements applicables. Quoique ce soit le régime de gestion de la sécurité mis en place par le prestataire de services qui indique généralement qui décide si un danger lié à la fatigue doit être atténué, il est recommandé que le GAFS détermine les stratégies d'atténuation appropriées et qu'il soit consulté pour toutes les décisions en matière d'atténuation de la fatigue.

5.3.5. ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES STRATÉGIES D'ATTÉNUATION

Les données contrôlées dans la boucle des processus de FRM peuvent servir à établir des indicateurs de performance de sécurité (IPS) pour la gestion de la fatigue. Les IPS sont des variables (mesures) qui sont utilisées pour évaluer l'efficacité des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation. Lorsque l'analyse des tendances dans les IPS indique que les stratégies d'atténuation en vigueur ne sont pas adéquates et ne permettent pas d'éliminer un danger lié à la fatigue, une évaluation plus détaillée du risque devrait être menée en conformité avec les processus établis par le prestataire de services, et d'autres stratégies d'atténuation devraient être proposées, au besoin. Les indicateurs de performance de sécurité constituent une source de renseignements essentielle pour les processus d'assurance de la sécurité (voir la section 5.4 ci-dessous).

Pour que les IPS soient utiles, il faut fixer des valeurs et des cibles acceptables. Ces valeurs et cibles acceptables doivent tenir compte du niveau de risque applicable à une activité donnée et se situer dans les zones « tolérable » ou « acceptable » des évaluations de risques. Le fait d'avoir à sa disposition divers IPS devrait permettre d'obtenir une indication plus fiable des niveaux de fatigue et de l'efficacité du FRMS. Il est aussi important de noter que différents IPS peuvent être appropriés à différents types d'activités. Les IPS doivent être établis en consultation avec l'État au cours du processus d'approbation du FRMS (voir la section 6.2) et peuvent être modifiés en fonction de l'expérience acquise sur le FRMS ou à la suite de changements dans les circonstances opérationnelles.

Voici les types d'IPS couramment utilisés pour la gestion de la fatigue :

- IPS opérationnels servant à évaluer les causes de fatigue liées au service. Exemples : nombre de fois que la valeur maximale des périodes de service planifiées a été dépassée ; nombre de fois que la période de service de vol a pris fin pendant la phase basse du rythme circadien (WOCL) ; nombre de prise de service avant 6 h 30 au cours de [*] jours consécutifs ;
- IPS basés sur les données relatives au processus réactif de détection des dangers liés à la fatigue. Exemples : nombre de comptes rendus sur la fatigue (horaires ou rotation) ; incidents liés à la fatigue ou événements FOQA (méthode en cours d'élaboration) ; données sur l'absentéisme ;
- IPS basés sur la surveillance proactive des niveaux réels de fatigue.

Des exemples de ces IPS figurent dans les différents manuels de mise en œuvre.

Les stratégies d'atténuation dont le niveau d'efficacité est acceptable (c.-à-d. que les IPS pertinents atteignent les valeurs ou les cibles acceptables prédéfinies) sont intégrées aux activités normales. Si les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation ne permettent pas de ramener le danger lié à la fatigue à un niveau acceptable, il faut reprendre les processus de FRM à l'étape appropriée. Cette reprise pourrait exiger la collecte d'informations et de données supplémentaires, la réévaluation des risques pour la sécurité associés au danger, ou la mise en œuvre et l'évaluation de nouvelles mesures de contrôle et stratégies d'atténuation.

5.4. COMPOSANT 3 : PROCESSUS D'ASSURANCE DE LA SÉCURITÉ

Les processus d'assurance de la sécurité forment la deuxième boucle fermée des activités opérationnelles du FRMS (voir la Figure 5-1), assurant le bon fonctionnement de l'ensemble du système. Basés sur les IPS mesurés dans le cadre des processus de FRM ainsi que sur les informations et l'expérience tirées d'autres sources, les processus d'assurance de la sécurité ont trois fonctions principales :

1. Vérifier que le FRMS permet d'atteindre un niveau de performance acceptable en matière de gestion des risques liés à la fatigue en conformité avec les objectifs de sécurité définis dans la politique sur le FRMS et les exigences réglementaires.
2. Surveiller les changements apportés à l'environnement opérationnel ou au sein de l'organisation qui pourraient avoir des incidences sur les risques liés à la fatigue dans le cadre des activités régies par le FRMS, et déterminer, avant la mise en œuvre des changements, les moyens à utiliser pour assurer le maintien ou l'amélioration du niveau de performance du FRMS.
3. Fournir de manière continue des données assurant l'amélioration continue des processus de FRM et des autres composants du FRMS.

Au sein d'une organisation, les responsabilités concernant les différentes activités du FRMS liées à l'assurance de la sécurité peuvent être réparties différemment, selon le nombre et la complexité des activités régies par le FRMS et la taille du prestataire de services. En général, la responsabilité des processus d'assurance de la sécurité du FRMS relève de l'équipe du SGS. Le GAFS peut aussi s'occuper de certains de ces processus. Toutefois, certaines activités d'assurance de la sécurité, comme les audits internes des processus de FRM, devraient être confiées à une unité organisationnelle autre que celle qui est chargée de son administration.

L'État devrait considérer les activités d'assurance de la sécurité du FRMS comme étant un élément essentiel aux fins de l'évaluation continue de la performance en matière de sécurité pour la gestion de la fatigue et mettre l'accent sur cet élément dans le cadre des activités de supervision continue (voir la section 6.2.4 ci-dessous). Les processus d'assurance de la sécurité peuvent permettre à l'État, en collaboration avec le prestataire de services, de repérer des limites ou des régimes de travail régis par le FRMS qui doivent être modifiés (augmentés ou réduits) ou éliminés, en fonction des IPS. L'État peut aussi, à sa discrétion, exiger la mise en œuvre d'autres mesures ou limites que celles proposées par le prestataire de services.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

La supervision du FRMS par l'État exige un suivi continu des résultats en matière d'assurance de la sécurité. Ces résultats peuvent aussi donner une indication de l'efficacité du GAFS et de l'équipe du SGS du prestataire de services.

Les sections suivantes décrivent plus en détail les processus d'assurance de la sécurité du FRMS.

5.4.1. ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DU FRMS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

La performance du FRMS doit être examinée au moyen des IPS qui ont été définis dans le cadre du FRMS à partir de diverses sources dont celles-ci :

- tendances dans les IPS relatifs aux processus de FRM (voir la section 5.3.5) et au SGS du prestataire de services ;
- comptes rendus et enquêtes sur les dangers ;
- audits et sondages ;
- examens et études sur la fatigue.

Lorsque les IPS du FRMS montrent que le niveau de performance n'est pas acceptable, il pourrait alors être nécessaire de modifier les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation utilisées au moyen des processus de FRM (voir la Figure 5-1). L'examen des études sur la gestion de la fatigue pourrait fournir de nouvelles idées. Il pourrait aussi être nécessaire d'enquêter sur le suivi dont les comptes rendus sur les dangers font l'objet ou d'examiner les tendances relatives aux incidents ou aux dangers liés à la fatigue. Pour savoir pourquoi le FRMS ne fonctionne pas comme prévu, il faudra peut-être aussi examiner les résultats des audits et effectuer des vérifications afin de déterminer si les recommandations du GAFS sont suivies, si la formation sur la gestion de la fatigue est bien donnée et si le GAFS respecte son mandat. Il conviendrait peut-être aussi de vérifier que les IPS constituent toujours des mesures appropriées pour l'évaluation de la performance du FRMS.

Le prestataire de services doit être capable d'indiquer les IPS qu'il utilise et de justifier ses choix et l'État doit être en mesure d'évaluer l'efficacité des indicateurs proposés.

L'utilisation de différents IPS provenant de sources variées pour l'évaluation de la performance du FRMS est traitée plus en détail ci-dessous.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les IPS du FRMS doivent être établis d'un commun accord par le prestataire de services et l'ISAC. Ils peuvent nécessiter une révision périodique.

TENDANCES DANS LES INDICATEURS DE PERFORMANCE DE SÉCURITÉ DES PROCESSUS DE FRM ET DU SGS

Les IPS servant à évaluer la performance générale du FRMS en matière de sécurité comprennent certains indicateurs définis par le GAFS pour vérifier l'efficacité des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation (voir la section 5.3.5 ci-dessus). La nature de ces indicateurs peut varier en fonction des différents secteurs de l'industrie. Ils peuvent aussi comprendre des indicateurs qui permettent de mesurer des aspects plus larges de la performance du FRMS en matière de sécurité, comme les indicateurs de performance utilisés dans le SGS du prestataire de services. En voici des exemples :

- nombre de comptes rendus sur la fatigue par rapport aux autres comptes rendus volontaires sur les dangers ;
- fréquence des comptes rendus sur la fatigue associée à une tâche ou à un régime de travail en particulier ;
- fréquence à laquelle les marges définies par le prestataire de services sont dépassées ;
- fréquence à laquelle les valeurs maximales et minimales établies pour le FRMS sont dépassées.

Des exemples spécifiques d'indicateurs de performance de sécurité sont présentés dans les manuels de mise en œuvre des prestataires de services concernés.

Comme mentionné précédemment (voir 5.3.5), il faut établir des valeurs et des cibles acceptables pour les IPS, qui doivent rester dans la zone de tolérance définie par le processus d'évaluation des risques du prestataire de services. Par exemple, un prestataire de services pourrait fixer une cible de performance de sécurité du FRMS limitant à 10 le nombre de dépassements de périodes de service par mois. Les tendances en ce qui concerne la capacité du prestataire de services à respecter les valeurs acceptables ou à atteindre les cibles avec le temps peuvent ensuite servir à évaluer la performance du FRMS. Les tendances peuvent être évaluées en fonction de différents paramètres : périodes de service ; régimes de travail ; périodes plus courtes (p. ex., tendances hebdomadaires) ; périodes plus longues (p. ex., tendances saisonnières, annuelles) ; lieux précis ; types d'activités ; groupes d'employés.

Au fur et à mesure que le FRMS évolue, et dans le cadre de la surveillance continue, il pourrait être nécessaire d'établir des cibles et des indicateurs de performance plus poussés en vue d'améliorer le suivi de la performance du FRMS.

Lorsqu'un des IPS du FRMS montre que le niveau de performance n'est pas acceptable, il pourrait être nécessaire de modifier les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation utilisées au moyen des processus de FRM (voir la section 5.3). Par ailleurs, l'examen des études sur la gestion de la fatigue pourrait fournir de nouvelles idées. Pour savoir pourquoi le FRMS ne fonctionne pas comme prévu, il pourrait aussi être nécessaire de vérifier si les recommandations du GAFS ou les règles de fonctionnement de celui-ci sont respectées. Il conviendrait peut-être aussi de vérifier que les IPS constituent toujours des mesures appropriées pour l'évaluation de la performance du FRMS.

COMPTES RENDUS ET ENQUÊTES SUR LES DANGERS

Le GAFS devrait consigner tous les dangers liés à la fatigue détectés au moyen des processus de FRM, ainsi que toutes les mesures prises pour atténuer ces dangers, dans la documentation relative au FRMS. Dans le cadre des processus d'assurance de la sécurité du FRMS, on devrait examiner régulièrement le relevé des dangers liés à la fatigue pour s'assurer qu'il est à jour et qu'il répertorie des dangers liés à la fatigue valides et des stratégies d'atténuation appropriées.

Les tendances observées dans les comptes rendus volontaires sur la fatigue peuvent aussi faire l'objet d'un examen, car elles peuvent fournir des indications sur l'efficacité du FRMS. Les événements relatifs à la sécurité dans lesquels la fatigue d'une personne est considérée comme un facteur contributif seront moins fréquents que les comptes rendus sur la fatigue. Cependant, l'examen régulier de ces événements peut aussi faire ressortir les domaines où le fonctionnement du FRMS pourrait être amélioré. La valeur de ces deux sources d'informations repose sur l'application de bonnes méthodes pour l'analyse du rôle joué par la fatigue (voir l'Appendice I du présent manuel).

AUDITS ET SONDAGES

Les audits et les sondages peuvent fournir des mesures de l'efficacité du FRMS sans qu'il soit nécessaire d'attendre que des niveaux de fatigue suffisamment élevés déclenchent des signalements de fatigue ou des événements relatifs à la sécurité qui sont liés à la fatigue (ces deux types d'événements peuvent être assez rares).

Les audits peuvent servir à évaluer périodiquement l'efficacité du FRMS. Ils devraient permettre de répondre à des questions comme celles-ci :

- Tous les services ont-ils mis en œuvre les recommandations du GAFS ?

- Tous les membres du personnel d'exploitation concernés appliquent-ils des stratégies d'atténuation, comme le recommande le GAFS ?
- Le programme de formation sur le FRMS est-il efficace ?
- Le GAFS gère-t-il la documentation de ses activités jugée nécessaire ?

Les audits internes doivent être menés par un service de l'organisation du prestataire de services autre que le GAFS. Les commentaires provenant d'audits réglementaires peuvent fournir des informations utiles à la surveillance de la performance du FRMS en matière de sécurité. Un autre type d'audit pouvant servir dans ce contexte consiste à confier à une commission scientifique indépendante l'examen périodique des activités du GAFS et de la validité scientifique de ses décisions. Une telle commission peut aussi fournir périodiquement au GAFS des informations actualisées.

Les sondages peuvent donner un aperçu de l'efficacité du FRMS. Par exemple, ils peuvent expliquer, documents à l'appui, les effets que les horaires et les régimes de travail peuvent avoir sur les personnes, en se fondant sur leurs expériences récentes (processus rétrospectif) ou sur un suivi de leurs activités au fil du temps (processus prospectif). Les sondages à cette fin devraient comprendre des paramètres validés, comme des échelles d'évaluation classiques de la fatigue et de la somnolence, et des mesures types de la durée et de la qualité du sommeil (voir l'Appendice B du présent manuel). Il convient de noter qu'un taux de réponse élevé (en principe, de plus de 70 %) est nécessaire pour que les résultats du sondage soient représentatifs de l'ensemble du groupe. Les taux de réponse tendent à baisser lorsque les sondages sont trop fréquents (« lassitude des participants »).

EXAMENS ET ÉTUDES SUR LA FATIGUE

En général, les examens de la sécurité servent à déterminer si le FRMS serait efficace en cas de changement³⁶, par exemple la mise en place d'un nouveau type d'activité ou un changement important dans une activité en cours régie par le FRMS. Les examens évaluent les effets potentiels des changements sur les risques liés à la fatigue et la validité et l'efficacité des processus de FRM en ce qui concerne la gestion de ces effets.

Dans le cadre des processus d'assurance de la sécurité du FRMS, les études sur la fatigue servent principalement à obtenir de l'information de portée plus générale provenant de sources externes et portant sur de grandes questions soulevées par

le FRMS (tandis que dans le cadre des processus de FRM, elles servent à évaluer des dangers précis liés à la fatigue). Ces études sont menées lorsqu'un prestataire de services se préoccupe d'un vaste problème lié à la fatigue, pour lequel il convient d'examiner des sources d'informations externes ou qu'il met en place une nouvelle activité sur laquelle il n'y a pas d'autre information précise. Ces sources d'information peuvent comprendre l'expérience d'autres exploitants, des études à l'échelle de l'industrie aéronautique, des études au niveau de l'État ou des études scientifiques. Ces informations peuvent être particulièrement utiles dans les situations où le prestataire de services doit élaborer un dossier de sécurité, mais que son expérience et ses connaissances sont insuffisantes.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Lorsqu'un ISAC est préoccupé par une question particulière touchant les activités régies par un FRMS, il peut exiger que le prestataire de services entreprenne un examen ou une étude en bonne et due forme sur cette question.

36. Manuel de gestion de la sécurité (MGS) de l'OACI (Doc 9859).

5.4.2. MAINTIEN DE LA PERFORMANCE DU FRMS EN CAS DE CHANGEMENTS

L'environnement de l'aviation est très dynamique et les changements font normalement partie de ce secteur. Ils peuvent être commandés par des facteurs externes (p. ex., nouvelles exigences réglementaires ou changements apportés en matière de sécurité) ou par des facteurs internes (p. ex., changements dans la gestion, nouvelles routes, nouveaux équipements ou nouvelles procédures). Ces changements, qu'ils soient commandés par des facteurs externes ou internes, peuvent :

- réduire l'efficacité des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation mises en œuvre pour gérer les dangers existants liés à la fatigue ;
- faire apparaître de nouveaux dangers liés à la fatigue qu'il faut gérer.

Comme les processus d'assurance de la sécurité permettent d'évaluer la performance générale du FRMS, ils offrent un moyen de reconnaître les nouveaux risques liés à la fatigue et de gérer les changements prévus. Ces questions sont examinées plus en détail ci-dessous.

RECONNAISSANCE DES NOUVEAUX RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

L'analyse des tendances dans les indicateurs de performance de sécurité peut faire apparaître des dangers liés à la fatigue qui n'avaient pas été reconnus auparavant. Par exemple, les changements apportés à une partie de l'organisation peuvent accroître la charge de travail et le risque lié à la fatigue dans une autre partie de l'organisation. La détection des nouveaux risques de fatigue est donc une importante fonction des processus d'assurance de la sécurité du FRMS, dont l'optique est plus vaste que celle des processus de FRM. Tout risque de fatigue récemment détecté, ou toute combinaison de risques existants pour laquelle les mesures de contrôle sont inefficaces, devrait être renvoyé au GAFS aux fins d'évaluation et de gestion au moyen des processus de FRM (évaluation des risques et mise en œuvre de mesures de contrôle et de stratégies d'atténuation efficaces).

GESTION DES CHANGEMENTS PRÉVUS

Les processus d'assurance de la sécurité du FRMS des prestataires de services devraient offrir un mécanisme en bonne et due forme pour la gestion des changements pouvant servir, entre autres, à :

1. détecter tout changement dans l'environnement opérationnel qui pourrait donner naissance à des risques liés à la fatigue ;
2. détecter tout changement au sein de l'organisation qui pourrait donner naissance à des risques liés à la fatigue ;
3. examiner les outils qui pourraient servir au maintien ou à l'amélioration du niveau de performance du FRMS avant la mise en œuvre de changements.

Comme exemples de changements, mentionnons l'intégration de nouvelles activités dans le champ d'application du FRMS ; la modification des programmes de formation ; le remaniement du profil de l'effectif ; la fluctuation du nombre d'employés.

Lorsqu'un changement est planifié, le prestataire de services devrait :

- appliquer les processus de FRM et du SGS pour détecter les dangers liés à la fatigue, évaluer le risque associé, et proposer des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation ;
- obtenir la confirmation de l'organisme réglementaire compétent que les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation proposées permettent de ramener les risques résiduels à un niveau acceptable ;
- étayer la stratégie utilisée pour la gestion de tout risque de fatigue associé aux changements.

Au cours de la mise en œuvre du changement, la surveillance du processus d'assurance de la sécurité du FRMS (décrit à la section 5.4.1 ci-dessus) permet de vérifier périodiquement que le FRMS fonctionne comme prévu dans les nouvelles conditions. On pourrait, par exemple, prévoir une période de validation pour :

- une nouvelle route, au cours de laquelle la fatigue des membres d'équipage ferait l'objet d'une surveillance supplémentaire, et les IPS seraient soumis à une évaluation plus fréquente dans le cadre des processus d'assurance de la sécurité du FRMS ;
- le prolongement des heures de service d'un régime de travail particulier, au cours duquel la fatigue des contrôleurs de la circulation aérienne ferait l'objet d'une surveillance supplémentaire, et les IPS seraient soumis à une évaluation plus fréquente dans le cadre des processus d'assurance de la sécurité du FRMS.

5.4.3. AMÉLIORATION CONTINUE

Les processus d'assurance de la sécurité offrent un moyen de surveiller la performance globale du FRMS, non seulement pour assurer la gestion adéquate de la fatigue, mais aussi l'amélioration continue du FRMS.

Les processus d'assurance de la sécurité assurent l'amélioration continue du FRMS par :

- l'élimination ou la modification des mesures de maîtrise des risques qui ont eu des incidences non prévues ou qui ne sont plus nécessaires à la suite des changements intervenus dans l'environnement opérationnel ou au sein de l'organisation ;
- l'évaluation courante des installations, des équipements, de la documentation et des procédures ;
- la détermination du besoin d'adopter un nouvel ensemble de processus et de procédures pour atténuer les nouveaux risques liés à la fatigue.

Il est essentiel que les changements apportés au FRMS soient étayés aux fins des audits internes et réglementaires.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États devraient établir un processus approprié permettant aux fournisseurs de service d'apporter des changements visant à améliorer la sécurité de l'aviation dans le cadre du FRMS sans que leur mise en œuvre soit retardée de manière déraisonnable.

5.5. COMPOSANT 4 : PROCESSUS DE PROMOTION

Comme la politique et la documentation relatives au FRMS, les processus de promotion du FRMS appuient ses activités opérationnelles (les processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité du FRMS). Les processus de promotion sont un élément essentiel du FRMS, car ceux-ci, tout comme le SGS, misent sur l'efficacité des communications dans l'ensemble de l'organisation³⁷. En fait, alors que les processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité représentent l'« élément moteur » du FRMS, les processus de promotion en constituent le fondement. D'une part, il faut communiquer régulièrement avec toutes les parties prenantes au sujet des activités et de la performance de sécurité du FRMS. Selon le type d'organisation, les communications peuvent émaner du GAFS, de l'équipe du SGS ou d'un cadre supérieur chargé du plan de communication du FRMS. D'autre part, le personnel d'exploitation concerné et les autres parties prenantes doivent pouvoir informer rapidement et clairement le GAFS, ou tout autre membre de la direction compétent, de leurs préoccupations quant aux dangers liés à la fatigue. Dans tous les cas, toutes les parties prenantes doivent avoir des connaissances appropriées sur la fatigue et connaître leurs responsabilités dans le cadre du FRMS.

Pour assurer une communication efficace, les processus de promotion du FRMS exigent la mise en œuvre :

- des programmes de formation sur la fatigue ;
- un plan de communication efficace sur le FRMS.

5.5.1. PROGRAMMES DE FORMATION SUR LE FRMS

Pour assurer l'efficacité du FRMS, tous les membres du personnel qui contribuent à sa performance en matière de sécurité ont besoin d'une bonne formation. Cet effectif comprend les membres du personnel d'exploitation désignés, les planificateurs et tout autre membre de l'organisation qui exerce une influence directe ou indirecte sur les périodes de service réelles ou planifiées, les décideurs opérationnels, tous les membres du GAFS, ainsi que les responsables de l'évaluation globale des risques opérationnels et de l'attribution des ressources. Il comprend aussi les membres de la haute direction, notamment le cadre responsable du FRMS et les cadres supérieurs de tout service chargé de la gestion d'activités régies par le FRMS.

Le contenu des programmes de formation devrait être adapté aux différentes compétences et tâches exigées de chacun des groupes pour que ceux-ci contribuent efficacement à desservir le FRMS. Tous les groupes ont besoin d'une formation de base sur la dynamique du déficit de sommeil et de la récupération, sur les effets des cycles circadiens, sur les incidences de la charge de travail et sur les façons dont ces facteurs interagissent avec les exigences opérationnelles pour créer un état de fatigue (voir le Chapitre 2 ci-dessus). En outre, les membres de tous les groupes ont intérêt à être renseignés sur la façon de gérer leurs problèmes personnels de fatigue et de sommeil. Le programme de formation sur le FRMS a ceci de spécial que les grands principes scientifiques en matière de fatigue — la gestion du sommeil et la

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Il est recommandé que les États fixent des exigences, en matière de compétences, pour les instructeurs chargés de la formation sur le FRMS, lesquels peuvent faire partie du service de formation du prestataire de services ou être un entrepreneur externe.

37. Manuel de gestion de la sécurité (MGS) (Doc 9859) de l'OACI, § 9.1.

connaissance des effets de l'horloge biologique circadienne — concernent non seulement les responsabilités professionnelles des gens dans le cadre du FRMS, mais aussi leur vie personnelle en dehors du travail, comme la conduite automobile sécuritaire et le maintien en bonne santé. Ainsi, la formation sur le FRMS porte sur des sujets qui nous intéressent tous, et c'est ce qui peut aider à promouvoir le concept de partage des responsabilités à l'égard d'un FRMS. Des exemples de sujets de formation sur le FRMS figurent à l'Appendice J.

Les prestataires de services doivent tenir à jour des dossiers relatifs à leur programme de formation sur le FRMS et évaluer son efficacité.

5.5.2. PLAN DE COMMUNICATION

L'efficacité des communications est essentielle à la réussite de la mise en œuvre et de la gestion des FRMS. Le plan de communication mis en place par les prestataires de services devrait :

- expliquer les politiques, procédures et responsabilités relatives au FRMS à toutes les parties prenantes concernées ;
- décrire les voies de communication utilisées pour rassembler et diffuser les informations concernant le FRMS.

Il est clair que les programmes de formation sur le FRMS sont une partie importante du plan de communication. Cependant, les cours ont lieu généralement à des intervalles assez longs (p. ex., une fois par an). En outre, il faut pouvoir communiquer continuellement avec les parties prenantes au sujet des activités et de la performance du FRMS en matière de sécurité, et ce, dans le but d'assurer une surveillance constante du problème de fatigue et de favoriser l'engagement continu de toutes les parties prenantes. Plusieurs moyens de communication peuvent être employés, notamment les médias électroniques (sites web, forums en direct, courriel), les lettres d'information, les bulletins et les séminaires, ainsi que les campagnes d'affichage régulières aux endroits stratégiques.

Les communications au sujet des activités et de la performance du FRMS en matière de sécurité (provenant du GAFS ou d'un membre de la direction désigné) doivent être claires, opportunes et fiables, c'est-à-dire en accord avec les faits et les énoncés précédents. De plus, les informations fournies doivent être adaptées aux besoins et aux rôles des divers groupes de personnes concernées, pour éviter d'accabler les gens d'un déluge d'informations peu utiles.

Les communications provenant du personnel d'exploitation concerné ou des personnes ayant accès à l'information pertinente sont essentielles à la détection des dangers liés à la fatigue, à l'obtention d'informations sur l'efficacité des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation, et à la transmission d'informations sur les indicateurs de performance de sécurité du FRMS (p. ex., participation à des sondages et à des études sur la surveillance de la fatigue). Pour assurer la liberté et l'honnêteté de ces communications, toutes les parties prenantes du FRMS doivent bien connaître les politiques sur la confidentialité des données et sur l'usage éthique des informations fournies par les personnes qui font des comptes rendus. En outre, tout doit être bien clair au sujet des seuils qui font la distinction, à l'égard de la fatigue, entre les événements non fautifs liés à la sécurité et les violations délibérées qui sont passibles de sanctions.

INCIDENCES POUR L'ÉTAT :

Les États devraient chercher à confirmer que les prestataires de services fournissent des commentaires en temps opportun à ceux qui présentent des comptes rendus sur la fatigue de façon à favoriser un comportement approprié en matière de signalement.

Le plan de communication doit figurer dans la documentation relative au FRMS et faire l'objet d'une évaluation périodique dans le cadre des processus d'assurance de la sécurité du FRMS.

CHAPITRE 6. APPROCHE FRMS : MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre du FRMS exige que l'État élabore les règlements, les orientations et les processus de supervision appropriés afin de s'assurer que le FRMS des prestataires de services offre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité. Dans le cas des prestataires de services, la mise en œuvre du FRMS consiste à élaborer un FRMS en vue de son approbation, puis à assurer sa mise à jour continue une fois qu'il est approuvé. Les responsabilités du prestataire de services en ce qui concerne la mise en œuvre du FRMS sont décrites en détail dans les guides de gestion de la fatigue propres à chaque secteur qui complètent le présent manuel.

Le présent chapitre, qui porte sur la mise en œuvre d'un FRMS du point de vue de l'État, comprend les sections suivantes :

- Questions à prendre en compte dans la décision d'offrir des règlements sur les FRMS
- Établissement d'un processus d'approbation des FRMS
- Supervision des FRMS

6.1. QUESTIONS À PRENDRE EN COMPTE DANS LA DÉCISION D'OFFRIR DES RÈGLEMENTS SUR LES FRMS

La supervision d'un FRMS, en tant qu'approche basée sur la performance, exige des ressources supplémentaires et un service national d'inspection composé de personnel bien formé. Les règlements prescriptifs sur la gestion de la fatigue servent de base de référence, pour ce qui est de l'équivalence du niveau de sécurité, pour l'évaluation du FRMS. Par conséquent, avant d'offrir des règlements sur les FRMS, l'État doit s'assurer qu'il a mis en place des règlements de limitation prescriptifs qui sont rigoureux et basés sur des données scientifiques et qui sont adaptés au contexte dans lequel ils doivent être utilisés, et que ses inspecteurs de la sécurité de l'aviation civile (ISAC) sont en mesure d'effectuer une supervision adéquate de ces règlements, y compris l'utilisation des processus du SGS pour la gestion des risques liés à la fatigue (voir le Chapitre 4).

Les États n'ont pas l'obligation d'offrir des règlements sur les FRMS. Ils devraient donc déterminer si les prestataires de services concernés au sein de l'État ont la volonté ou le besoin de mettre en œuvre un FRMS, ou s'ils considèrent que dans leur contexte, il est préférable d'offrir uniquement des règlements de limitation prescriptifs. De plus, le FRMS exige la gestion proactive et prédictive des risques liés à la fatigue fondée sur l'analyse de données et d'informations pertinentes. La plupart de ces données doivent être fournies par des particuliers et sont considérées comme étant confidentielles et délicates. L'État doit examiner soigneusement la question à savoir si les protections juridiques qu'il a mises en place facilitent la collecte et la protection de telles informations avant de décider d'offrir des règlements sur les FRMS.

Finalement, le FRMS peut offrir des avantages considérables en matière de sécurité et d'efficacité, mais les avantages potentiels pour la sécurité peuvent être annulés si l'État n'a pas les ressources pour élaborer les processus réglementaires

connexes et assurer la supervision nécessaire (ces questions sont décrites plus en détail dans les sections 6.2 et 6.3 ci-dessous).

Avant de décider d'offrir des règlements sur les FRMS, il conviendrait de déterminer si on dispose des ressources nécessaires pour :

- acquérir et maintenir à jour les connaissances spécialisées à l'interne ;
- avoir accès à l'expertise scientifique spécialisée ;
- créer un réseau de coopération avec les autres États ;
- formuler des lignes directrices à l'intention des prestataires de services décrivant les processus réglementaires établis par l'État ;
- créer une base de données réglementaire visant à assurer le suivi des activités du FRMS ;
- élaborer les processus d'approbation et d'application du FRMS ;
- fournir les processus et les procédures de supervision continues du FRMS.

L'aspect le plus critique de tous ces éléments concerne probablement la formation du personnel des organismes de réglementation concernés.

FORMATION DU PERSONNEL DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION CONCERNÉS

La supervision d'un FRMS exige qu'on passe de la vérification de la conformité aux limites normatives et aux règlements connexes à l'évaluation du fonctionnement des processus de FRMS, séparément et en interaction. Pour ce faire, le personnel responsable de l'élaboration et de la supervision des règlements sur les FRMS doit avoir de l'expérience en matière d'approches basées sur les risques et doit acquérir des connaissances sur la fatigue. Les ISAC doivent savoir comment évaluer l'efficacité d'un FRMS au moyen de méthodes de travail et d'approches orientées vers les systèmes. Ils doivent savoir comment poser des questions et observer les comportements des personnes, des équipes et des gestionnaires qui sont concernés par la gestion de la fatigue. En particulier, ils doivent être en mesure de faire ce qui suit :

- démontrer qu'ils ont des connaissances précises sur les principes scientifiques en matière de gestion de la fatigue (voir le Chapitre 2) ;
- analyser les recherches pertinentes et déterminer les incidences opérationnelles de leurs conclusions ;
- interpréter les analyses de données et savoir à quel moment consulter les avis d'experts ;
- évaluer les dossiers de sécurité et mener des évaluations de risques ;
- évaluer la validité des différentes stratégies d'atténuation dans les contextes opérationnels particuliers ;
- expliquer la différence entre la gestion des risques liés à fatigue au moyen d'un SGS et d'un FRMS ;
- connaître la façon appropriée d'utiliser les modèles biomathématiques dans le cadre d'un FRMS et détecter les cas de mauvaise utilisation de ces modèles.

Il est donc nécessaire d'établir des exigences de formation spécialisée à l'intention de tout le personnel concerné des organismes de réglementation. Il faut aussi examiner la nécessité d'une formation périodique pour assurer le maintien à jour des connaissances.

6.2. ÉTABLISSEMENT D'UN PROCESSUS D'APPROBATION (PHASES 1, 2 ET 3)

Une fois que l'État a décidé d'offrir des règlements sur les FRMS, il doit documenter en détail les exigences nécessaires à l'approbation des FRMS. La présente section décrit un processus d'approbation de FRMS justifié par des documents.

Pour la mise en œuvre de son FRMS, le prestataire de services doit nécessairement procéder progressivement et le soumettre à l'État aux fins d'examen et d'approbation à chacune des phases. Voici ces phases :

1. Préparation
2. Essai
3. Lancement
4. Gestion et amélioration

Le Tableau 6-1 — Buts visés par l'État et le prestataire de services à chaque phase de la mise en œuvre d'un FRMS — donne un aperçu de ce qui est attendu de l'État et du prestataire de services à chaque phase de la mise en œuvre d'un FRMS. La présente section porte sur les phases 1 à 3 qui concernent le processus d'approbation, tandis que la phase 4, qui se rapporte à la supervision continue d'un FRMS approuvé, est traitée à la section 6.2.4.

Tableau 6-1. Buts visés par l'État et le prestataire de services à chaque phase de la mise en œuvre d'un FRMS

		Prestataire de services	État
Processus d'approbation	Phase 1. Préparation	Acquisition de la capacité de mise en œuvre d'un FRMS	Évaluation de la faisabilité
	Phase 2. Essai	Validation de la capacité de mise en œuvre d'un FRMS	Évaluation de la capacité de mise en œuvre d'un FRMS
	Phase 3. Lancement	Obtention de l'approbation	Approbation du FRMS
Supervision continue	Phase 4. Gestion et amélioration	Intégration du FRMS dans les activités courantes	Intégration du FRMS dans les activités courantes de supervision réglementaire

Le temps nécessaire à l'obtention de l'approbation de l'ensemble d'un FRMS dépend de divers facteurs : la complexité du FRMS ; le niveau prévu des risques liés à la fatigue ; les capacités et les ressources de l'État et du prestataire de services. Le processus d'approbation peut prendre de 2 à 3 ans dans le cas des prestataires de services dont les activités sont étendues et complexes ou présentent des risques importants à gérer. Toutefois, les conditions opérationnelles qui motivent les prestataires de services à demander l'approbation d'un FRMS exigent habituellement une réponse dans les meilleurs délais et, d'un point de vue réglementaire, un prestataire de services ne peut pas être autorisé à s'écarter des limites normatives pour une période indéterminée en utilisant un « FRMS en cours d'élaboration ». L'État doit prévoir un ensemble d'interventions et d'exigences à respecter en temps opportun par le prestataire de services pour que le FRMS réponde à toutes les exigences d'approbation.

La Figure 6-1 donne un aperçu des mesures à prendre par les prestataires de services à chacune des phases de la mise en œuvre. La Figure 6-2 intègre ensuite les mesures réglementaires associées à prendre par les États (en bleu). Les mesures réglementaires associées au processus d’approbation (phases 1 à 3) et à la supervision continue (phase 4) sont décrites plus en détail ci-dessous.

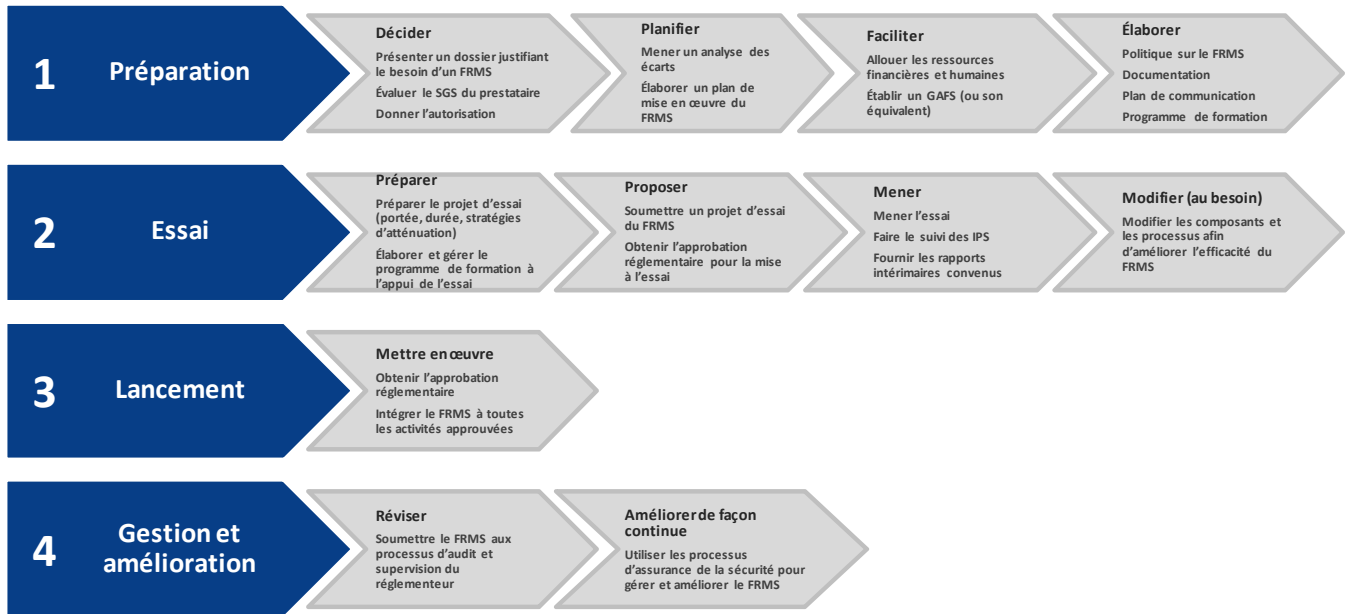


Figure 6-1. Les quatre phases de la mise en œuvre d'un FRMS

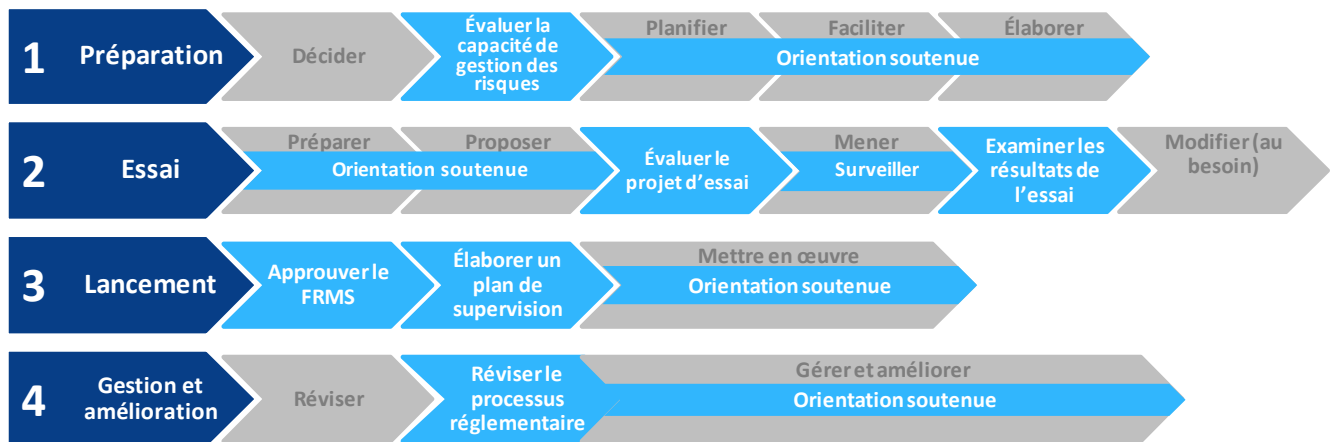
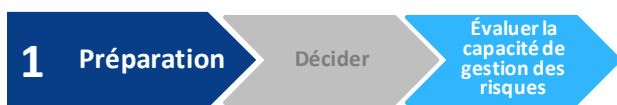


Figure 6-2. Mesures à prendre par les prestataires de services (en gris) et par les États (en bleu) pour la mise en œuvre d'un FRMS

6.2.1. PHASE 1 : PRÉPARATION

La phase 1 doit permettre au prestataire de services de parvenir à un plan d'ensemble qui est acceptable pour l'État et qui définit les modalités de fonctionnement du FRMS, la façon dont il sera intégré à d'autres parties de l'organisation du prestataire de services, les personnes qui seront responsables du FRMS et celles qui auront la responsabilité de s'assurer de la réussite de sa mise en œuvre.

ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ EN MATIÈRE DE GESTION DES RISQUES EN VUE DE LA PRÉPARATION À LA MISE EN ŒUVRE D'UN FRMS



Avant d'entreprendre des préparatifs en vue de la mise en œuvre d'un FRMS, le prestataire de services devrait informer l'État de ses intentions. Cette interaction précoce facilite l'établissement de relations de travail ouvertes et prudentes entre l'État et le prestataire de services. Un moyen par lequel l'État peut encourager une prise de contact précoce avec le prestataire de services qui compte élaborer un FRMS consiste à lui demander un avis d'intention écrit.

Cette collaboration initiale de l'État avec le prestataire de services donne à l'ISAC la possibilité d'évaluer les capacités générales du prestataire de services en matière de gestion des risques, ce qui constitue un élément crucial pour la détermination de sa capacité à préparer un FRMS. Dès le début, le prestataire de services doit être en mesure de faire la preuve qu'il a établi un système efficace de comptes rendus sur la sécurité et qu'il a acquis les connaissances de base nécessaires pour poursuivre l'élaboration de son plan de mise en œuvre d'un FRMS.

Comme le FRMS fait appel à des méthodes semblables à celles du SGS et que l'information doit circuler entre les deux systèmes, l'État devrait évaluer les capacités du prestataire de services en matière de performance de sécurité et de gestion des risques avant d'appuyer d'autres investissements dans un FRMS. Le fait que le prestataire de services a pu faire la preuve qu'il a utilisé de manière efficace ses processus du SGS pour gérer les risques liés à la fatigue dans le cadre des limites normatives et des exigences connexes est un bon indicateur de sa capacité à mettre en œuvre un FRMS. Différents éléments peuvent permettre de démontrer cette capacité, notamment :

- la rapidité et l'efficacité du suivi et du règlement des problèmes constatés ;
- la volonté du personnel à signaler les problèmes en matière de sécurité ;
- l'offre d'une formation appropriée de sensibilisation à la fatigue ;
- la sélection de méthodes adéquates pour la surveillance des risques liés à la fatigue ;
- la preuve de la planification d'horaires de travail stables (par l'examen comparatif des périodes de services planifiées et des périodes de service réelles) ;
- la mise en place d'un processus efficace d'enquête et d'analyse des tendances relatives aux indicateurs de performance de sécurité dans le cadre du système de compte rendu en matière de sécurité.

En présentant une telle preuve, le prestataire de services aura montré sa capacité à recueillir et à analyser les données sur la fatigue et, plus important, à en tirer les conclusions appropriées en vue de l'établissement de stratégies d'atténuation efficaces et de la surveillance continue de l'efficacité de ces mesures.

Une fois que l'ISAC a la certitude que le prestataire de services est en mesure de formuler des stratégies d'atténuation des risques opérationnels et de s'assurer en permanence de leur efficacité en se basant sur des processus fiables de collecte et d'analyse des données, l'État peut consentir à ce que le prestataire de services soumette une demande de mise en œuvre d'un FRMS.

À ce stade, l'ISAC devrait examiner avec le prestataire de services dans quelle mesure l'essai permettra de démontrer que les activités régies par le FRMS présenteront un niveau de risque lié à la fatigue équivalent (ou réduit) par rapport à celui des activités qui sont menées dans le cadre des limites normatives. Pour ce faire, l'État et le prestataire de services doivent s'entendre sur les IPS à utiliser pour évaluer le niveau de sécurité en vertu des limites normatives. Dans certains cas, il pourrait être nécessaire d'avoir recours aux connaissances scientifiques pertinentes pour faciliter l'élaboration d'un protocole d'étude scientifique solide permettant une comparaison fiable des risques liés à la fatigue dans les différentes activités.

ORIENTATION RÉGLEMENTAIRE SOUTENUE DURANT LA PLANIFICATION, LA FACILITATION ET L'ÉLABORATION DES PROCESSUS DE FRMS



Au cours de cette période, alors que le prestataire de services établit son plan qui définit comment chacun des processus du FRMS sera élaboré, l'État doit accroître son aide et son soutien.

Plus particulièrement, le processus réglementaire doit mettre l'accent sur ce qui suit :

- l'analyse des écarts effectuée par le prestataire de services ;
- l'identification du personnel clé et la composition du GAFS ;
- l'examen de la politique et de la documentation relatives au FRMS.

Ces questions sont examinées plus en détail ci-dessous.

ANALYSE DES ÉCARTS EFFECTUÉE PAR LE PRESTATAIRE DE SERVICES

Un grand nombre d'éléments nécessaires aux FRMS peuvent être déjà en place dans l'organisation du prestataire de services. Pour appuyer la planification du FRMS, le prestataire de services devrait mener une analyse des écarts visant à :

- recenser les éléments du FRMS qui sont déjà en place dans les systèmes et processus existants ;
- recenser les systèmes et les processus qui pourraient être modifiés pour répondre aux besoins du FRMS (il faut éviter, autant que possible, de « réinventer la roue ») ;
- recenser les cas où de nouveaux systèmes et processus doivent être créés pour la mise en œuvre du FRMS.

Les États peuvent offrir aux prestataires de services des outils d'aide à l'analyse des écarts. Un exemple d'un tel outil est la liste de vérification figurant à l'Appendice K. Ces outils peuvent aussi être très utiles pour les processus d'audit du service de réglementation et il conviendrait d'envisager l'utilisation de la même liste de vérification aux fins d'approbation et de supervision.

Les résultats de l'analyse des écarts servent de base à la création du plan de mise en œuvre du FRMS du prestataire de services.

DÉTERMINATION DE LA MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA BASE D'ÉVALUATION DE L'ÉQUIVALENCE DU NIVEAU DE SÉCURITÉ

Pour en arriver à un accord sur les IPS valables, on doit établir une base de référence pour l'évaluation du niveau de sécurité. Cette base d'évaluation est déterminée au moyen des mesures liées à la fatigue associées aux règlements de limitation prescriptifs auxquels sont soumis les processus du SGS du prestataire de services dans les circonstances opérationnelles particulières (p. ex., durée moyenne du sommeil au cours d'une période normale de repos par rapport au niveau moyen de vigilance et de performance à la fin d'une période de service liée à la sécurité).

L'État et le prestataire de services doivent s'entendre sur la méthode à utiliser par le prestataire de services pour faire la preuve qu'un niveau de sécurité équivalent est atteint pour l'activité proposée aux fins de l'essai du FRMS. Il sera ainsi possible de comparer les mesures de référence sur la sécurité avec celles prévues dans le cadre des limites proposées dans le FRMS. Parmi les IPS potentiels, mentionnons la durée moyenne de sommeil dans les 24 heures précédant un point de descente (dans le cas des pilotes) ou la durée moyenne de sommeil dans les 24 heures précédant une période de service (dans le cas des contrôleurs de la circulation aérienne).

IDENTIFICATION DU PERSONNEL CLÉ ET COMPOSITION DU GAFS

Pour réaliser une analyse des écarts, le prestataire de services a besoin de personnel qui peut :

- évaluer les besoins de formation sur la fatigue ;
- fournir des conseils sur la planification des horaires et qui a des connaissances approfondies du système d'établissement des tableaux de service ;
- apporter des connaissances approfondies sur le contexte opérationnel général, y compris les activités qui devraient être régies par le FRMS ;
- apporter des connaissances sur les exigences juridiques et réglementaires relatives à la gestion de la fatigue.

Par conséquent, un élément important du processus de planification du prestataire de services comprend l'identification du personnel clé. Une partie ou l'ensemble de ce personnel clé peut se joindre au GAFS (ou un groupe équivalent).

Les consultants peuvent bien, dans certains cas, offrir une aide précieuse dans le cadre d'un FRMS, mais ils n'ont pas les connaissances et l'expérience pratique du prestataire de services. Par conséquent, ils ne doivent pas être considérés comme étant responsables de l'élaboration du plan du FRMS ni agir comme unique point de contact. Le FRMS exige l'adhésion, l'engagement et une bonne compréhension de la part de ses utilisateurs, et l'État doit voir la preuve de cette adhésion, de cet engagement et de cette compréhension dès les débuts de la création du système.

Durant la phase 1, le GAFS ou son équivalent (peut-être avec l'aide d'un consultant selon la complexité du FRMS) doit être chargé de ce qui suit :

- élaborer la politique et la documentation relatives au FRMS ;
- déterminer ses propres besoins en matière de formation ainsi que ceux du prestataire de services ;
- élaborer le processus de promotion et le plan de communication du FRMS.

EXAMEN DE LA POLITIQUE ET DE LA DOCUMENTATION RELATIVES AU FRMS

Pour déterminer si le prestataire de services devrait être autorisé à passer à la phase 2 et à entreprendre la préparation d'un projet d'essai, l'État devrait avoir la certitude que le prestataire de services (par les travaux du GAFS ou son équivalent) a mené à bien :

- une analyse des écarts ;
- la formulation d'un énoncé de politique sur le FRMS signé par le cadre responsable. L'élaboration de la politique au début de la mise en œuvre du FRMS facilitera la définition de la portée du système ;
- l'affectation des ressources financières et humaines appropriées. Le cadre responsable qui est chargé d'assurer ces besoins du FRMS doit détenir le pouvoir et la maîtrise nécessaires pour veiller à ce que cela se fasse ;
- l'élaboration d'un plan de mise en œuvre du FRMS ;
- l'élaboration d'un plan de documentation du FRMS. Ce plan pourrait évoluer à mesure que le FRMS devient opérationnel ;
- l'élaboration d'un plan de communication du FRMS. Ce plan pourrait évoluer à mesure que le FRMS devient opérationnel ;
- l'élaboration d'un programme de formation prêt à être offert à tout le personnel qui doit participer à l'essai du FRMS au cours de la phase 2 ;
- la mise en place d'un GAFS (ou son équivalent) capable d'entreprendre la phase 2.

Comme la préparation de ces documents et de ces processus exige beaucoup de temps et de ressources, le prestataire de services devrait présenter une preuve des progrès accomplis tout au long de cette phase. Cette mesure devrait assurer la détection des situations qui pourraient constituer une préoccupation pour l'État.

À l'aide du formulaire d'évaluation des FRMS (mentionné sous le titre *Analyse des écarts effectuée par le prestataire de services* dans la présente section ; voir l'Appendice K), l'ISAC devrait examiner la politique et la documentation pour déterminer si la proposition initiale du prestataire de services respecte les exigences réglementaires. Cet examen comprendra l'évaluation des éléments suivants :

- le contenu de la politique ;
- la structure organisationnelle. Celle-ci prend dûment en compte les risques propres au FRMS ;
- le processus d'enregistrement des écarts. Ce processus permettra de mettre en évidence la portée et le motif des dépassements importants des périodes de service programmées et des réductions importantes des périodes de repos, ainsi que le nombre de fois où le consentement individuel a été utilisé pour prolonger une période de service au-delà des limites normatives ;
- le processus d'évaluation proposé pour les risques de fatigue ;
- les processus d'assurance de la sécurité proposés, y compris les méthodes de contrôle et de gestion des changements apportés au FRMS ;
- les processus d'intégration du FRMS aux activités quotidiennes du prestataire de services ;
- les procédures d'audit du contrôle de la qualité ;
- le programme et les méthodes de formation initiaux (y compris les comptes rendus sur la fatigue) ;
- le mandat du GAFS ;
- les caractéristiques des activités de promotion de la sécurité.

À la fin de la phase 1, l'ISAC a établi des voies de communication ouvertes avec le prestataire de services et a la certitude que celui-ci a mis en place les processus de base pour le FRMS, a réservé les ressources nécessaires à l'élaboration du FRMS et sera prêt à amorcer ces processus et à exploiter ces ressources pendant l'essai du FRMS au cours de la phase 2.

6.2.2. PHASE 2 : ESSAI

Cette phase vise à permettre au prestataire de services de faire la preuve de sa capacité à mettre en œuvre un FRMS au cours d'une période d'essai. Pour ce faire, il doit préparer un plan détaillé de mise à l'essai du FRMS dans le cadre des activités précises auxquelles il doit s'appliquer.

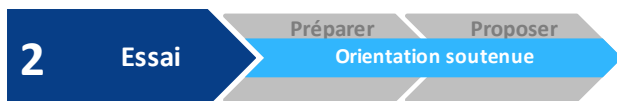
Le plan proposé doit être approuvé par l'État et prendre en compte les indicateurs de performance de sécurité (IPS) convenus qui seront utilisés pour l'évaluation au cours de l'essai. Pendant la mise à l'essai du FRMS selon le plan approuvé, l'État doit évaluer les résultats obtenus ainsi que tout changement apporté à l'essai du FRMS, le cas échéant.

Au cours de la phase 2 (essai), le processus réglementaire doit mettre l'accent sur ce qui suit :

- orientation pendant la préparation du projet d'essai ;
- évaluation du projet d'essai ;
- surveillance de l'essai ;
- examen des résultats de l'essai.

Ces questions sont examinées plus en détail ci-dessous.

ORIENTATION RÉGLEMENTAIRE PENDANT LA PRÉPARATION DU PROJET DE PLAN D'ESSAI



Le niveau accru de soutien et d'orientation réglementaire établi durant la phase 1 devrait continuer à être offert au prestataire de services jusqu'à ce qu'il présente un projet d'essai du FRMS. Ceci est particulièrement important pendant que le prestataire de services élabore son dossier de sécurité dans le cadre du projet d'essai. Le formulaire d'évaluation du FRMS pourrait encore être un outil utile pour le prestataire de services au cours de cette étape.

L'État pourrait indiquer certains éléments particuliers à inclure par le prestataire de services dans son projet d'essai. Voici certains éléments essentiels à préciser dans le projet d'essai :

- *la portée, les limites extrêmes ; et une évaluation des risques supplémentaires potentiels et les moyens mis en œuvre pour les contrôler et les atténuer.*

Les outils de contrôle proposés doivent être suffisants pour convaincre l'État que l'essai permet une évaluation rigoureuse du FRMS. Pour en arriver à cette décision, l'ISAC pourrait devoir faire appel à des compétences techniques et scientifiques externes.

- *une date limite pour la période d'essai.*

Le prestataire de services doit disposer d'un délai suffisant pour lui permettre de prouver l'efficacité de tous les composants du FRMS (y compris les processus d'assurance de la sécurité), mais il ne doit toutefois pas être autorisé à s'écarter des limites normatives pour une période indéterminée. Des périodes d'essai prolongées diminuent l'intérêt d'avoir un FRMS approuvé. On ne peut pas permettre à un prestataire de services de continuer à utiliser un « FRMS en cours d'élaboration » s'il ne s'efforce pas activement de répondre à toutes les exigences d'approbation.

Lorsque l'élaboration du projet d'essai du FRMS est presque terminée, l'État devrait établir un programme de contrôle qui permet la planification appropriée des ressources et qui assure la fourniture des ressources de supervision supplémentaires nécessaires pendant toute la durée de l'essai.

ÉVALUATION DU PROJET D'ESSAI



Le projet d'essai du FRMS devrait comprendre un dossier de sécurité. Pour évaluer le projet d'essai du FRMS, l'État peut suivre le même processus que celui utilisé pour l'évaluation des dossiers de sécurité à l'appui des dérogations aux limites normatives (voir le Chapitre 4, section 4.2.3 ci-dessus). Toutefois, l'évaluation d'un dossier de sécurité associé à un projet de mise en œuvre d'un FRMS doit être plus approfondie et comprendre nécessairement une supervision et des visites d'audit. Voici les étapes à respecter :

1. évaluer la nature, la portée et les incidences du projet d'essai du FRMS ;
2. évaluer les dangers et les conséquences ;
3. examiner la méthode d'évaluation des risques liés à la fatigue et la manière dont la décision d'accepter les risques a été prise ;
4. évaluer le caractère approprié des stratégies d'atténuation des risques ;
5. évaluer la validité des assertions, des arguments et des éléments de preuve présentés dans le dossier de sécurité ;
6. évaluer les programmes de surveillance continue des incidences que les limites, les horaires de travail et les stratégies d'atténuation proposées ont sur la sécurité ;
7. évaluer les comportements antérieurs en matière de sécurité au sein de l'organisation (y compris les politiques et les pratiques en ce qui concerne les comptes rendus sur la sécurité).

Ces étapes sont expliquées plus en détail ci-dessous.

1. ÉVALUER LA NATURE, LA PORTÉE ET LES INCIDENCES DU PROJET D'ESSAI DU FRMS

Objectif	L'État a l'assurance que le prestataire de services comprend les limites et les méthodes qu'il propose, y compris les effets directs et indirects sur les niveaux de fatigue des personnes qui doivent travailler dans le cadre du régime décrit dans le projet d'essai du FRMS.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les documents soumis décrivent clairement les limites et les méthodes proposées, leurs différences par rapport aux limites normatives et les activités auxquelles elles doivent s'appliquer. • S'assurer que les documents soumis montrent que le prestataire de services a pris en compte les effets directs et indirects que le projet d'essai du FRMS aura sur ces activités et les autres services.

2. ÉVALUER LES DANGERS ET LES CONSÉQUENCES

Objectif	L'État a l'assurance qu'un processus de détection des dangers a été suivi et que les conséquences de ces dangers ont été documentées.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner la méthode utilisée pour la détection et l'évaluation des dangers liés à la fatigue ainsi que les conséquences que présente le projet d'essai du FRMS. • Examiner les dangers directs et indirects détectés dans le cadre de l'essai du FRMS et leurs conséquences. • Vérifier que les risques transitoires pour l'activité visée par l'essai du FRMS ont été pris en compte.

3. EXAMINER LA MÉTHODE D'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE ET LA MANIÈRE DONT CES RISQUES ONT ÉTÉ ACCEPTÉS

Objectif	L'État a l'assurance que le niveau de risque associé à l'essai du FRMS est acceptable.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner le dossier d'évaluation des risques. • Examiner la méthode de classement (échelles d'évaluation) des conséquences en ce qui concerne la gravité et la probabilité. • Examiner les compétences des personnes responsables de l'établissement de ces échelles d'évaluation. • Déterminer si l'évaluation des risques semble être raisonnable avant et après l'application des stratégies d'atténuation. • Examiner la preuve attestant que les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation de la fatigue sont efficaces. • Confirmer qu'une personne dûment habilitée a déterminé que le niveau de risque restant est acceptable et que cela a été noté.

4. ÉVALUER LES STRATÉGIES D'ATTÉNUATION DES RISQUES

Objectif	L'État a l'assurance que les stratégies d'atténuation proposées sont suffisantes pour assurer la gestion du niveau de risque de fatigue prévu.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer qui a participé au processus de détermination et d'établissement des stratégies d'atténuation de façon à s'assurer que ce processus a été mené au niveau hiérarchique approprié de la structure organisationnelle du prestataire de services, et avec le concours des personnes compétentes. • Examiner avec soin les stratégies d'atténuation de la fatigue sur la base de l'expérience du prestataire de services qui propose l'essai d'un FRMS et de celle d'autres prestataires de service dans des situations semblables afin de déterminer si ces stratégies d'atténuation sont appropriées et susceptibles d'être efficaces. • Examiner les processus et les procédures du prestataire de services afin d'évaluer la validité de ses programmes de gestion des risques et de formation. • Prendre en compte les autres aspects de la performance du personnel d'exploitation qui peuvent être touchés par les stratégies d'atténuation. <p style="text-align: right;"><i>Les États doivent s'assurer que les prestataires de services ne comptent pas trop sur les programmes de formation et de sensibilisation pour atténuer les risques liés à la fatigue.</i></p>

5. ÉVALUER LA VALIDITÉ DES ASSERTIONS, DES ARGUMENTS ET DES ÉLÉMENTS DE PREUVE PRÉSENTÉS DANS L'ÉVALUATION DES RISQUES

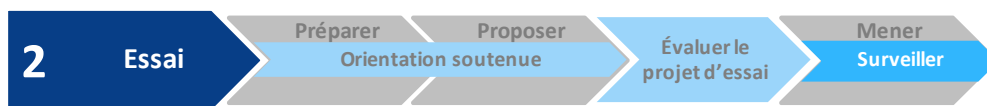
Objectif	L'État a l'assurance que les assertions et les arguments sont solides et que les preuves à l'appui de la demande sont exactes et bien comprises.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner les arguments en matière de sécurité qui confirment qu'un niveau de sécurité acceptable est atteint. • S'assurer que les arguments en matière de sécurité reposent sur des recherches validées ou des pratiques exemplaires. • S'assurer que les risques transitoires sont atténués. Voir si le projet d'essai du FRMS pourrait nuire à la gestion de risques organisationnels plus étendus. • S'assurer que l'évaluation des risques contient des conclusions probantes. • S'assurer que les stratégies d'atténuation proposées tiennent compte de toutes les exigences juridiques applicables au personnel (à l'échelle nationale et internationale, en matière de sécurité et au plan social). Confirmer qu'elles ont été recensées et prises en compte.

6. ÉVALUER LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE CONTINUE DES INCIDENCES QUE LES LIMITES, LES HORAIRES DE TRAVAIL ET LES STRATÉGIES D'ATTÉNUATION PROPOSÉES ONT SUR LA SÉCURITÉ

Objectif	L'État a l'assurance que les dangers associés au projet d'essai du FRMS ont bien été détectés et que l'efficacité des stratégies d'atténuation sera évaluée au moyen des IPS convenus.
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que le prestataire de services a mis en place des processus permettant la surveillance continue au moyen des activités existantes du SGS. • S'assurer que les IPS convenus ont servi à la surveillance du FRMS tout au long de la période d'essai. Voici des IPS couramment utilisés : <ul style="list-style-type: none"> – IPS opérationnels servant à évaluer les causes de fatigue liées au service (p. ex., l'utilisation du pouvoir discrétionnaire du commandant) ; – IPS basés sur les données relatives à la détection réactive des dangers liés à la fatigue (p. ex., nombre de comptes rendus sur la fatigue concernant un régime de travail particulier) ; – IPS basés sur la surveillance proactive des niveaux de fatigue réels du personnel d'exploitation concerné (p. ex., niveaux élevés de fatigue à la fin d'une période de travail basés sur des évaluations subjectives). • S'assurer qu'un processus d'examen permet d'évaluer les effets des changements survenus au sein de l'organisation et dans l'environnement opérationnel du prestataire de services.

Une fois que le projet d'essai a été approuvé, le prestataire de services peut entreprendre l'essai, conformément aux délais convenus.

SURVEILLANCE DE L'ESSAI



L'État doit surveiller étroitement le déroulement de l'essai tout au long de la période convenue en :

- faisant des observations fréquentes (p. ex., comptes rendus par courriel et suivi des résultats de l'essai) ;
- procédant à des examens documentaires des IPS opérationnels convenus pour l'essai ;
- examinant les rapports d'avancement aux moments prédéterminés de la période d'essai ;
- évaluant l'élaboration de l'ensemble des documents relatifs aux processus et procédures du FRMS du prestataire de services ;
- évaluant le programme de formation sur le FRMS et son efficacité ;
- effectuant des visites sur le terrain (p. ex., participation aux réunions du GAFS, discussions avec le personnel d'exploitation, entrevues avec le personnel clé, entretiens avec les spécialistes internes et externes) ;
- procédant à l'inspection directe des activités de l'essai.

L'État doit faire le suivi des IPS convenus tout au long de l'essai. Si, au cours de la surveillance de l'essai, le prestataire de services constate que des données ou des comptes rendus comportent des écarts excessifs par rapport aux attentes, l'État devrait en être informé et un examen du fonctionnement du FRMS devrait être mené immédiatement afin de relever les conséquences potentielles imprévues.

Le fait d'avoir à sa disposition divers IPS devrait permettre d'obtenir une indication plus fiable des niveaux de fatigue et de l'efficacité du FRMS. Voici les IPS couramment utilisés :

- IPS opérationnels servant à évaluer les causes de fatigue liées au service (p. ex., perturbation par suite de l'utilisation du pouvoir discrétionnaire du commandant) ;
- IPS basés sur les données relatives à la détection réactive des dangers liés à la fatigue (p. ex., nombre de comptes rendus sur la fatigue concernant un régime de travail particulier) ;
- IPS basés sur la surveillance proactive des niveaux de fatigue réels du personnel d'exploitation concerné (p. ex., niveaux élevés de fatigue à la fin d'une période de travail basés sur des évaluations subjectives).

EXAMEN DES RÉSULTATS DE L'ESSAI



Avant de pouvoir procéder à la mise en œuvre du FRMS, le prestataire de services doit faire la preuve que l'essai donne les résultats attendus en matière de sécurité. Pour ce faire, il peut présenter un rapport définitif sur l'essai qui comprend une analyse des IPS convenus et tout autre compte rendu obligatoire sur la sécurité. L'État devrait aussi vérifier s'il y a eu des changements dans l'environnement opérationnel ou au sein de l'organisation pendant la période d'essai qui pourraient avoir eu des incidences sur les résultats de l'essai. En outre, l'État devrait examiner toute autre information pertinente, notamment les résultats des audits qu'il a menés auprès du prestataire de services dans d'autres domaines ou les conclusions d'études portant sur des activités semblables.

Le résultat de l'examen mené par l'État déterminera si des modifications doivent être apportées aux limites et aux exigences utilisées pour l'essai, y compris l'amélioration des stratégies d'atténuation. Il pourrait être nécessaire de reprendre certains volets de l'essai selon la nature et l'importance des préoccupations de l'État.

6.2.3. PHASE 3 : LANCEMENT

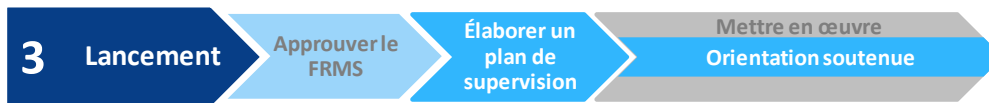
Une fois que l'État a la certitude que le FRMS mis à l'essai fonctionne parfaitement et assure un niveau de performance acceptable en matière de sécurité, il approuve le FRMS et la phase 3 peut commencer.

APPROBATION D'UN FRMS



Une fois qu'il a obtenu l'approbation du FRMS, le prestataire de services peut mettre en œuvre le FRMS dans toutes les activités désignées et l'intégrer dans le cours normal de ses activités. Lorsque le prestataire de services veut étendre la portée du FRMS pour qu'il s'applique à d'autres activités, il doit présenter un dossier de sécurité supplémentaire ou modifié. Il pourrait aussi devoir mener d'autres essais visant à prouver que le FRMS permet de gérer efficacement les risques liés à la fatigue associés à ces activités supplémentaires (retour à la phase 2).

ÉLABORATION D'UN PLAN DE SUPERVISION DU FRMS



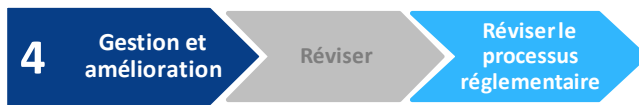
Aux fins de la planification des ressources, l'État doit élaborer un plan pouvant assurer la supervision continue appropriée du FRMS. Ce plan doit prévoir des audits officiels, des inspections générales, des examens documentaires et des mises à jour périodiques des IPS. Au moment de l'élaboration du plan de supervision, il conviendrait aussi d'envisager des visites ponctuelles et une supervision accrue au moment de toute modification de la portée du FRMS.

Durant la phase 3, le niveau de supervision réglementaire est généralement moins élevé que durant l'essai, mais il doit être suffisant pour que l'État ait l'assurance que le FRMS fonctionne comme prévu dans toutes les activités auxquelles il s'applique. Toutefois, juste après l'approbation, l'État pourrait maintenir initialement un niveau de supervision plus élevé que la supervision réglementaire normale pour s'assurer que le prestataire de services continue de gérer convenablement le FRMS. La question de la supervision continue du FRMS est traitée plus en détail à la section 6.2.4 ci-dessous.

6.2.4 PHASE 4 : GESTION ET AMÉLIORATION

Durant la phase 4, l'État doit intégrer la supervision du FRMS approuvé du prestataire de services dans son programme de supervision normale. Les exigences en matière de supervision réglementaire sont abaissées au niveau de supervision courante. Comme dans la phase 3, tout élargissement de la portée du FRMS exige que le prestataire de services présente un dossier de sécurité supplémentaire ou modifié et réalise, le cas échéant, un nouvel essai (retour à la phase 2). Cette question est traitée de façon plus détaillée ci-dessous.

EXAMEN DES PROCESSUS RÉGLEMENTAIRES



À un moment prédéterminé suivant la mise en œuvre initiale du FRMS approuvé, l'État pourrait vouloir procéder à l'examen de ses processus et procédures de supervision dans le but de les améliorer en fonction des leçons tirées de la mise en œuvre du FRMS du prestataire de services jusqu'alors.

Cet examen doit porter au moins sur les éléments suivants :

- le caractère toujours pertinent pour ce qui est des quatre composants du FRMS, c.-à-d., si les risques sont gérés de manière appropriée ;
- la conformité aux exigences du système ;
- l'efficacité des mécanismes de formation, de promotion et d'assurance.

Il conviendrait de recommander l'amélioration continue des processus et des procédures de supervision.

SUPERVISION CONTINUE DU FRMS



Pour l'État, la supervision du FRMS du prestataire de services vise à s'assurer que tous les processus du FRMS fonctionnent de manière cohérente dans le cadre des activités particulières auxquelles ils s'appliquent et qu'un niveau de performance acceptable en matière de sécurité est maintenu. L'ISAC doit être au fait des nouvelles études et recherches qui pourraient fournir d'autres informations sur les risques associés aux types d'activités dont il assure la supervision.

Pour l'ISAC, la supervision du FRMS du prestataire de services consiste à examiner les preuves du bon fonctionnement des processus d'assurance de la sécurité du FRMS en analysant les tendances dans les IPS et en réexaminant les cibles de performance convenues en matière de sécurité. Il faudra confirmer que le prestataire de services, le cas échéant, repère les tendances potentiellement néfastes et les gère adéquatement dans le cadre des fonctions d'évaluation des risques.

Cette confirmation peut être obtenue par l'analyse :

- des corrections ou des ajouts effectués après l'approbation ;
- des modifications apportées aux limites extrêmes et aux stratégies d'atténuation par suite des données recueillies ;
- des changements dans l'environnement opérationnel ou au sein de l'organisation qui auraient des incidences sur le FRMS ;
- des documents et des méthodes de formation, y compris les dossiers de formation du personnel ;
- de la norme d'audit interne des processus de FRMS.

Dans le cadre de la supervision normale, l'ISAC doit mener des entrevues auprès des diverses personnes concernées par le FRMS et faire un suivi des changements dans le personnel clé du FRMS. S'il y a eu de tels changements, l'ISAC doit s'assurer que les nouveaux responsables sont inscrits sur sa liste des personnes à rencontrer. Dans certaines circonstances, l'ISAC peut également demander d'assister à une réunion du GAFS pour se faire une meilleure idée des processus du FRMS, même s'il ne peut pas participer aux activités du GAFS. L'ISAC peut aussi décider de vérifier certaines des principales sources de données du système (comme les comptes rendus sur la fatigue et les enregistrements des périodes de service planifiées et réelles). L'efficacité des programmes de formation et d'instruction sur le FRMS devrait faire l'objet d'une évaluation périodique par l'État.

Tout comme les fonctions d'audit de supervision normales sont enregistrées, l'État doit s'assurer que le prestataire de services dispose d'un bon système d'enregistrement des processus de FRMS. Ces dossiers contiendront les résultats, les conclusions et les avis de correction du processus d'approbation et de la supervision permanente.

RÉVOCATION DES PRIVILÈGES ASSOCIÉS AU FRMS

Les États doivent établir un processus applicable lorsque des lacunes sont relevées dans un FRMS. La révocation des privilèges doit être proportionnée au niveau de risque associé à la lacune en cause. Les mesures à prendre peuvent aller de simples changements administratifs ou opérationnels du FRMS à une révocation de l'approbation du FRMS.

Les trois mesures à prendre sont les suivantes, par ordre de gravité :

1. AVIS DEMANDANT AU PRESTATAIRE DE SERVICES D'AMÉLIORER LES PROCESSUS DU FRMS

Si la supervision effectuée par l'État fait ressortir des préoccupations concernant la conformité du FRMS du prestataire de services aux exigences réglementaires, ce dernier devrait être initialement avisé qu'il doit améliorer les aspects concernés de son FRMS afin qu'il respecte ces exigences réglementaires. Selon les constatations faites au cours du processus d'audit, l'État doit conseiller le prestataire de services et collaborer avec lui pour établir un plan de mesures correctives mutuellement accepté.

2. ABAISSEMENT OBLIGATOIRE DES VALEURS MAXIMALES (ET/OU REHAUSSEMENT DES VALEURS MINIMALES)

Si la supervision effectuée par l'État fait ressortir des préoccupations à propos de l'efficacité d'un élément du FRMS du prestataire de services, l'État pourrait devoir réviser les valeurs maximales et minimales. Ces limites fixées par l'État devraient rester en vigueur tant que le prestataire de services n'a pas fourni des éléments probants sur l'efficacité des processus de son FRMS et jusqu'à ce que l'État puisse de nouveau lui faire confiance sur le plan du respect de la réglementation.

3. RÉVOCATION DE L'APPROBATION DU FRMS

S'il estime qu'il existe de graves préoccupations en matière de sécurité qui sont impossibles à traiter au moyen des mesures correctives mentionnées ci-dessus, l'État doit révoquer l'approbation du FRMS et exiger que le prestataire de services fonctionne dans le cadre des règlements de limitation prescriptifs. Pendant la période où il est doit respecter les limites normatives, le prestataire de services peut essayer d'améliorer les processus de son FRMS dans le but de regagner la confiance de l'organisme de réglementation et de solliciter une nouvelle approbation de son FRMS. À ce point, si l'État considère que le FRMS du prestataire de services respecte ses exigences, il peut accorder une approbation restreinte (p. ex.,

assortie de valeurs maximales réduites pour les temps de vol et de service et de valeurs minimales pour les périodes de repos) jusqu'à ce qu'il soit convaincu que le système est fiable et efficace.

APPENDICE A. SARP SUR LA GESTION DE LA FATIGUE ET LEUR BUT

Les SARP qui traitent de la gestion de la fatigue (en bleu), ainsi que la description détaillée de leurs buts, sont présentées ci-dessous selon l'Annexe dans laquelle elles figurent :

- Annexe 6, Partie 1. *Exploitation technique des aéronefs, Aviation de transport commercial international — Avions*
- Annexe 6, Partie 2. *Exploitation technique des aéronefs, Aviation générale internationale — Avions*
- Annexe 11. *Services de la circulation aérienne*

A1. ANNEXE 6, PARTIE 1

Les SARP qui traitent de la gestion de la fatigue dans l'Annexe 6, Partie 1, figurent dans les parties suivantes :

- Chapitre 4, section 4.10 — Gestion de la fatigue
- Appendice 2 — Structure et teneur du manuel d'exploitation, section 2.1.2 — Teneur du manuel d'exploitation
- Appendice 7 — Exigences du FRMS

A1.1. CHAPITRE 4, SECTION 4.10 — GESTION DE LA FATIGUE

4.10.1 *L'État de l'exploitant établira des règlements aux fins de la gestion de la fatigue. Ces règlements seront fondés sur des principes et des connaissances scientifiques, le but étant de garantir que les membres des équipages de conduite et de cabine s'acquittent de leurs fonctions avec un niveau de vigilance satisfaisant. L'État de l'exploitant établira donc :*

- a) des règlements concernant des limites applicables aux temps de vol, périodes de service de vol, périodes de service et périodes de repos ; et*
- b) s'il autorise des exploitants à utiliser un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) pour gérer la fatigue, des règlements applicables à un tel système.*

But : La norme 4.10.1 énonce les responsabilités de l'État pour ce qui est d'établir des règlements pour la gestion de la fatigue. L'établissement de règlements de limitation prescriptifs reste obligatoire, mais dans le cas d'un FRMS, cet établissement est nécessaire seulement si l'État permet aux exploitants de faire une demande d'approbation d'un FRMS. L'établissement de règlements sur les FRMS est donc facultatif pour l'État. Cela dit, les deux types de réglementation doivent tenir compte des principes scientifiques (voir le Chapitre 3).

4.10.2 *L'État de l'exploitant exigera que l'exploitant établisse, en application du § 4.10.1 et aux fins de la gestion des risques de sécurité liés à la fatigue :*

- a) *des limites de temps de vol, de période de service de vol, de période de service et de période de repos qui respectent les règles normatives de gestion de la fatigue établies par l'État de l'exploitant ; ou*
- b) *un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) pour l'ensemble de ses activités compte tenu des dispositions du § 4.10.6 ; ou*
- c) *un FRMS pour une partie de ses activités compte tenu des dispositions du § 4.10.6, et les limites prévues au § 4.10.2, alinéa a), pour le reste de ses activités.*

But : La norme 4.10.2 vise à préciser que, lorsque l'État a établi des règlements sur les FRMS, les exploitants ont trois options concernant la gestion de leurs risques liés à la fatigue : a) ils peuvent les gérer seulement dans le cadre des règlements de leur État sur les limites de temps de vol et de service au moyen des processus du SGS ; b) ils peuvent décider de mettre en œuvre un FRMS pour toutes leurs activités ; ou c) ils peuvent mettre en œuvre un FRMS pour une partie de leurs activités, et respecter les limites normatives de temps de vol et de service pour les autres activités. Cette norme est donc conçue pour permettre à l'exploitant de choisir la méthode de gestion de la fatigue qu'il juge la mieux adaptée à ses propres types d'activités.

Si l'État ne dispose pas de règlements sur les FRMS, les exploitants doivent gérer leurs risques liés à la fatigue, dans le cadre de leurs processus de gestion de la sécurité existants, en respectant les contraintes imposées par les limites normatives de temps de vol et de service en vigueur dans leur État, ou les dérogations à ces limites approuvées par l'État. Étant donné que la fatigue n'est pas le seul danger géré au moyen du SGS, comme c'est le cas du FRMS, les ressources nécessaires à la gestion des risques liés à la fatigue devraient être beaucoup moins importantes.

4.10.3 *Dans le cas d'un exploitant qui adopte des règles normatives de gestion de la fatigue pour une partie ou l'ensemble de ses activités, l'État de l'exploitant peut approuver, dans des circonstances exceptionnelles, des dérogations par rapport à ces règles, sur la base d'une évaluation des risques fournie par l'exploitant. Les dérogations approuvées garantiront un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à celui qui est assuré par les règles normatives de gestion de la fatigue.*

But : Il est reconnu qu'avant l'adoption de normes pour les FRMS, un grand nombre d'États avaient approuvé des dérogations aux limites normatives de temps de vol et de service pour les exploitants. Dans certains cas, ces dérogations concernent de très brèves prolongations, et la norme 4.10.3 permet à un exploitant de maintenir de brèves prolongations pour certaines activités et de gérer les risques liés à la fatigue au moyen des processus du SGS, sans avoir à élaborer et à mettre en œuvre un FRMS complet. L'approbation de la dérogation est subordonnée à une évaluation des risques jugée acceptable par l'État.

La norme 4.10.3 vise à réduire au minimum la « réglementation par voie de dérogations », et à éviter l'approbation de dérogations qui répondent aux obligations opérationnelles en l'absence d'une évaluation des risques. Cette norme ne vise pas à proposer une façon rapide et facile de remplacer un FRMS lorsqu'une démarche plus complète de la gestion des risques de fatigue est exigée. L'essentiel, c'est qu'elle s'applique seulement dans des « circonstances exceptionnelles ». Les circonstances considérées comme étant « exceptionnelles » sont décrites plus en détail au Chapitre 4, section 4.2, *Élaboration de règlements pour les dérogations aux limites normatives*.

4.10.4 *L'État de l'exploitant approuvera le FRMS d'un exploitant avant que le FRMS ne remplace totalement ou partiellement des règles normatives de gestion de la fatigue. Un FRMS approuvé garantira un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à celui qui est assuré par les règles normatives de gestion de la fatigue.*

But : La norme 4.10.4 établit la nécessité pour l'État d'avoir un processus transparent d'approbation des FRMS, qui exige que les exploitants fassent la preuve, avant l'obtention de l'approbation finale, que les processus du FRMS fonctionnent de manière efficace. Elle vise à éviter que l'approbation d'un FRMS soit basée uniquement sur la présentation d'un plan solide ou l'examen documentaire d'un manuel sur le FRMS. Le processus de demande et d'obtention d'une approbation d'un FRMS auprès de l'État doit être transparent pour l'exploitant (voir le Chapitre 6).

Cette norme établit aussi clairement que les règlements prescriptifs sur la gestion de la fatigue servent de base de référence, en ce qui concerne l'équivalence du niveau de sécurité, pour l'évaluation du FRMS.

4.10.5 *L'État qui approuve le FRMS d'un exploitant mettra en place un mécanisme pour veiller à ce que le FRMS garantisse un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à celui qui est assuré par les règles normatives de gestion de la fatigue. Dans le cadre de ce mécanisme, l'État de l'exploitant :*

- a) *exigera que l'exploitant fixe des limites maximales de temps de vol et/ou de période de service de vol et de période de service, et des limites minimales de période de repos. Ces limites seront fondées sur des principes et des connaissances scientifiques, soumis à des processus d'assurance de la sécurité et acceptables pour l'État de l'exploitant ;*
- b) *prescriera une réduction des limites maximales et une augmentation des limites minimales si les données de l'exploitant donnent à croire que ces limites sont trop élevées ou trop basses, respectivement ;*
- c) *approuvera toute augmentation des limites maximales ou réduction des limites minimales seulement après avoir évalué les motifs de l'exploitant à l'appui de la modification, sur la base de l'expérience accumulée sur le FRMS et des données relatives à la fatigue.*

But : La norme 4.10.5 concerne la « gestion du changement ». Elle vise à éviter l'utilisation potentielle de périodes de vol et de service non restreintes sous le couvert d'un FRMS et à aider l'État à réussir la mise en place des règlements axés sur la performance que nécessite un FRMS. Elle fixe des attentes précises pour toutes les parties prenantes, soulignant la possibilité pour l'État de restreindre la plage des heures de vol et de service pendant laquelle un exploitant qui utilise un FRMS peut fonctionner.

Selon l'alinéa a), l'exploitant doit indiquer une limite supérieure à respecter quant au nombre d'heures de vol et de service, et une limite inférieure au-dessous de laquelle une période de repos ne peut être réduite, même lorsqu'il applique des mesures d'atténuation et des processus dans le cadre d'un FRMS.

L'alinéa b) fournit aux États un moyen moins draconien que la révocation de l'approbation d'un FRMS lorsqu'il suffit d'une modification pour assurer le maintien d'un niveau de sécurité équivalent. Cette solution qui se veut proactive vise des situations moins graves, où les données de l'exploitant indiquent une tendance qui donne à penser que les valeurs pourraient être trop élevées ou trop faibles.

L'alinéa c) garantit que les exploitants ayant démontré qu'ils assurent la gestion responsable et complète de leurs risques liés à la fatigue au moyen d'un FRMS éprouvé ne sont pas privés de la possibilité d'en tirer tous les avantages en raison de restrictions inutiles.

4.10.6 *L'exploitant qui met en œuvre un FRMS pour gérer les risques de sécurité liés à la fatigue veillera, au minimum :*

- a) *à incorporer des principes et des connaissances scientifiques dans le FRMS ;*
- b) *à déterminer les dangers pour la sécurité qui sont liés à la fatigue et les risques correspondants, sur une base permanente ;*
- c) *à prendre sans tarder les mesures correctrices nécessaires pour atténuer efficacement les risques liés aux dangers ;*
- d) *à surveiller en permanence et à évaluer régulièrement l'atténuation des risques de fatigue réalisée par les mesures correctrices ;*
- e) *à améliorer sans relâche le fonctionnement général du FRMS.*

Note 1.— Les spécifications détaillées relatives au FRMS figurent à l'Appendice 7.

Note 2.— Les dispositions relatives à la protection des renseignements sur la sécurité et des sources correspondantes figurent à l'Appendice 3 de l'Annexe 19.

But : La norme 4.10.6 précise les exigences de haut niveau pour un FRMS, et renvoie le lecteur à l'Appendice 7 de la Partie 1 de l'Annexe 6, qui décrit en détail les composants nécessaires (voir le Chapitre 5 pour d'autres renseignements à ce sujet). Cette norme est présentée sous un format analogue à celui du cadre du SGS (Annexe 19, Appendice 2) pour faire ressortir les compatibilités entre le FRMS et le SGS.

4.10.7 *Recommandation.— Il est recommandé que les États exigent que les FRMS des exploitants soient intégrés à leur système de gestion de la sécurité (SGS).*

But : La recommandation 4.10.7 reconnaît le lien entre les FRMS et les SGS. Comme le FRMS remplit une fonction de sécurité, il doit compléter les processus de gestion de la sécurité existants dans le cadre du SGS de l'exploitant, et ce, pour optimiser leur efficacité combinée, assurer la répartition judicieuse des ressources dans l'ensemble des systèmes et, lorsque c'est possible, harmoniser les processus et rendre ainsi les systèmes plus efficaces. Les données tirées d'un FRMS et d'un SGS devraient circuler entre les deux systèmes.

Toutefois, il est important de reconnaître qu'il s'agit de deux systèmes distincts. Lorsqu'un exploitant ne souhaite pas mettre en œuvre un FRMS, ou que l'approbation de son système a été révoquée, il doit utiliser son SGS pour gérer les risques liés à la fatigue en respectant les limites normatives.

4.10.8 *L'exploitant tiendra des relevés des temps de vol, périodes de service de vol, périodes de service et périodes de repos de ses membres d'équipage de conduite et de cabine et les conservera pendant une période fixée par l'État de l'exploitant.*

But : Quelle que soit la méthode utilisée pour gérer la fatigue (à savoir, par le respect des limites normatives des temps de vol et de service ou la mise en œuvre d'un FRMS approuvé), tous les exploitants doivent tenir des relevés des périodes de service, indiquant ou non les temps en vol, pour l'équipage de conduite et de cabine. Il incombe à chaque État de stipuler la période de temps pendant laquelle ces relevés doivent être conservés.

A1.2. APPENDICE 2, SECTION 2.1.2 — TENEUR DU MANUEL D'EXPLOITATION

2. Teneur

Le manuel d'exploitation en question au § 1 contiendra au moins les renseignements ci-après :

2.1 Généralités

.....

2.1.2 *Renseignements et politique concernant la gestion de la fatigue, notamment :*

- a) *règles relatives aux limites de temps de vol, de période de service de vol et de période de service et exigences en matière de repos des membres d'équipage de conduite et de cabine établies en application du Chapitre 4, § 4.10.2, alinéa a) ; et*
- b) *politique et documentation relatives au FRMS de l'exploitant établies en application de l'Appendice 7.*

But : La disposition 2.1.2 vise à faire en sorte que le manuel d'exploitation indique les politiques sur la gestion de la fatigue en vigueur au sein de l'organisation. Elle exige que les limites de temps de vol et de service établies par l'exploitant pour des activités particulières (selon les contraintes imposées par les règlements prescriptifs ou le FRMS) soient précisées.

On ne s'attend pas à ce que le manuel d'exploitation contienne l'ensemble de la documentation relative au FRMS, mais il doit fournir une description de haut niveau des documents nécessaires et renvoyer à ceux-ci.

A1.3. APPENDICE 7 — EXIGENCES DU FRMS

Un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) établi compte tenu des dispositions du Chapitre 4, § 4.10.6, comprendra au minimum les éléments ci-après.

1. Politique et documentation relatives au FRMS**1.1 Politique relative au FRMS**

1.1.1 L'exploitant définira sa politique relative au FRMS, tous les éléments du système étant clairement identifiés.

1.1.2 La politique prescrira que la portée des activités liées au FRMS doit être clairement définie dans le manuel d'exploitation.

1.1.3 La politique :

- a) rendra compte de la responsabilité partagée de la direction, des équipages de conduite et de cabine ainsi que des autres personnels concernés ;
- b) énoncera clairement les objectifs de sécurité du FRMS ;
- c) sera signée par le dirigeant de l'organisation qui doit rendre des comptes ;
- d) sera diffusée, avec un soutien visible, dans tous les domaines et à tous les niveaux appropriés de l'organisation ;
- e) énoncera l'engagement de la direction en faveur de comptes rendus de sécurité efficaces ;
- f) énoncera l'engagement de la direction envers la fourniture de ressources suffisantes pour le FRMS ;
- g) énoncera l'engagement de la direction pour l'amélioration continue du FRMS ;
- h) exigera l'établissement de lignes claires en matière d'obligation de rendre compte pour la direction, les équipages de conduite et de cabine et les autres personnels concernés ;
- i) sera examinée périodiquement pour veiller à ce qu'elle demeure pertinente et appropriée.

Note.— La question des « comptes rendus de sécurité efficaces » est traitée dans le Doc 9859, Manuel du système de gestion de la sécurité (SGS).

1.2 Documentation relative au FRMS

L'exploitant élaborera et tiendra à jour une documentation relative au FRMS qui énonce et consigne :

- a) la politique et les objectifs du FRMS ;
- b) les processus et les procédures du FRMS ;
- c) les responsabilités, les obligations et les pouvoirs en ce qui concerne ces processus et procédures ;
- d) les mécanismes relatifs à l'engagement permanent de la direction, des équipages de conduite et de cabine et des autres membres du personnel concernés ;

- e) les programmes et les besoins en matière de formation sur le FRMS et les fiches de présence ;
- f) les temps de vol, périodes de service et périodes de repos programmés et réels ainsi que les dérogations importantes et les motifs des dérogations notées ;

Note.— Les dérogations importantes sont décrites dans le Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue (Doc 9966).

- g) les résultats du FRMS, notamment les constatations issues des données collectées, les recommandations et les mesures prises.

2. Processus de gestion des risques de fatigue

2.1 Détection des dangers

Note.— Des dispositions relatives à la protection des renseignements sur la sécurité et des sources correspondantes figurent à l'Appendice 3 de l'Annexe 19.

L'exploitant mettra en place et entretiendra trois processus fondamentaux et documentés de détection des dangers liés à la fatigue :

2.1.1 Processus prédictif

Le processus prédictif détectera les dangers liés à la fatigue au moyen de l'examen des horaires des équipages et de la prise en compte des facteurs dont on sait qu'ils influent sur le sommeil et la fatigue ainsi que de leurs effets sur la performance. Les éléments d'examen peuvent comprendre, sans s'y limiter :

- a) l'expérience opérationnelle de l'exploitant ou de l'industrie et les données collectées concernant des types d'activités similaires ;
- b) les pratiques d'établissement d'horaires basées sur des éléments probants ;
- c) des modèles biomathématiques.

2.1.2 Processus proactif

Le processus proactif détectera les dangers liés à la fatigue présents dans les activités aériennes en cours. Les éléments utilisés à cette fin peuvent comprendre, sans s'y limiter :

- a) des déclarations volontaires de risques de fatigue ;
- b) des sondages sur la fatigue des membres d'équipage ;
- c) des données pertinentes sur la performance des membres d'équipage de conduite et de cabine ;
- d) des bases de données et des études scientifiques disponibles ;
- e) des analyses des heures de travail programmées par rapport aux heures de travail réelles.

2.1.3 Processus réactif

Le processus réactif déterminera la part des dangers liés à la fatigue dans les comptes rendus et événements associés à des conséquences négatives potentielles pour la sécurité, afin d'établir comment l'incidence de la fatigue aurait pu être limitée. Le processus peut être déclenché au moins par l'un quelconque des éléments suivants :

- a) comptes rendus de fatigue ;
- b) rapports confidentiels ;
- c) rapports d'audit ;
- d) incidents ;
- e) événements mis en évidence par l'analyse de données de vol.

2.2 Évaluation des risques

2.2.1 L'exploitant élaborera et mettra en œuvre des procédures d'évaluation des risques qui permettent de déterminer la probabilité et la gravité potentielle d'événements liés à la fatigue et de savoir quand les risques correspondants imposent des mesures d'atténuation.

2.2.2 Les procédures d'évaluation des risques porteront sur les dangers détectés et établiront un lien entre ces dangers et :

- a) les processus d'exploitation ;
- b) leur probabilité ;
- c) les conséquences possibles ;
- d) l'efficacité des mesures de sécurité et de maîtrise en place.

2.3 Atténuation des risques

L'exploitant élaborera et mettra en œuvre des procédures d'atténuation des risques qui :

- a) sélectionnent les stratégies d'atténuation appropriées ;
- b) mettent en œuvre les stratégies d'atténuation ;
- c) suivent la mise en œuvre et l'efficacité des stratégies.

3. Processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS

L'exploitant mettra en œuvre et entretiendra, dans le cadre du FRMS, des processus d'assurance de la sécurité qui :

- a) assurent une surveillance continue du fonctionnement du FRMS, l'analyse des tendances et une fonction de mesurage aux fins de la validation de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques de sécurité liés à la fatigue. Les sources des données peuvent notamment comprendre les suivantes :
 - 1) comptes rendus et enquêtes sur les dangers ;

- 2) audits et sondages ;
- 3) examens et études sur la fatigue ;
- b) créent un mécanisme formel pour la gestion du changement qui peut, entre autres :
 - 1) détecter les changements dans l'environnement d'exploitation qui peuvent influencer sur le FRMS ;
 - 2) détecter les changements au sein de l'organisation qui peuvent influencer sur le FRMS ;
 - 3) examiner les outils disponibles qui pourraient servir à l'entretien ou à l'amélioration du fonctionnement du FRMS avant la mise en œuvre de modifications ;
- c) permettent d'améliorer sans relâche le FRMS, notamment :
 - 1) de supprimer ou modifier les mesures de maîtrise des risques qui ont eu des incidences non prévues ou qui ne sont plus nécessaires suite à des changements intervenus dans l'environnement d'exploitation ou au sein de l'organisation ;
 - 2) d'évaluer régulièrement les installations, l'équipement, la documentation et les procédures ;
 - 3) de déterminer s'il est nécessaire d'introduire des processus et procédures supplémentaires pour atténuer de nouveaux risques liés à la fatigue.

4. Processus de promotion du FRMS

Les processus de promotion du FRMS appuient le perfectionnement constant du FRMS, l'amélioration continue de son fonctionnement général et la réalisation de niveaux de sécurité optimaux. L'exploitant élaborera et mettra en œuvre, dans le cadre de son FRMS :

- a) des programmes de formation destinés à garantir des compétences qui conviennent aux rôles et responsabilités de la direction, des équipages de conduite et de cabine et de tous les autres personnels visés par le FRMS ;
- b) un plan de communication efficace sur le FRMS qui :
 - 1) énonce les politiques, procédures et responsabilités relatives au FRMS à toutes les parties prenantes concernées ;
 - 2) précise les voies de communication utilisées pour rassembler et diffuser les renseignements concernant le FRMS.

But : L'Appendice 7 de l'Annexe 6, Partie 1, présente les exigences minimales pour chacun des quatre composants d'un FRMS : 1) Politique et documentation relatives au FRMS ; 2) Processus de gestion des risques de fatigue ; 3) Processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS ; 4) Processus de promotion du FRMS. Cette norme est présentée sous un format analogue à celui du cadre du SGS (Annexe 19, Appendice 2) pour faire ressortir les compatibilités entre le FRMS et le SGS.

A2. ANNEXE 6, PARTIE 2

Les SARP qui traitent de la gestion de la fatigue dans l'Annexe 6, Partie 2, figurent dans les parties suivantes :

- Section 2, Chapitre 2.2 — Exécution des vols, 2.2.5 — Fonctions du pilote commandant de bord
- Section 3, Chapitre 3.4 — Préparation et exécution des vols, 3.4.2 — Gestion de l'exploitation

A2.1. CHAPITRE 2.2, SECTION 2.2.5 — FONCTIONS DU PILOTE COMMANDANT DE BORD

2.2.5.2 *Le pilote commandant de bord aura la responsabilité de veiller à ce qu'un vol :*

- a) ne soit pas entrepris si l'un quelconque des membres de l'équipage de conduite n'est pas en mesure d'exercer ses fonctions pour des motifs tels que blessure, fatigue, maladie ou effets d'une substance psychoactive quelconque ;*
- b) ne se poursuive pas au-delà de l'aérodrome d'atterrissage convenable le plus proche lorsque l'aptitude des membres de l'équipage de conduite à exercer leurs fonctions est sensiblement diminuée par suite d'un amoindrissement de leurs facultés résultant de fatigue, de maladie ou d'un manque d'oxygène.*

But : Cette norme fondée sur les performances énonce la responsabilité générale du pilote commandant de bord de s'assurer que les membres d'équipage de conduite ne sont pas fatigués avant qu'un vol soit entrepris, ou qu'ils ne souffrent pas des effets de la fatigue à un point tel que leur aptitude à exercer leurs fonctions serait sensiblement diminuée pendant le vol.

En conformité avec cette norme, on s'attend à ce que les États dictent les responsabilités du pilote commandant de bord à l'égard de la fatigue et fournissent aux pilotes des informations sur la fatigue et ses effets sur la performance humaine. Les exploitants sont censés fournir des procédures claires à leurs pilotes au sujet du respect de ces responsabilités.

A2.2. CHAPITRE 3.4, SECTION 3.4.2 — GESTION DE L'EXPLOITATION**3.4.2.8 Gestion de la fatigue**

L'exploitant établira et mettra en œuvre un programme de gestion de la fatigue qui garantit qu'aucun membre de son personnel engagé dans l'exploitation et la maintenance des aéronefs n'exercera ses fonctions quand il est fatigué. Le programme tiendra compte des temps de vol et des périodes de service de vol et sera inclus dans le manuel d'exploitation.

But : Cette norme n'exige pas que l'État prescrive des limites maximales de temps de vol et de service et des limites minimales de repos pour les activités d'aviation générale ni que les exploitants mettent en œuvre un FRMS.

On s'attend plutôt à ce que les États exigent que les exploitants établissent un programme de gestion de la fatigue prévoyant des périodes de vol et de service maximales et des périodes de repos minimales pour les membres d'équipage de conduite et des règles normatives sur les temps de service pour les autres membres du personnel engagés dans l'exploitation et la maintenance des aéronefs lorsque la fatigue peut être un problème, et qu'ils incluent ces dispositions dans leurs manuels d'exploitation. Ces limites devraient servir à l'élaboration de méthodes pour la planification des horaires fondées sur les principes scientifiques (voir le Chapitre 2).

Comme les exploitants de l'aviation générale doivent aussi mettre en œuvre un SGS, on s'attend à ce qu'ils gèrent leurs risques liés à la fatigue au moyen de l'évaluation, de la détermination et de l'utilisation appropriée des stratégies d'atténuation et d'une certaine formation sur la gestion de la fatigue dans le cadre des processus existants de leur SGS.

Il faut noter que cette norme s'applique au « personnel d'exploitation ». Elle vise le personnel employé directement par l'exploitant et elle ne vise pas le personnel des entrepreneurs auxquels l'exploitant a confié à un entrepreneur des fonctions d'exploitation et de maintenance. Toutefois, comme les exploitants ont la responsabilité de gérer les risques associés à leurs activités, ils peuvent traiter les questions liées à la fatigue du personnel des entrepreneurs, dans le cadre des activités normales de leur SGS.

A3. ANNEXE 11

Les SARP qui traitent de la gestion de la fatigue dans l'Annexe 11 figurent dans les parties suivantes :

- Chapitre 2. Généralités, section 2.28 — Gestion de la fatigue
- Appendice 6 — Règlements prescriptifs en matière de gestion de la fatigue
- Appendice 7 — Spécifications relatives au système de gestion des risques de fatigue (FRMS)

A3.1. CHAPITRE 2, SECTION 2.28 — GESTION DE LA FATIGUE

2.28.1 *L'État établira des règlements aux fins de la gestion de la fatigue dans la fourniture des services de contrôle de la circulation aérienne. Ces règlements seront fondés sur des principes scientifiques, des connaissances et l'expérience opérationnelle, le but étant de garantir que les contrôleurs de la circulation aérienne s'acquittent de leurs fonctions avec un niveau de vigilance satisfaisant. L'État établira donc :*

- a) des règlements prescrivant des limites en matière d'établissement d'horaire qui cadrent avec les dispositions de l'Appendice 6 ;*
- b) s'il autorise le prestataire de services de la circulation aérienne à utiliser un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) pour gérer la fatigue, des règlements applicables à un tel système qui cadrent avec les dispositions de l'Appendice 7.*

But : La norme 2.28.1 énonce les responsabilités de l'État pour ce qui est d'établir des règlements pour la gestion de la fatigue. L'établissement de règlements sur les limites normatives est obligatoire, mais dans le cas d'un FRMS, cet établissement est nécessaire seulement si l'État permet aux prestataires de services de la circulation aérienne de faire une demande d'approbation d'un FRMS. L'établissement de règlements sur les FRMS est donc facultatif pour l'État. Cela dit, les deux types de réglementation doivent tenir compte des principes scientifiques reconnus (voir le Chapitre 2).

Les règlements prescriptifs doivent être conformes avec l'Appendice 6 à l'Annexe 11 (voir le tableau ci-dessous) alors que l'Appendice 7 à l'Annexe 11 énonce les exigences minimales relatives au FRMS (voir le Chapitre 5).

2.28.2 *L'État exigera que le prestataire de services de la circulation aérienne établisse, aux fins de la gestion des risques de sécurité liés à la fatigue :*

- a) des horaires pour les contrôleurs de la circulation aérienne qui sont à la mesure du ou des services assurés et qui respectent les règlements de limitation prescriptifs établis par l'État en application du § 2.28.1, alinéa a) ; ou*
- b) un système de gestion des risques de fatigue (FRMS) conforme aux règlements établis par l'État en application du § 2.28.1, alinéa b), pour l'ensemble des services de contrôle de la circulation aérienne qu'il fournit ; ou*

- c) *un FRMS conforme aux règlements établis par l'État en application du § 2.28.1, alinéa b), pour une partie définie des services de contrôle de la circulation aérienne qu'il fournit, et des horaires qui respectent les règlements de limitation prescriptifs établis par l'État en application du § 2.28.1, alinéa a), pour le reste de ses services de contrôle de la circulation aérienne.*

But : La norme 2.28.2 précise les options que le prestataire de services de la circulation aérienne a en ce qui concerne la gestion des risques de sécurité liés à la fatigue, selon que leur État a établi, ou non, des règlements relatifs aux FRMS.

Lorsque l'État a établi des règlements sur les FRMS, les prestataires de services de la circulation aérienne ont trois options concernant la gestion de leurs risques liés à la fatigue : a) ils peuvent respecter les règlements de limitation prescriptifs dans toutes leurs activités ; b) ils peuvent décider de mettre en œuvre un FRMS pour toutes leurs activités ; ou c) ils peuvent mettre en œuvre un FRMS pour une partie de leurs activités, et respecter les règlements de limitation prescriptifs pour les autres activités. Cette norme offre donc au prestataire de services de la circulation aérienne la possibilité de choisir la méthode de gestion de la fatigue qu'il juge la mieux adaptée à ses activités.

Si l'État ne dispose pas de règlements sur les FRMS, les prestataires de services de la circulation aérienne doivent gérer leurs risques liés à la fatigue, dans le cadre de leurs processus de gestion de la sécurité existants, en respectant les contraintes imposées par les limites normatives en vigueur dans leur État, ou les dérogations à ces limites approuvées par l'État. Étant donné que le SGS ne porte pas spécifiquement sur la fatigue, comme c'est le cas du FRMS, les ressources nécessaires à la gestion des risques liés à la fatigue au moyen des processus SGS sont beaucoup moins importantes (voir le Chapitre 4).

2.28.3 *Dans le cas d'un prestataire de services de la circulation aérienne qui, conformément au § 2.28.2, alinéa a), établit des horaires respectant les règlements de limitation prescriptifs pour une partie ou l'ensemble de ses services de contrôle de la circulation aérienne, l'État :*

- a) *exigera des preuves démontrant que les limites ne sont pas dépassées et que les exigences relatives aux périodes libres sont respectées ;*
- b) *exigera que le prestataire fasse connaître à son personnel les principes de gestion de la fatigue et sa politique en la matière ;*
- c) *établira un processus autorisant des dérogations par rapport aux règlements de limitation prescriptifs, pour pouvoir faire face à tout risque supplémentaire découlant de l'occurrence soudaine de circonstances opérationnelles imprévues ; et*
- d) *pourra approuver des dérogations par rapport à ces règlements, dans le cadre d'un processus établi, pour que le prestataire puisse répondre aux besoins opérationnels stratégiques en cas de circonstances exceptionnelles, s'il démontre qu'il peut gérer tout risque connexe en assurant un niveau de sécurité équivalent ou supérieur à celui que les règlements prescriptifs de gestion de la fatigue permettraient d'atteindre.*

Note.— Le prestataire de services de la circulation aérienne qui respecte les règlements de limitation prescriptifs n'est pas déchargé de la responsabilité de gérer les risques, y compris les risques liés à la fatigue, en utilisant son SGS conformément aux dispositions de l'Annexe 19.

But : La norme 2.28.3 renvoie à d'autres normes touchant les règlements sur la gestion de la fatigue en marge de celles qui figurent dans l'Appendice 6 et qui concernent plus particulièrement les aspects ayant des incidences sur les horaires de travail dans le cadre d'un régime normatif.

L'alinéa a) vise à faire en sorte que le respect des limites normatives n'est pas seulement déterminé par l'examen des horaires, qui sont des périodes de service planifiées, mais aussi par l'examen des heures réellement travaillées par les contrôleurs de la circulation aérienne.

L'alinéa b) rend obligatoire la formation de base sur la fatigue pour les contrôleurs de la circulation aérienne, qu'elle fasse partie ou non des éléments du programme de formation du SGS des prestataires de services de la circulation aérienne.

L'alinéa c) reconnaît la nécessité d'offrir aux prestataires de services de la circulation aérienne une certaine latitude leur permettant de prendre des décisions tactiques qui peuvent exiger des dérogations par rapport aux limites normatives afin de répondre aux besoins opérationnels et de faire face au risque global, comme le besoin de maintenir une surveillance adéquate pour la gestion d'une augmentation du trafic associée à de mauvaises conditions météorologiques imprévues. La norme exige que l'État élabore un processus clair de sorte que les prestataires de services de la circulation aérienne sachent exactement les mesures qu'ils doivent prendre pour apporter immédiatement les changements appropriés pour faire face à de telles circonstances opérationnelles imprévues.

À la différence de l'alinéa c) ci-dessus, l'alinéa d) concerne la possibilité pour les prestataires de services de la circulation aérienne de prendre des mesures plus stratégiques pour faire face à des changements mineurs prévus dans des circonstances exceptionnelles, comme la prévision d'une augmentation du trafic pendant les Olympiques, ou pour répondre à des demandes saisonnières, sans avoir à élaborer un FRMS complet. En vertu de cette norme, les prestataires de services de la circulation aérienne doivent obtenir une approbation pour toutes les dérogations ou exceptions par rapport aux limites normatives concernant les horaires en vertu desquels ils veulent que les contrôleurs de la circulation aérienne travaillent. Ces dérogations devraient s'appliquer au cours d'une période définie et en association avec les stratégies d'atténuation appropriées.

L'alinéa d) vise à réduire au minimum la « réglementation par voie de dérogations », et à éviter l'approbation de dérogations qui répondent aux obligations opérationnelles en l'absence d'une évaluation des risques. Cette norme ne vise pas à proposer une façon rapide et facile de remplacer un FRMS lorsqu'une démarche plus complète de la gestion des risques de fatigue est exigée.

La note se veut un rappel des obligations actuelles selon lesquelles les prestataires de services de la circulation aérienne qui respectent les règlements de limitation prescriptifs doivent continuer à utiliser leurs processus de gestion de la sécurité existants pour gérer tout risque détecté lié à la fatigue.

2.28.4 Dans le cas d'un prestataire de services de la circulation aérienne qui, conformément au § 2.28.2, alinéa b), met en œuvre un FRMS pour gérer les risques de sécurité liés à la fatigue dans la fourniture d'une partie ou de l'ensemble de ses services de contrôle de la circulation aérienne, l'État :

- a) exigera du prestataire d'avoir des processus permettant d'intégrer les fonctions du FRMS avec ses autres fonctions de gestion de la sécurité ;
- b) approuvera un FRMS, conformément à un processus documenté, qui assure un niveau de sécurité acceptable pour l'État.

Note.— L'Annexe 19 contient des dispositions relatives à la protection des renseignements sur la sécurité, qui favorise la mise à disposition ininterrompue de l'information nécessaire à un FRMS.

But : La norme 2.28.4 renvoie à d'autres normes touchant les règlements relatifs au FRMS en marge de celles qui figurent dans l'Appendice 7 et qui concernent plus particulièrement les exigences minimales pour un FRMS.

L'alinéa a) reconnaît le lien entre les FRMS et les SGS. Comme le FRMS remplit une fonction de sécurité, il doit compléter les processus de gestion de la sécurité existants dans le cadre du SGS du prestataire de services, et ce, pour optimiser leur efficacité combinée, assurer la répartition judicieuse des ressources dans l'ensemble des systèmes et, lorsque c'est possible, harmoniser les processus et rendre ainsi les systèmes plus efficaces. La norme précise que les données tirées d'un FRMS et du SGS du prestataire de services de la circulation aérienne doivent circuler entre les deux systèmes.

L'alinéa b) établit la nécessité pour l'État d'avoir un processus transparent d'approbation des FRMS, qui exige que les prestataires de services de la circulation aérienne fassent la preuve, avant l'obtention de l'approbation finale, que les processus du FRMS fonctionnent de manière efficace. Elle vise à éviter que l'approbation d'un FRMS soit basée uniquement sur la présentation d'un plan solide ou l'examen documentaire d'un manuel sur le FRMS. Le processus de demande et d'obtention d'une approbation d'un FRMS auprès de l'État doit être transparent pour le prestataire de services de la circulation aérienne (voir le Chapitre 6).

La note vise à souligner que la collecte d'informations sur la sécurité est essentielle à la mise en œuvre d'un FRMS et doit faire l'objet d'une protection en conformité avec les dispositions de l'Annexe 19.

A3.2. APPENDICE 6 — RÈGLEMENTS PRESCRIPTIFS EN MATIÈRE DE GESTION DE LA FATIGUE

1. *L'État établira des règlements de limitation prescriptifs qui tiennent compte de la fatigue aiguë, de la fatigue cumulative, des facteurs liés au rythme circadien et du type de travail exécuté. Ces règlements fixeront :*

a) le nombre maximal :

- 1) d'heures dans toute période de service ;*
- 2) de jours de travail consécutifs ;*
- 3) d'heures de travail dans une période donnée ;*
- 4) d'heures de temps en poste ;*

b) les durées minimales suivantes :

- 1) la durée minimale des périodes libres ;*
- 2) le nombre minimal de jours libres obligatoires dans une période définie ;*
- 3) la durée minimale des pauses entre les périodes de temps en poste dans une période de service.*

But : La norme 1 de l'Appendice 6 indique les éléments des tableaux de service pour lesquels l'État doit prescrire des limites normatives, le but étant de veiller à ce que les règlements de limitation prescriptifs portent sur les conditions élémentaires qui auront une incidence sur la capacité des contrôleurs de la circulation aérienne à maintenir un niveau de vigilance adéquat pendant leurs heures de service sur une période de 24 heures.

L'établissement d'un nombre maximal d'heures travaillées au cours d'une période donnée permet d'offrir la possibilité d'obtenir un sommeil réparateur visant à surmonter une fatigue transitoire. La limitation du nombre de jours de travail consécutifs et du nombre d'heures de travail au cours d'une période donnée est un mécanisme offrant la possibilité de bien se rétablir d'un déficit cumulatif de sommeil. Alors qu'il est reconnu que le temps en poste peut être associé à des charges de travail variées, la limitation des heures de temps en poste vise expressément à prendre en compte les difficultés liées au maintien de la performance lorsque la charge de travail est élevée. Dans le cas des activités où la charge de travail associée au temps en poste est moyenne ou faible, l'État peut imposer des limites aux heures de temps en poste pour des activités particulières ou exiger que le prestataire de services de la circulation aérienne demande une dérogation aux limites normatives.

La fixation d'une durée minimale pour les périodes libres permet de s'assurer que les heures de service ne sont pas constamment fractionnées au cours d'une période définie de sorte qu'il soit impossible d'obtenir des périodes ininterrompues de sommeil réparateur. L'établissement d'un nombre minimal de jours libres obligatoires dans une période définie offre une autre occasion de bien se rétablir d'un déficit cumulatif de sommeil. La fixation d'une durée minimale pour les pauses au cours des périodes de temps en poste vise expressément à prendre en compte la nécessité de récupérer après des périodes de travail intensif de façon à assurer le maintien de la performance.

2. *L'État exigera que le prestataire de services de la circulation aérienne définisse un processus d'attribution des tâches non prévues qui évite de longues périodes d'éveil aux contrôleurs de la circulation aérienne.*

But : Pour faire face à des risques de nature plus générale touchant la sécurité de l'aviation, les contrôleurs de la circulation aérienne doivent parfois être prêts à assumer des tâches non programmées, qu'il soit en astreinte ou non. Cette norme vise à réduire la possibilité que de telles tâches non programmées soient remplies par des contrôleurs qui n'ont pas eu la possibilité de dormir depuis un long moment, donnant lieu à une forte pression de sommeil (voir le principe scientifique n° 2 au Chapitre 2). Pour ce faire, on peut limiter la durée des tâches non programmées, permettant ainsi aux contrôleurs de dormir avant d'entreprendre de telles tâches, ou leur donner l'occasion de faire une sieste durant la période d'affectation à des tâches non programmées.

3. *Les processus établis par l'État en application du § 2.28.3, alinéas c) et d), pour permettre des dérogations aux dispositions figurant au § 1, alinéas a) et b), ci-dessus prévoient la fourniture des éléments suivants :*

- a) le motif de la dérogation ;*
- b) l'ampleur de la dérogation ;*
- c) la date et l'heure d'entrée en vigueur de la dérogation ;*
- d) un dossier de sécurité, indiquant les mesures d'atténuation, pour appuyer la dérogation.*

But : Cette norme énonce les exigences minimales relatives à toute demande de dérogation aux limites normatives, lorsque le prestataire de services de la circulation aérienne ne met pas en œuvre un FRMS. Elle vise à faire en sorte que les prestataires de services de la circulation aérienne qui observent les limites normatives détectent et atténuent les risques liés à la fatigue lorsqu'ils s'écartent de ces limites pour des motifs tactiques ou stratégiques.

A3.3. APPENDICE 7 — SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU SYSTÈME DE GESTION DES RISQUES DE FATIGUE (FRMS)

Les États exigeront que le FRMS comprenne au minimum les éléments ci-après.

1. Politique et documentation relatives au FRMS**1.1 Politique relative au FRMS**

1.1.1 Le prestataire de services de la circulation aérienne définira sa politique relative au FRMS, tous les éléments du système étant clairement identifiés.

1.1.2 La politique :

- a) définira la portée des activités liées au FRMS ;
- b) rendra compte de la responsabilité partagée de la direction, des contrôleurs de la circulation aérienne ainsi que des autres personnels concernés ;
- c) énoncera clairement les objectifs de sécurité du FRMS ;
- d) sera signée par le dirigeant de l'organisation qui doit rendre des comptes ;
- e) sera diffusée, avec un soutien visible, dans tous les domaines et à tous les niveaux appropriés de l'organisation ;
- f) énoncera l'engagement de la direction pour des comptes rendus de sécurité efficaces ;
- g) énoncera l'engagement de la direction pour la fourniture de ressources suffisantes pour le FRMS ;
- h) énoncera l'engagement de la direction pour l'amélioration continue du FRMS ;
- i) exigera l'établissement de lignes claires en matière d'obligation de rendre compte pour la direction, les contrôleurs de la circulation aérienne et les autres personnels concernés ;
- j) sera examinée périodiquement pour veiller à ce qu'elle demeure pertinente et appropriée.

Note.— La question des « comptes rendus de sécurité efficaces » est traitée dans le Doc 9859, Manuel du système de gestion de la sécurité (SGS).

1.2 Documentation relative au FRMS

Le prestataire de services de la circulation aérienne élaborera et tiendra à jour une documentation relative au FRMS qui énonce et consigne :

- a) la politique et les objectifs du FRMS ;
- b) les processus et les procédures du FRMS ;
- c) les responsabilités, les obligations et les pouvoirs en ce qui concerne ces processus et procédures ;

- d) les mécanismes relatifs à l'engagement permanent de la direction, des contrôleurs de la circulation aérienne et des autres personnels concernés ;
- e) les programmes et les besoins en matière de formation sur le FRMS et les fiches de présence ;
- f) les périodes de service et périodes libres programmées et réelles ainsi que les périodes de pause entre les périodes de temps en poste dans une période de service, avec les dérogations importantes et les motifs des dérogations notées ;

Note.— Les dérogations importantes sont décrites dans le Manuel pour la supervision des approches de gestion de la fatigue (Doc 9966).

- g) les résultats du FRMS, notamment les constatations issues des données collectées, les recommandations et les mesures prises.

2. Processus de gestion des risques de fatigue

2.1 Détection des dangers liés à la fatigue

Note.— Des dispositions relatives à la protection des renseignements sur la sécurité figurent à l'Annexe 19.

Le prestataire de services de la circulation aérienne mettra en place et entretiendra trois processus fondamentaux et documentés de détection des dangers liés à la fatigue :

2.1.1 Processus prédictif

Le processus prédictif détectera les dangers liés à la fatigue au moyen de l'examen des horaires des contrôleurs de la circulation aérienne et de la prise en compte des facteurs dont on sait qu'ils influent sur le sommeil et la fatigue ainsi que de leurs effets sur la performance. Les éléments d'examen peuvent comprendre, sans s'y limiter :

- a) l'expérience opérationnelle du prestataire de services de la circulation aérienne ou de l'industrie et les données collectées concernant des types d'activités similaires ou provenant d'autres industries dans lesquelles le travail est organisé par postes ou assurant des activités 24 heures sur 24 ;
- b) les pratiques d'établissement d'horaires basées sur des éléments probants ;
- c) des modèles biomathématiques.

2.1.2 Processus proactif

Le processus proactif détectera les dangers liés à la fatigue présents dans les activités actuelles liées aux services de la circulation aérienne. Les éléments utilisés à cette fin peuvent comprendre, sans s'y limiter :

- a) des déclarations volontaires de risques de fatigue ;
- b) des sondages sur la fatigue ;
- c) des données pertinentes sur la performance des contrôleurs de la circulation aérienne ;
- d) des bases de données et des études scientifiques disponibles ;
- e) un suivi et une analyse des différences entre les heures de travail programmées et les heures de travail réelles ;
- f) des observations effectuées dans le cadre des activités normales ou d'évaluations spéciales.

2.1.3 Processus réactif

Le processus réactif déterminera la part des dangers liés à la fatigue dans les comptes rendus et événements associés à des conséquences négatives potentielles pour la sécurité, afin d'établir comment l'incidence de la fatigue aurait pu être limitée. Le processus peut être déclenché au moins par l'un quelconque des éléments suivants :

- a) comptes rendus de fatigue ;
- b) rapports confidentiels ;
- c) rapports d'audit ;
- d) incidents.

2.2 Évaluation des risques liés à la fatigue

2.2.1 Le prestataire de services de la circulation aérienne élaborera et mettra en œuvre des procédures d'évaluation des risques liés à la fatigue qui permettent de savoir quand ces risques imposent des mesures d'atténuation.

2.2.2 Les procédures d'évaluation des risques porteront sur les dangers liés à la fatigue qui ont été détectés et établiront un lien entre ces dangers et :

- a) les processus d'exploitation ;
- b) leur probabilité ;
- c) les conséquences possibles ;
- d) l'efficacité des contrôles préventifs et mesures de rétablissement en place.

2.3 Atténuation des risques

Le prestataire de services de la circulation aérienne élaborera et mettra en œuvre des procédures d'atténuation des risques liés à la fatigue qui :

- a) utilisent les stratégies d'atténuation appropriées ;
- b) mettent en œuvre les stratégies d'atténuation ;
- c) suivent la mise en œuvre et l'efficacité des stratégies.

3. Processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS

Le prestataire de services de la circulation aérienne mettra en œuvre et entretiendra, dans le cadre du FRMS, des processus d'assurance de la sécurité qui :

- a) assurent une surveillance continue du fonctionnement du FRMS, l'analyse des tendances et une fonction de mesurage aux fins de la validation de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques de sécurité liés à la fatigue. Les sources des données peuvent notamment comprendre les suivantes :
 - 1) comptes rendus et enquêtes sur les dangers ;

- 2) audits et sondages ;
 - 3) examens et études sur la fatigue (internes et externes) ;
- b) crée un mécanisme formel pour la gestion du changement qui peut, entre autres :
- 1) détecter les changements dans l'environnement d'exploitation qui peuvent influencer sur le FRMS ;
 - 2) détecter les changements au sein de l'organisation qui peuvent influencer sur le FRMS ;
 - 3) examiner les outils disponibles qui pourraient servir à l'entretien ou à l'amélioration du fonctionnement du FRMS avant la mise en œuvre de modifications ;
- c) permettent d'améliorer sans relâche le FRMS, notamment :
- 1) de supprimer ou modifier les contrôles préventifs et les mesures de rétablissement qui ont eu des incidences non prévues ou qui ne sont plus nécessaires suite à des changements intervenus dans l'environnement d'exploitation ou au sein de l'organisation ;
 - 2) d'évaluer régulièrement les installations, l'équipement, la documentation et les procédures ;
 - 3) de déterminer s'il est nécessaire d'introduire des processus et procédures supplémentaires pour atténuer de nouveaux risques liés à la fatigue.

4. Processus de promotion du FRMS

Les processus de promotion du FRMS appuient le perfectionnement constant du FRMS, l'amélioration continue de son fonctionnement général et la réalisation de niveaux de sécurité optimaux. L'exploitant élaborera et mettra en œuvre, dans le cadre de son FRMS :

- a) des programmes de formation destinés à garantir des compétences qui conviennent aux rôles et responsabilités de la direction, des contrôleurs de la circulation aérienne et de tous les autres personnels visés par le FRMS ;
- b) un plan de communication efficace sur le FRMS qui :
 - 1) énonce les politiques, procédures et responsabilités relatives au FRMS à toutes les parties prenantes concernées ;
 - 2) précise les voies de communication utilisées pour rassembler et diffuser les renseignements concernant le FRMS.

But : L'Appendice 7 de l'Annexe 11 présente les exigences minimales pour chacun des quatre composants d'un FRMS : 1) Politique et documentation relatives au FRMS ; 2) Processus de gestion des risques de fatigue ; 3) Processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS ; 4) Processus de promotion du FRMS. Cette norme est présentée sous un format analogue à celui du cadre du SGS (Annexe 19, Appendice 2) pour faire ressortir les compatibilités entre le FRMS et le SGS.

APPENDICE B. OUTILS DE MESURE

Les processus de FRM et les processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS (Chapitre 5) peuvent parfois exiger la mesure de la fatigue, du sommeil, de la performance et de la charge de travail d'une personne. Pour la plupart de ces éléments, il n'y a pas de méthode de mesure unique qui est « bonne » ou « idéale ». Comme un grand nombre de facultés peuvent être affaiblies par la fatigue, et que les causes sont multiples, les recherches scientifiques utilisent une grande variété de mesures pour donner une image plus complète du niveau de fatigue. Les éléments ci-après devraient être pris en compte pour déterminer si la méthode de mesure est appropriée :

1. il a été démontré que la méthode est assez sensible pour mesurer ce qu'elles prétendent mesurer (c.-à-d. qu'elle a été validée scientifiquement) ;
2. elle n'altère pas la capacité d'une personne à accomplir ses fonctions opérationnelles ;
3. elle a été largement utilisée en aviation, ce qui permet de comparer les données entre différents types d'activités.

De nouvelles méthodes de mesure de la fatigue, du sommeil, de la performance et de la charge de travail sont constamment mises au point, et certaines d'entre elles deviendront des outils utiles à ajouter à la liste ci-après une fois que leur efficacité aura été validée dans les activités aériennes. D'ici là, il est important que les mesures utilisées pour les FRMS soient reconnues comme étant significatives et fiables par les États, les prestataires de services, le personnel d'exploitation et la communauté scientifique. Il est inutile de dépenser temps et argent pour recueillir des données de valeur douteuse par des méthodes contestables.

Les outils de mesure peuvent être subjectifs (basés uniquement sur le souvenir ou la perception d'une personne) ou objectifs (comme les essais de performance et les différents techniques de surveillance des fonctions physiologiques). Chaque type de mesure a ses avantages et ses inconvénients. Le plus important élément à prendre en compte pour déterminer les types de données à recueillir devrait être le niveau prévu de risque lié à la fatigue. Par exemple, lorsque le niveau de risque prévu est faible, des méthodes de mesures plus simples, moins intrusives et moins coûteuses pourraient être adéquates, tandis qu'un niveau de risque de fatigue considéré comme étant élevé pourrait nécessiter le recours à des méthodes de mesure plus rigoureuses et qui, par conséquent, pourraient être plus exigeantes en main-d'œuvre et plus coûteuses.

Le Tableau B-1 ci-dessous présente un résumé des différentes méthodes qui peuvent être utilisées pour mesurer la fatigue, le sommeil, la performance et la charge de travail, accompagnées de leurs avantages et désavantages. D'autres informations plus détaillées sur l'utilisation de ces méthodes de mesure dans des contextes opérationnels particuliers figurent dans les différents manuels de mise en œuvre.

Tableau B-1. Résumé des méthodes de mesure de la fatigue, du sommeil, de la performance et de la charge de travail

	Outil de mesure	Subjectif/ Objectif	Avantages	Désavantages
Fatigue	Compte rendu sur la fatigue	Subjectif	Simple, économique, peut être rempli en ligne, permet la détection immédiate d'un risque de fatigue éventuel	Peut être entaché de partialité, exige une bonne culture en matière de signalement
	Sondage rétrospectif (enquête)	Subjectif	Simple, économique, permet la collecte d'un grand nombre de données	Sujet aux biais de mémoire, les éléments ne sont pas toujours bien validés
	Échelle d'évaluation (p. ex., KSS, SP, VAS)	Subjectif	Simple, économique, rapide à utiliser, permet la collecte d'un grand nombre de données, de nombreuses échelles sont très utilisées dans le domaine de l'aviation	Peut être entaché de partialité
	Surveillance des fonctions physiologiques (p. ex., EEG, EOG)	Objectif	Objectif et non entaché de partialité	Intrusif, impose un fardeau à la personne, chronophage, exigeant en main-d'œuvre, coûteux, présence possible d'artefacts (bruits) dans les données
Sommeil	Sondage rétrospectif (enquête)	Subjectif	Simple, économique, permet la collecte d'un grand nombre de données, certains sont très utilisés dans le domaine de l'aviation	Sujet aux biais de mémoire, les éléments ne sont pas toujours bien validés
	Carnet de sommeil	Subjectif	Simple, économique, permet d'obtenir plusieurs mesures d'un coup (p. ex., évaluation du sommeil et de la fatigue), les carnets sont très utilisés dans le domaine de l'aviation	Sujet aux biais de mémoire, la plupart des carnets ne sont pas bien validés, nécessite la collecte de données sur plusieurs jours, impose un certain fardeau à la personne
	Actigraphie	Objectif	Objectif et non entaché de partialité, très utilisé dans le domaine de l'aviation	Moyennement intrusif, impose un fardeau à la personne, analyse chronophage, exigeant en main-d'œuvre, moyennement coûteux
	Polysomnographie	Objectif	Objectif et non entaché de partialité, a déjà été utilisé dans le domaine de l'aviation	Intrusif, impose un fardeau à la personne, chronophage, coûteux, exigeant en main-d'œuvre
Rythmes circadiens	Surveillance des fonctions physiologiques (p. ex., température corporelle, mélatonine)	Objectif	Objectif et non entaché de partialité, a déjà été utilisé dans le domaine de l'aviation	Intrusif, impose un fardeau à la personne, chronophage, coûteux, exigeant en main-d'œuvre, présence possible d'artefacts (bruits) dans les données
Performance	Sondage rétrospectif (enquête)	Subjectif	Simple, économique, permet la collecte d'un grand nombre de données	Sujet aux biais de mémoire, les éléments ne sont pas toujours bien validés
	Test de performance (p. ex., PVT)	Objectif	Objectif et non entaché de partialité, certaines mesures ont été très utilisées dans le domaine de l'aviation	Moyennement intrusif, impose un fardeau à la personne, analyse chronophage, exigeant en main-d'œuvre, moyennement coûteux, les distractions dans l'environnement de test peuvent présenter un problème
Charge de travail	Échelle d'évaluation (p. ex., NASA TLX ³⁸ , Overall Workload Scale, VAS)	Subjectif	Simple, économique, certaines échelles ont été utilisées dans le domaine de l'aviation	Sujet aux biais de mémoire, les éléments ne sont pas toujours bien validés
	Surveillance des fonctions physiologiques (p. ex., EEG, EOG)	Objectif	Objectif et non entaché de partialité	Intrusif, chronophage, coûteux, exigeant en main-d'œuvre, présence possible d'artefacts (bruits) dans les données

38. <http://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/>

APPENDICE C. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES NORMATIVES (ÉQUIPAGE DE CONDUITE ET DE CABINE)

Conçu pour être utilisé en association avec la section 4.1 du Chapitre 4, le présent Appendice contient un ensemble de paramètres qui peuvent être pris en compte pour l'élaboration de limites normatives destinées aux membres d'équipage de conduite et de cabine. Il s'agit d'un exemple parmi d'autres de la manière dont des limites normatives pour la gestion de la fatigue peuvent être définies.

Cet exemple ne contient aucune valeur chiffrée, car les différences culturelles d'un État à l'autre peuvent entraîner des différences de perception quant à ce qui est acceptable ou pas. La présence d'un astérisque (*) dans le texte signifie que l'on peut insérer à cet endroit une valeur jugée appropriée par l'État pour la gestion de la fatigue ; les chiffres entre crochets [] constituent une valeur type. Pour d'autres orientations, les États sont encouragés à examiner les valeurs des systèmes établis par d'autres États et à les évaluer en vue de déterminer si elles conviennent dans leur propre contexte.

C1. DÉFINITIONS CONNEXES

Les définitions des termes utilisés dans les sections ci-après sont fournies ici dans le but d'aider les États à établir ou à modifier leurs règlements prescriptifs sur la gestion de la fatigue.

Les définitions de l'OACI ci-dessous sont tirées de l'Annexe 6, Partie 1 :

***Période de service.** Période qui commence au moment où un membre d'équipage de conduite ou de cabine est tenu par l'exploitant de se présenter pour le service ou de prendre son service et qui se termine au moment où il est déchargé de tout service.

***Période de service de vol.** Période qui commence au moment où un membre d'équipage est tenu de se présenter pour le service, qui comprend un vol ou une série de vols et qui se termine au moment où l'avion s'immobilise et après l'arrêt des moteurs à la fin du dernier vol sur lequel il assure des fonctions de membre d'équipage.

***Service.** Toute tâche qu'un membre d'équipage de conduite ou de cabine est tenu par l'exploitant d'accomplir, y compris, par exemple, le service de vol, les tâches administratives, la formation, la mise en place et la réserve si elle est susceptible de causer de la fatigue.

***Temps de vol — avions.** Total du temps décompté depuis le moment où l'avion commence à se déplacer en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise en dernier lieu à la fin du vol.

Les autres termes non définis par l'OACI qui sont utilisés dans les sections ci-après figurent dans des boîtes de dialogue bleues insérées dans le texte.

C2. RESPONSABILITÉS DE L'EXPLOITANT

- Les tableaux de service devraient être établis et publiés suffisamment tôt pour que les membres d'équipage de conduite et de cabine puissent prévoir un repos suffisant. Il faudrait tenir compte des effets cumulatifs des longues périodes de service entrecoupées par des périodes de repos minimales, et éviter de prévoir une série d'affectations qui risquent de perturber le rythme habituel des périodes de travail et de sommeil. Les tableaux de service devraient porter sur une période minimale de (*) jours.
- Il faudrait planifier les vols de manière à les compléter dans les limites admises de la période de service de vol en tenant compte du temps nécessaire pour accomplir les tâches préalables au vol, de la durée du vol et des escales, et du type de vol. Les périodes minimales de repos nécessaires pour permettre un repos satisfaisant devraient être fondées sur le vol effectivement réalisé.
- Pour éviter toute dégradation de la qualité du travail effectué par un membre d'équipage de conduite ou de cabine, il faut prévoir la possibilité de prendre un repas si la période de service de vol dépasse (*) heures.
- L'exploitant devrait désigner pour chaque membre d'équipage de conduite et de cabine une base d'affectation où le membre commence et termine normalement une période de service ou une série de périodes de service. Il convient de veiller à ce que cette base d'affectation ait une certaine permanence.
- L'exploitant ne devrait pas exiger d'un membre d'équipage de conduite qu'il prenne les commandes d'un avion s'il sait ou soupçonne que le membre d'équipage en question est fatigué au point que la sécurité du vol puisse en être compromise.
- À titre de preuve du respect des limites normatives, il faut conserver pendant (*) mois des relevés des périodes de service et de repos effectives pour faciliter les inspections par le personnel autorisé de l'exploitant et les contrôles par l'État de l'exploitant.
- L'exploitant devrait s'assurer que ces relevés contiennent au moins les éléments suivants pour chaque membre d'équipage de conduite ou de cabine :
 - a) le début, la durée et la fin de chaque période de service de vol ;
 - b) le début, la durée et la fin de chaque période de service ;
 - c) les périodes de repos ;
 - d) les temps de vol.

Base d'affectation. Lieu désigné par l'exploitant où le membre d'équipage commence et termine normalement une période de service ou une série de périodes de service.

C3. RESPONSABILITÉS DES MEMBRES D'ÉQUIPAGE DE CONDUITE

- Un membre d'équipage de conduite ne devrait pas prendre les commandes d'un avion lorsqu'il se sait ou se sent fatigué au point que la sécurité du vol puisse en être compromise.
- Les membres d'équipage de conduite devraient faire le meilleur usage possible des installations et des occasions qui leur sont offertes de se reposer et de prendre des repas, et ils devraient prévoir et utiliser leurs périodes de repos pour s'assurer d'être pleinement reposés.
- Les membres d'équipage de conduite devraient tenir au moins un relevé personnel de leurs heures de vol quotidiennes.

C4. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES DE TEMPS DE VOL ET DE SERVICE

C4.1. NOMBRE MAXIMAL D'HEURES DE VOL

- Le nombre maximal d'heures de vol ne peut excéder :
 - a) (*) heures par période de service de vol ;
 - b) (*) heures par période de [7] jours consécutifs ou (*) heures par période de [28] jours consécutifs ;
 - c) (*) heures par période de [365] jours consécutifs.
- Les limites prescrites aux alinéas b) et c) peuvent au choix être calculées en semaines, mois ou années civiles. Dans de tels cas, d'autres limites devraient être spécifiées sur une période de deux ou trois mois civils.

C4.2. NOMBRE MAXIMAL D'HEURES DE SERVICE

- Le nombre d'heures de service ne peut excéder :
 - a) (*) heures par période de [7] jours consécutifs ou par période d'une semaine ;
 - b) (*) heures par période de [28] jours consécutifs ou par période d'un mois civil.
- Par service on entend toutes les tâches accomplies sur instruction de l'exploitant. Il s'agit des activités suivantes, cette énumération n'étant toutefois pas exhaustive : la préparation avant le vol, la conduite du vol (qu'il s'agisse ou non d'un vol de transport aérien commercial), les activités après le vol, la formation donnée ou reçue (en classe, sur simulateur ou à bord), les heures de bureau ou d'administration prévues au tableau de service et les heures de mise en place. Les périodes d'astreinte devraient aussi être incluses dans la mesure où elles sont susceptibles de causer de la fatigue.
- Tout le temps de mise en place est comptabilisé dans le temps de service ; en outre, le temps de mise en place avant une période de service sans période de repos entre les deux est comptabilisé comme temps de vol. Toutefois, le temps de mise en place ne devrait pas être comptabilisé comme tronçon en service au moment de la planification ou du calcul de la période de service de vol.

Mise en place. Transfert d'un endroit à un autre d'un membre d'équipage qui n'est pas en service et qui est transporté comme passager sur instruction de l'exploitant.

C4.3. NOMBRE MAXIMAL D'HEURES DE SERVICE DE VOL

- Le nombre d'heures de service de vol ne devrait pas excéder (*) heures.
- Cette limite devrait pouvoir varier pour tenir compte de facteurs connus comme causant de la fatigue, notamment le nombre de secteurs prévus, l'heure locale du lieu de prise de service, l'organisation des périodes de repos et de sommeil par rapport au rythme circadien du membre d'équipage, l'organisation du temps de travail, et l'augmentation du nombre de membres d'équipage de conduite (équipage renforcé).
- Les heures de prise de service de l'équipage devraient tenir compte de manière réaliste du temps nécessaire à l'accomplissement des tâches avant le vol qui concernent la sécurité et le service (le cas échéant) ; une période standard de (*) minutes doit être ajoutée au nombre d'heures de vol pour effectuer les vérifications et remplir les rapports. Dans les comptes rendus, la période qui précède le vol devrait compter comme période de service et comme période de service de vol, mais le temps accordé après le vol devrait être considéré comme faisant partie de la période de service.
- La période maximale de service de vol de l'équipage de cabine peut excéder celle qui est applicable à l'équipage de conduite en raison de la différence entre leurs heures de prise de service.
- Une période de service de vol peut être prolongée dans des circonstances opérationnelles imprévues de (*) heures au plus, à la discrétion exclusive du pilote commandant de bord. Avant d'exercer ce pouvoir, le pilote commandant de bord devrait s'assurer que tous les membres d'équipage nécessaires à la conduite de l'avion estiment être en état de le faire.
- La composition et le nombre de membres d'équipage de conduite présents pour assurer la relève en vol, ainsi que la qualité des installations de repos prévues, devraient déterminer dans quelle mesure il est possible de prolonger les périodes de service de vol. Il convient de maintenir un équilibre raisonnable entre les périodes de repos et les périodes de service de vol. Le nombre de membres d'équipage de cabine devrait être déterminé en tenant compte des lieux de repos disponibles et d'autres paramètres liés à l'exécution du vol.

Heure de prise de service. Heure à laquelle l'exploitant exige que les membres d'équipage de conduite et de cabine se présentent pour commencer leur service.

C4.4. REPOS EN VOL

- Les normes doivent prévoir des installations pour le repos en vol qui sont adéquates pour le sommeil.
- L'exploitant devrait établir un protocole permettant de décider comment l'horaire des périodes de repos en vol doit être déterminé.
- Lorsque les périodes de repos en vol servent à prolonger les périodes de service en vol, les membres d'équipage doivent utiliser la période et les installations de repos, comme prévu.

C4.5. REPOS CONTRÔLÉ AU POSTE DE PILOTAGE

- Lorsque c'est acceptable pour l'État, un protocole devrait être établi sur l'utilisation de siestes dans la cabine de pilotage (désigné « repos contrôlé au poste de pilotage ») comme stratégie d'atténuation de la fatigue (voir le document *Fatigue Management Guide for Airline Operators* pour plus d'information).

C4.6. PÉRIODES DE REPOS MINIMALES (EN DEHORS DES HEURES DE SERVICE)

- La période minimale de repos immédiatement avant d'entamer une période de service de vol ne peut être inférieure à (*) heures.
- Des dispositions concernant le repos devraient être introduites en tenant compte de l'incidence des décalages horaires et des vols de nuit.
- De plus longues périodes de repos devraient être accordées de façon régulière pour éviter une accumulation de fatigue.
- Dans des circonstances opérationnelles imprévues, les périodes minimales de repos peuvent être réduites de (*) heure(s) au plus, à la discrétion du pilote commandant de bord.
- Le temps qu'un membre d'équipage de conduite ou de cabine prend pour se déplacer afin de se rendre du lieu de repos au lieu de prise de service n'est pas compté dans le temps de service bien qu'il puisse être un facteur de fatigue.

Un temps de déplacement excessif immédiatement avant le début d'une période de service de vol pourrait donc nuire à la capacité d'un membre d'équipage de conduite ou de cabine de résister à la fatigue accumulée en service ; il devrait donc être pris en compte pour décider de l'endroit où un repos avant le vol devrait être pris.

Période de repos. Période de temps définie et ininterrompue qui précède et/ou suit le service, pendant laquelle un membre d'équipage de conduite ou de cabine est dégagé de tout service.

C4.7. ASTREINTE (RÉSERVE) ET DISPONIBILITÉ

- L'heure de début et de fin d'une période d'astreinte devrait être définie et notifiée au moins (*) heures à l'avance, la durée de la période d'astreinte ne devant pas dépasser (*) heures.
- Lorsqu'une période d'astreinte à un aéroport est immédiatement suivie d'une période de service de vol, le rapport entre cette période d'astreinte à l'aéroport et la période de service de vol assignée devrait être défini. Dans un tel cas, la période d'astreinte à l'aéroport, s'il y a lieu de croire qu'elle causera de la fatigue, devrait être considérée comme faisant partie de la période de service et être prise en compte pour calculer le repos minimal avant la période de service de vol suivante.
- Lorsqu'un exploitant demande à des membres d'équipage de conduite ou de cabine d'être en astreinte en un lieu prévu par lui, il devrait mettre à leur disposition un lieu de repos approprié pour ce faire.
- Lorsqu'il est exigé de membres d'équipage de conduite ou de cabine qu'ils soient disponibles pour qu'on les contacte pendant une brève période afin de leur donner des instructions pour un changement éventuel d'affectation, cette exigence ne devrait pas empêcher les membres d'équipage d'avoir une période de repos

Astreinte (réserve). Période de temps définie au cours de laquelle l'exploitant exige d'un membre d'équipage de conduite ou de cabine qu'il demeure disponible pour être affecté à une fonction spécifique sans période de repos dans l'intervalle.

avant de se présenter au travail. Le temps accumulé en disponibilité ne devrait pas être comptabilisé dans le temps de service.

C4.8. POUVOIR DISCRÉTIONNAIRE DU PILOTE COMMANDANT DE BORD

- Compte tenu de circonstances particulières qui pourraient être une cause de fatigue inhabituelle et après discussion avec les membres d'équipage de conduite ou de cabine concernés, le pilote commandant de bord peut réduire à sa discrétion la durée d'une période de service de vol et/ou augmenter une période minimale de repos de manière à éliminer tout effet néfaste sur la sécurité du vol.
- Le pilote commandant de bord devrait signaler à l'exploitant qu'il a fait usage de son pouvoir discrétionnaire pour prolonger ou réduire une période de service ou de repos.
- L'exploitant doit conserver dans ses dossiers des informations sur chaque occasion où le pilote commandant de bord a exercé ses pouvoirs discrétionnaires. Si des décisions discrétionnaires doivent être prises pour des raisons similaires dans plus de (*) pour cent des fois où une route ou un réseau de routes est emprunté, l'exploitant doit informer l'État au moyen du processus établi et prendre des dispositions afin de modifier l'horaire ou la planification des équipages pour réduire la fréquence de ces occurrences.

APPENDICE D. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES NORMATIVES (CONTRÔLEURS DE LA CIRCULATION AÉRIENNE)

Le présent Appendice doit être lu en association avec le Chapitre 4 qui contient des exigences globales décrivant les aspects à prendre en compte pour l'élaboration de règlements prescriptifs en général. Les éléments ci-après contiennent un ensemble de paramètres qui peuvent être retenus pour l'élaboration de limites normatives applicables aux contrôleurs de la circulation aérienne. Il s'agit d'un exemple parmi d'autres de la manière dont des limites normatives pour la gestion de la fatigue peuvent être définies.

Cet exemple ne contient aucune valeur chiffrée, car les différences culturelles d'un État à l'autre peuvent entraîner des différences de perception quant à ce qui est acceptable ou pas. La présence d'un astérisque (*) dans le texte signifie que l'on peut insérer à cet endroit une valeur jugée appropriée par l'État pour la gestion de la fatigue ; les chiffres entre crochets [] constituent une valeur type. Pour d'autres orientations, les États sont encouragés à examiner les valeurs des systèmes établis par d'autres États.

D1. RESPONSABILITÉS DU PRESTATAIRE DE SERVICES

- Les tableaux de service devraient être établis et publiés suffisamment tôt pour que les contrôleurs de la circulation aérienne puissent prévoir un repos suffisant. Il faudrait tenir compte des effets cumulatifs des longues périodes de service entrecoupées par des périodes libres minimales, et éviter de prévoir une série d'affectations qui risquent de perturber le rythme habituel des périodes de travail et de sommeil. Les tableaux de service devraient porter sur une période minimale de (*) jours.
- Les périodes libres minimales doivent permettre aux contrôleurs de la circulation aérienne d'obtenir une durée de sommeil convenable et aussi, tenir compte d'autres besoins physiologiques et de tout temps de déplacement connexe.
- Pour éviter toute dégradation de la qualité du travail effectué par les contrôleurs de la circulation aérienne, il faut leur donner la possibilité de prendre un repas si la période de service dépasse (*) heures.
- L'exploitant ne devrait pas exiger d'un contrôleur de la circulation aérienne qu'il effectue des tâches liées à la sécurité s'il sait ou soupçonne que le contrôleur en question est fatigué au point que la sécurité puisse en être compromise.
- À titre de preuve du respect des limites normatives, il faut conserver pendant (*) mois des relevés des périodes de service et des périodes libres réelles de façon à faciliter les inspections par le personnel autorisé et les contrôles par l'État du prestataire de services.

D2. RESPONSABILITÉ DES CONTRÔLEURS DE LA CIRCULATION AÉRIENNE

- Un contrôleur de la circulation aérienne ne devrait pas effectuer de tâches liées à la sécurité lorsqu'il se sait ou se sent fatigué au point que la sécurité puisse en être compromise.
- Les contrôleurs de la sécurité aérienne devraient faire le meilleur usage possible des installations et des occasions qui leur sont offertes de se reposer et de prendre des repas. Ils devraient prévoir et utiliser leurs périodes de repos pour s'assurer d'être pleinement reposés.

D3. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES DE TEMPS DE SERVICE

D3.1. PÉRIODE DE SERVICE

- La période de service ne doit pas dépasser (*) [12] heures.
- Le nombre d'heures de service ne doit pas dépasser (*) [200] heures par période de (*) [720] heures consécutives ou de (*) [30] jours consécutifs.
- Il doit y avoir au moins (*) [12] heures qui séparent la fin d'une période de service et le début de la suivante.
- La durée du service ne doit pas dépasser (*) [6] jours de travail consécutifs.
- Lorsque le nombre maximal de jours consécutifs est inscrit au tableau de service, il doit y avoir un intervalle minimal de (*) [60] heures entre la fin d'une période de jours de service consécutifs et la suivante.

Les facteurs scientifiques et opérationnels à prendre en compte sont les suivants : Les limites applicables aux périodes de service peuvent varier tout au long de la journée pour tenir compte de la complexité de la tâche et des exigences de la charge de travail ainsi que de la période du jour et de la perturbation du rythme circadien. Il faut prévoir suffisamment de temps entre les périodes de service pour permettre l'obtention d'un sommeil adéquat. Les effets cumulatifs de la fatigue sur une période de plusieurs jours devraient être pris en compte.

D3.2. SERVICE OPÉRATIONNEL

- Aucune période de service opérationnel ne doit dépasser (*) [2] heures.
- Aucune période de service opérationnel ne doit dépasser (*) [2] heures sans qu'une pause puisse être prise durant ou après cette période.
- La durée des pauses ne doit pas être inférieure à (*) [30] minutes.

Les facteurs scientifiques et opérationnels à prendre en compte sont les suivants : Le temps à un poste de contrôle de la circulation aérienne devrait être limité en fonction de la complexité de la tâche et de la charge de travail. Les pauses devraient être assez longues pour permettre à la personne de reprendre son travail en ayant un niveau de performance suffisant. Les pauses peuvent être aménagées de façon à donner aux personnes la possibilité de faire une sieste ou de dormir, s'il y a lieu.

D3.3. SERVICE DE NUIT

- Un quart de nuit doit être défini comme une période qui commence à (*) [0130, heure locale] et se termine à (*) [0529, heure locale].
- Une période de service qui empiète en tout ou en partie sur un quart de nuit ne doit pas dépasser (*) [10] heures.
- La durée du service empiétant en tout ou en partie sur un quart de nuit ne doit pas dépasser (*) [3] périodes de service consécutives.
- Un intervalle minimal de (*) [54] heures doit séparer la fin d'une période de service qui empiète en tout ou en partie sur un quart de nuit et le début de la période de service suivante.

Les facteurs scientifiques et opérationnels à prendre en compte sont les suivants : Les quarts de nuit doivent se situer en tout ou en partie en dehors des limites de la phase basse du rythme circadien (WOCL). Il y aurait lieu de tenir compte de la recherche portant sur la durée des périodes de service posté et le travail de nuit. La période de repos suivant le travail de nuit devrait permettre de se rétablir d'un déficit de sommeil et de retrouver un régime de sommeil normal.

D3.4. SERVICE DE DISPONIBILITÉ

- Il ne doit pas y avoir plus de (*) [3] périodes de disponibilité par période de (*) [7] jours.
- La durée maximale d'une période de disponibilité où le contrôleur de la circulation aérienne n'est pas sur son lieu de travail doit être de (*) [20] heures.

Les facteurs scientifiques et opérationnels à prendre en compte sont les suivants : Nombre d'heures continues de veille et occasions de dormir pendant la période de disponibilité.

APPENDICE E. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES NORMATIVES (XXX)

Page réservée.

Espace réservé aux orientations futures.

**APPENDICE F. PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX LIMITES NORMATIVES
(YYY)**

Page réservée.

Espace réservé aux orientations futures.

APPENDICE G. EXEMPLE DE MANDAT DU GAFS

L'exemple ci-dessous ne constitue pas un modèle. Les éléments proposés ici ne seront pas tous nécessaires.

Mandat du Groupe d'action — Fatigue et sécurité (GAFS) de [inscrire le nom de la compagnie]

But

Le Groupe d'action — Fatigue et sécurité (GAFS) est chargé de coordonner toutes les activités de gestion des risques de fatigue à [inscrire le nom de la compagnie]. Cette responsabilité comprend la collecte, l'analyse et la présentation de données qui facilitent l'évaluation du risque lié à la fatigue parmi les membres d'équipage de conduite. Le GAFS doit aussi s'assurer que le FRMS répond aux objectifs de sécurité définis dans la politique sur le FRMS et qu'il satisfait aux exigences réglementaires. Le GAFS a pour rôle d'améliorer la sécurité, mais n'est pas concerné par les questions industrielles.

Mandat

Le GAFS relève directement du Premier vice-président responsable des opérations aériennes, par l'intermédiaire du service chargé de la sécurité. Ses membres doivent comprendre au moins un représentant de chacun des groupes suivants : direction, service de planification des horaires et membres d'équipage, ainsi que d'autres spécialistes selon les besoins.

Les tâches du GAFS sont les suivantes :

- élaborer, mettre en œuvre et surveiller les processus de détection des dangers liés à la fatigue ;
- s'assurer qu'une évaluation complète et détaillée des risques est entreprise à l'égard des dangers liés à la fatigue ;
- élaborer, mettre en œuvre et surveiller les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation nécessaires pour gérer les dangers détectés qui sont liés à la fatigue ;
- élaborer et mettre en œuvre des indicateurs de performance efficaces pour le FRMS et en faire le suivi ;
- collaborer avec le service chargé de la sécurité à l'élaboration, à la mise en œuvre et à la surveillance des processus d'assurance de la sécurité du FRMS, en se fondant sur des indicateurs et des objectifs de performance approuvés ;
- se charger de la conception, de l'analyse et de la présentation d'études qui mesurent la fatigue des membres d'équipage, lorsque de telles études sont nécessaires pour détecter les dangers, ou pour surveiller l'efficacité des mesures de contrôle et des stratégies d'atténuation (ces études peuvent être sous-traitées, mais le GAFS doit s'assurer qu'elles respectent les principes éthiques les plus élevés, qu'elles répondent aux exigences du FRMS et qu'elles sont rentables) ;
- se charger de l'élaboration, de l'actualisation et de la diffusion des matériels d'enseignement et de formation relatifs au FRMS (ces activités peuvent être sous-traitées, mais le GAFS doit s'assurer qu'elles respectent les principes éthiques les plus élevés, qu'elles répondent aux exigences du FRMS et qu'elles sont rentables) ;
- s'assurer que tout le personnel concerné reçoit un enseignement et une formation utiles au sujet du FRMS, et que les dossiers de formation sont conservés comme faisant partie de la documentation relative au FRMS ;
- élaborer et gérer des stratégies de communication efficaces avec toutes les parties prenantes ;

- s'assurer que les membres d'équipage et les autres employés concernés reçoivent une réponse à leurs comptes rendus sur la fatigue ;
- informer la haute direction au sujet des risques de fatigue et des performances du FRMS ;
- créer et gérer le site Internet du FRMS ;
- élaborer et gérer la documentation relative FRMS ;
- s'assurer qu'il a accès, selon ses besoins, aux compétences médicales et scientifiques, et documenter les recommandations de ces conseillers spécialisés ainsi que les mesures correspondantes appliquées ;
- se tenir informé des progrès scientifiques et opérationnels en ce qui concerne les principes et les méthodes de gestion des risques liés à la fatigue ;
- collaborer pleinement avec le service de réglementation à la vérification du FRMS ;
- assurer efficacement la gestion et assumer la responsabilité des ressources du FRMS.

Le GAFS doit se réunir chaque mois. Des procès-verbaux doivent être tenus au cours de chaque réunion et distribués dans les dix jours ouvrables suivants. Le GAFS doit présenter une demande de budget annuel dans [partie désignée du cycle financier] et un rapport annuel de toutes les dépenses.

APPENDICE H. MODÈLES BIOMATHÉMATIQUES

À l'origine, les modèles biomathématiques étaient des programmes informatiques utilisés par les scientifiques pour vérifier leurs connaissances au sujet des effets que l'interaction de facteurs, comme le manque de sommeil, les rythmes circadiens et la charge de travail, a sur la vigilance et la performance. Le processus de modélisation commence par la tentative de rédaction d'un programme capable de simuler un « ensemble de données développementales », par exemple la fatigue autoévaluée et la performance mesurée au cours d'une expérience de manque de sommeil en laboratoire. En cas de réussite, le modèle est utilisé pour prévoir une situation différente. Les données concernant cette nouvelle situation sont alors recueillies (« ensemble de données de validation ») et les prévisions du modèle sont vérifiées par rapport aux nouvelles données.

La modélisation scientifique est un processus d'amélioration continue. Les modèles biomathématiques sont considérés comme des outils scientifiques incomplets et transitoires. Conformément aux meilleures pratiques dans leur domaine, les scientifiques poursuivent leurs expériences pour apprendre en quoi leurs modèles ont failli. Ils découvrent ainsi les lacunes ou même les erreurs dans l'état actuel de leurs connaissances. Il s'agit d'un moyen plus efficace d'enrichir les connaissances scientifiques que les simples expériences aléatoires.

Une série de modèles biomathématiques ont été commercialisés et mis en marché comme outils de prédiction des dangers liés à la fatigue associée aux horaires. Il existe aussi plusieurs modèles offerts dans le domaine public. Bien employés, ces modèles peuvent être des outils utiles pour les FRMS, car il est difficile de visualiser les interactions dynamiques entre les processus tels que le manque de sommeil et la récupération, ou l'horloge biologique circadienne. Pour bien utiliser les modèles, il faut une certaine connaissance de leur capacité de prédiction. Peu importe le modèle employé, il est important de se demander s'il a été validé à l'aide de données sur la fatigue qui proviennent d'activités semblables à celles concernées.

Les modèles offerts actuellement :

- prédisent les niveaux de fatigue moyens pour un groupe donné et non pas pour un membre d'équipage ou un contrôleur en particulier ;
- ne tiennent pas compte de la charge de travail ou des facteurs de stress personnels et professionnels qui peuvent agir sur les niveaux de fatigue ;
- ne tiennent pas compte des effets exercés par les stratégies d'atténuation personnelles ou opérationnelles qui peuvent être ou ne pas être utilisées (consommation de caféine, exercice, postes de repos améliorés, etc.) ;
- ne prédisent pas le risque pour la sécurité que représentent les membres d'équipage ou les contrôleurs fatigués dans le cadre d'une activité donnée. Autrement dit, ces modèles ne remplacent pas une évaluation des risques (l'étape suivante des processus de FRM, voir ci-dessous). Plusieurs modèles existants essaient de prévoir le risque en matière de sécurité en fusionnant les données sur la sécurité tirées d'une série d'activités propres à différents secteurs, mais leur applicabilité au transport aérien n'a pas encore été validée.

Les modèles commerciaux actuels les plus efficaces sont utilisés pour la prédiction des niveaux de fatigue relatifs. (Tel horaire présente-t-il un danger de fatigue plus grave que tel autre ?) Toutefois, dans les décisions sur la conception des horaires, les prédictions tirées de modèles ne devraient pas être utilisées sans prise en compte de l'expérience pratique.

Par ailleurs, les données recueillies au cours des processus de FRM pourraient constituer une précieuse ressource pour l'amélioration de la performance des modèles biomathématiques, si leurs concepteurs adoptent une démarche d'amélioration continue.

L'Australian Civil Aviation Safety Authority a publié des orientations utiles sur l'utilisation des modèles biomathématiques dans le cadre des FRMS³⁹.

39. Modèles biomathématiques sur la fatigue : Document d'orientation
http://www.casa.gov.au/wcmswr/assets/main/aoc/fatigue/fatigue_modelling.pdf

APPENDICE I. ÉVALUATION DE L'INCIDENCE DE LA FATIGUE SUR LES ÉVÉNEMENTS DE SÉCURITÉ

Le but premier de l'examen du rôle joué par la fatigue dans les événements liés à la sécurité est la détermination des moyens à mettre en œuvre pour atténuer la fatigue ou ses effets, et ce, dans le but d'éviter la répétition d'un événement similaire. Il n'existe pas de formule simple pour évaluer l'incidence de la fatigue sur les événements de sécurité. Pour déterminer si la fatigue a été un facteur contributif dans un événement, il faut établir que :

- la personne ou l'équipage ou l'équipe souffrait d'un état de fatigue ;
- la personne ou l'équipage ou l'équipe a pris certaines mesures ou décisions ayant un lien de causalité avec l'incident indésirable ;
- les actions ou les décisions prises sont conformes à un type de comportement auquel on peut s'attendre d'une personne ou d'un équipage ou d'une équipe souffrant de fatigue.

On peut obtenir l'information de base dans tous les comptes rendus sur la fatigue et sur les événements liés à la sécurité, et effectuer des analyses plus approfondies seulement dans les cas où il est plus probable que la fatigue a joué un rôle important ou a contribué à aggraver les conséquences.

11. INFORMATION DE BASE

Quatre éléments d'information servent à établir la probabilité qu'une personne était fatiguée au moment d'un événement.

1. L'heure de la journée où l'événement s'est produit. S'il est survenu pendant la phase basse du rythme circadien, ou WOCL (entre 2 h et 6 h), la fatigue pourrait avoir été un facteur.
2. Le fait que le rythme circadien normal d'une personne a été perturbé (p. ex., si au cours des 72 dernières heures, elle a été en service durant la nuit, ou a traversé différents fuseaux horaires).
3. Le nombre d'heures pendant lesquelles la personne était éveillée au moment de l'événement. (Il pourrait être plus probant de demander « à quelle heure vous êtes-vous réveillé la dernière fois que vous avez dormi avant l'événement ? »). Si la période d'éveil dépasse 16 heures, la somnolence aurait pu être un facteur.
4. Le fait que l'historique du sommeil sur une période de 72 heures indique un déficit de sommeil. À titre indicatif, si un adulte moyen a besoin de 7 ou 8 heures de sommeil par 24 heures, un membre d'équipage ou un contrôleur qui a eu moins de 21 heures de sommeil au cours des 72 dernières heures subissait probablement les effets d'un manque de sommeil. Si ces données sur le sommeil sont inaccessibles, la chronologie du service peut donner une idée des occasions de dormir que la personne a eues.

12. ENQUÊTE APPROFONDIE SUR LA FATIGUE

Si les éléments d'information ci-dessus donnent à penser que la personne était fatiguée au moment de l'événement, une enquête en profondeur doit déterminer si la personne ou l'équipage ou l'équipe a pris certaines mesures ou décisions ayant

un lien de causalité avec l'incident indésirable et si les actions ou les décisions prises sont conformes à un type de comportement auquel on peut s'attendre d'une personne ou d'un équipage ou d'une équipe souffrant de fatigue. Pour ce faire, on peut utiliser les deux listes de vérification suivantes.

La liste de vérification 1 vise à établir si la personne ou l'équipage ou l'équipe était fatigué au moyen d'une série de questions simples ou exploratoires portant sur les aspects clés de la fatigue. La réponse à chaque question est comparée à une réponse idéale pour établir une image globale du danger lié à la fatigue. Tout écart par rapport à la réponse idéale est l'indice d'un risque de fatigue accru.

La liste de vérification 2 vise à établir si des actions ou des décisions mettant en cause la sécurité correspondaient à un type de comportement attendu d'une personne ou d'un équipage ou d'une équipe souffrant de fatigue.

Liste de vérification 1. Établir l'état de fatigue

Questions	Réponses idéales	Notes de l'enquêteur
Quantité du sommeil (Établir s'il y a eu ou non un déficit de sommeil)		
Quelle a été la durée de votre dernière période continue de sommeil ?	7,5 à 8,5 heures	
Heure de début ?	Rythme circadien normal, fin de soirée	
Heure de réveil ?	Rythme circadien normal, début de matinée	
Votre sommeil a-t-il été interrompu (combien de temps) ?	Non	
Avez-vous fait des siestes depuis votre dernier sommeil continu ?	Oui	
Durée de ces siestes ?	Le sujet a eu l'occasion de faire une sieste de récupération (1,5 à 2 h) ou stratégique (20 min) avant d'entreprendre un quart tardif.	
Décrivez votre régime de sommeil au cours des 72 dernières heures. (Appliquez le système de crédit de sommeil.)	Deux crédits par heure de sommeil, perte d'un crédit pour chaque heure de veille — la valeur résultante doit être positive.	
Qualité du sommeil (Établir si le sommeil a permis une bonne récupération)		
Comment la période de sommeil se situait-elle par rapport au cycle normal de la personne (heure de début et de fin) ?	Rythme circadien normal, fin de soirée/début de matinée	
Perturbations du sommeil ?	Aucune interruption	
Environnement de sommeil ?	Bon environnement (ambiance tranquille, température confortable, air frais, lit individuel, obscurité)	
Pathologies du sommeil (anomalies)	Aucune	

Suite à la page suivante...

Liste de vérification 1 : Établir l'état de fatigue (suite)

Questions	Réponses idéales	Notes de l'enquêteur
Historique de travail (Établir si les heures de travail et la nature des tâches ou des activités de l'individu ont eu un effet sur la quantité et la qualité du sommeil)		
Heures de service ou de disponibilité avant l'événement ?	Selon la situation — les heures de service ou de disponibilité ainsi que le type de tâches doivent permettre un niveau de vigilance adapté à la tâche.	
Historique de travail au cours de la semaine précédente ?	Nombre d'heures de service ou de disponibilité et type de tâches n'entraînant pas une accumulation de la fatigue.	
Horaires irréguliers (Établir si l'horaire a pu avoir un effet sur la quantité et la qualité du sommeil)		
Le membre d'équipage ou le contrôleur était-il affecté à un travail posté (à des heures généralement réservées au sommeil) ?	Non (les horloges circadiennes et le cycle de sommeil des travailleurs postés ne s'adaptent jamais tout à fait)	
Si oui, s'agissait-il d'un horaire posté permanent ?	Oui — jours	
Sinon, s'agissait-il d'un horaire posté par rotation (plutôt qu'un horaire irrégulier) ?	Oui — rotation dans le sens de l'horloge, lente (un jour pour chaque heure de retard), postes de nuit plus courts et en fin de cycle	
Comment les heures supplémentaires ou les doubles quarts sont-ils programmés ?	Programmés dans les parties du cycle de l'horloge circadienne où la vigilance des membres d'équipage ou des contrôleurs est la plus élevée (fin de matinée, milieu de soirée)	
Programmation des tâches critiques pour la sécurité ?	Programmées dans les parties du cycle de l'horloge circadienne où la vigilance des membres d'équipage ou des contrôleurs est la plus élevée (fin de matinée, milieu de soirée)	
Le membre d'équipage ou le contrôleur a-t-il reçu une formation sur les stratégies personnelles d'atténuation de la fatigue ?	Oui	
Décalage horaire (Établir l'existence d'un décalage horaire et ses effets sur la quantité et la qualité du sommeil)		
Nombre de fuseaux traversés ?	Un	
Si la personne a traversé plus d'un fuseau, à quelle vitesse les fuseaux ont-ils été franchis ?	Plus c'est lent, mieux c'est	
Quelle était la direction du vol ?	Vers l'ouest	

Liste de vérification 2 : Établir le lien entre la fatigue et les actions ou décisions dangereuses

Indicateurs de performance	Notes de l'enquêteur
Attention	
Élément d'une tâche séquentielle oublié	
Élément d'une tâche séquentielle exécuté dans le désordre	
Préoccupation à l'égard de tâches ou d'éléments uniques	
Non-conscience de la baisse de performance	
Retour à des habitudes anciennes	
Concentration sur un problème mineur malgré la présence d'un risque de problème majeur	
Défaut d'appréciation de la gravité de la situation	
Défaut d'anticipation d'un danger	
Diminution de la vigilance	
Inobservation des signaux d'avertissement	
Mémoire	
Oubli d'une tâche ou d'un élément d'une tâche	
Oubli de la séquence des tâches ou des éléments de tâche	
Souvenir inexact des événements opérationnels	
Vigilance	
Accès de sommeil irrésistible sous la forme de microsommeil, sieste ou épisode de sommeil prolongée	
Syndrome de comportement automatique	
Temps de réaction	
Réaction ralentie à des stimuli normaux, anormaux ou d'urgence	
Absence complète de réaction à des stimuli normaux, anormaux ou d'urgence	
Capacité de résolution de problèmes	
Erreur de raisonnement	
Difficulté à résoudre des problèmes d'arithmétique ou de géométrie, ou d'autres tâches cognitives	
Prise d'une mesure corrective inappropriée	
Mauvaise interprétation de la situation	
Mauvaise perception des distances, des vitesses ou du temps	

Suite à la page suivante...

Liste de vérification 2 : Établir le lien entre la fatigue et les actions ou décisions dangereuses (suite)

Indicateurs de performance	Notes de l'enquêteur
Humeur	
Baisse de la communication avec les autres	
Tendance à éviter les tâches peu exigeantes	
Irritabilité	
Distraction due à l'inconfort	
Attitude	
Propension à prendre des risques inutiles	
Non-respect des vérifications ou des procédures normales	
Insouciance	
Effets physiologiques	
Problèmes d'élocution	
Diminution de la dextérité manuelle — erreurs de saisie de données, de sélection d'un commutateur, etc.	

APPENDICE J. SUJETS RECOMMANDÉS POUR LA FORMATION SUR LA FATIGUE

Tableau J-1. Sujets recommandés pour les programmes de formation sur la gestion de la fatigue (approche normative ou approche FRMS)

Approche normative	Approche FRMS
Groupe cible : Personnel d'exploitation	
<ul style="list-style-type: none"> Principes scientifiques à la base de la gestion de la fatigue. Responsabilités individuelles et celles du prestataire de services en matière de gestion de la fatigue Causes et conséquences de la fatigue dans le cadre des activités auxquelles le membre du personnel participe. Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. Utilisation des systèmes de comptes rendus sur la fatigue, y compris la façon de signaler qu'on est trop fatigué pour entreprendre des tâches liées à la sécurité. Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. Troubles du sommeil et leur traitement, endroits où s'adresser au besoin pour obtenir de l'aide, et toute exigence concernant l'aptitude au travail. 	<ul style="list-style-type: none"> Aperçu de la structure et du fonctionnement du FRMS dans l'organisation du prestataire de services, notamment les concepts du partage des responsabilités et d'une bonne culture en matière de comptes rendus. Responsabilités individuelles et celles du prestataire de services dans le cadre du FRMS. Principes scientifiques à la base du FRMS. Causes et conséquences de la fatigue dans le cadre des activités auxquelles le membre du personnel participe. Processus de FRM dans lesquels le membre du personnel joue un rôle essentiel, particulièrement en ce qui concerne l'utilisation de systèmes de compte rendu sur la fatigue et la mise en œuvre de stratégies d'atténuation. Importance de la collecte de données exactes sur la fatigue (subjectives et objectives). Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. Troubles du sommeil et leur traitement, endroits où s'adresser au besoin pour obtenir de l'aide, et toute exigence concernant l'aptitude au travail.
Groupe cible : Personnel responsable de la conception et de la gestion des horaires (tableaux de service)	
<ul style="list-style-type: none"> Principes scientifiques à la base de la gestion de la fatigue. Façons dont la planification des horaires peut influencer sur les possibilités de sommeil, perturber le cycle de l'horloge circadienne, créer des risques liés à la fatigue et contribuer à les atténuer. Utilisation et limites des outils de planification et des modèles biomathématiques ou autres algorithmes qui peuvent servir à prédire les niveaux de fatigue associés à un horaire ou un tableau de service. 	<ul style="list-style-type: none"> Aperçu de la structure et du fonctionnement du FRMS dans l'organisation du prestataire de services, notamment les concepts du partage des responsabilités et d'une bonne culture en matière de comptes rendus. Principes scientifiques à la base du FRMS. Façons dont la planification des horaires peut influencer sur les possibilités de sommeil, perturber le cycle de l'horloge circadienne, créer des risques liés à la fatigue et contribuer à les atténuer.

Approche normative	Approche FRMS
<ul style="list-style-type: none"> • Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. • Façon dont les comptes rendus sur la fatigue sont créés et analysés. • Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation et limites des outils de planification et des modèles biomathématiques ou autres algorithmes qui peuvent servir à prédire les niveaux de fatigue associés à des horaires ou des tableaux de service. • Rôle qu'ils jouent dans le cadre du FRMS en ce qui concerne la détection des dangers liés à la fatigue et l'évaluation des risques. • Processus et procédures à respecter pour la planification des changements apportés aux horaires, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ évaluation des effets potentiels des changements sur la fatigue ; ○ participation du GAFS au début du processus de planification des changements présentant un risque élevé d'augmentation de la fatigue ; ○ mise en œuvre des changements recommandés par le GAFS. • Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. • Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. • Données de base sur les troubles du sommeil et leur traitement, et endroits où s'adresser au besoin pour obtenir de l'aide.

Groupe cible : Cadres décideurs et gestionnaires des risques opérationnels

<ul style="list-style-type: none"> • Principes scientifiques à la base de la gestion de la fatigue. • Connaissance générale de la fatigue chez les membres d'équipage et les contrôleurs ainsi que des risques qu'elle représente pour la sécurité. • Responsabilités et obligations des différentes parties prenantes en ce qui concerne la gestion de la fatigue, y compris celles qui les concernent eux-mêmes. • Liens entre la gestion de la fatigue et les autres parties du système de gestion de la sécurité du prestataire de services. • Exigences réglementaires en matière de gestion de la fatigue. • Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. • Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. • Information de base sur les troubles du sommeil pouvant orienter la prise de décisions au sein de l'organisation sur la façon d'assurer la gestion des personnes touchées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance générale des principes scientifiques à la base du FRMS et des risques que la fatigue représente pour la sécurité. • Aperçu de la structure et du fonctionnement du FRMS, notamment les concepts du partage des responsabilités et d'une bonne culture en matière de comptes rendus, et du rôle du GAFS. • Responsabilités et obligations des différentes parties prenantes en ce qui concerne le FRMS, y compris celles qui les concernent eux-mêmes. • Aperçu des différentes stratégies d'atténuation qui sont employées au sein de l'organisation. • Mesures associées à l'assurance de la sécurité du FRMS qui sont employées par l'organisation. • Liens entre le FRMS et les autres parties du système de gestion de la sécurité du prestataire de services. • Liens entre le FRMS et les autres parties de l'organisation, p. ex., le service de planification des horaires, les sections responsables de l'exploitation, les services médicaux et le service de sécurité. • Exigences réglementaires relatives au FRMS. • Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. • Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison, et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres.
---	--

Approche normative	Approche FRMS
	<ul style="list-style-type: none"> Information de base sur les troubles du sommeil et leur traitement pouvant orienter leur prise de décisions au sein de l'organisation sur la façon d'assurer la gestion des personnes touchées et les endroits où s'adresser au besoin pour obtenir de l'aide.
Groupe cible : Membres du GAFS	
Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> Ensemble des composants et des éléments du FRMS. Responsabilités et obligations des différentes parties prenantes à l'égard du FRMS. Liens entre le FRMS et les autres parties du SGS du prestataire de services. Liens entre le FRMS et les autres parties de l'organisation, p. ex., le service de planification des horaires, les sections responsables de l'exploitation, les services médicaux et le service de sécurité. Exigences réglementaires relatives au FRMS. Principes scientifiques à la base du FRMS. Détection de la fatigue chez soi-même et les autres. Stratégies personnelles à utiliser pour améliorer la qualité du sommeil à la maison et pour réduire au minimum, pendant les heures de service, ses propres risques liés à la fatigue et ceux des autres. Information de base sur les troubles du sommeil et leur traitement pouvant orienter leur prise de décisions au sein de l'organisation sur la façon d'assurer la gestion des personnes touchées, et les endroits où s'adresser au besoin pour obtenir de l'aide.

APPENDICE K. EXEMPLE DE FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES FRMS

L'exemple ci-après d'un formulaire d'évaluation des FRMS peut être adapté en vue de son utilisation par l'État et par les prestataires de services à différentes phases de la mise en œuvre d'un FRMS (p. ex., analyse des écarts, évaluation de l'essai du FRMS et supervision continue).

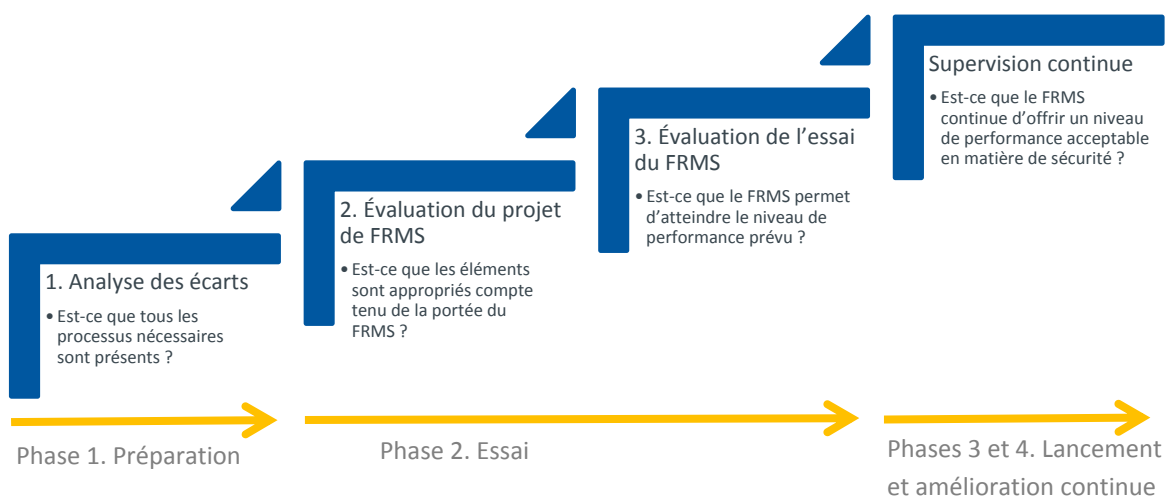


Figure K-1. Utilisation du formulaire d'évaluation des FRMS à différentes phases du processus d'approbation du FRMS

Le formulaire d'évaluation des FRMS donné en exemple comporte deux parties :

- La partie 1 présente un tableau sommaire pouvant servir à déterminer la présence des composants clés d'un FRMS (voir le Chapitre 5). Elle donne une description des critères de performance pour chacun des composants clés, permettant d'évaluer les progrès accomplis par le prestataire de services au fil du temps. Des marqueurs d'« Excellence » ont été prévus en vue d'appuyer le processus de supervision continue du prestataire de services. Au fur et à mesure que le FRMS évolue, l'État devrait inciter le prestataire de services à atteindre ces marqueurs dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue basée sur la performance.
- La partie 2 complète la partie 1 en indiquant les éléments de chacun des composants du FRMS à évaluer du point de vue de l'efficacité et du perfectionnement continu.

Les composants clés et les éléments figurant dans l'exemple ci-après de formulaire d'évaluation des FRMS constituent les caractéristiques d'un FRMS. Une fois qu'une organisation a intégré son FRMS dans son SGS, ces caractéristiques du FRMS doivent être clairement et convenablement mises en évidence.

K1. PARTIE 1

Composant du FRMS	Amorçé	Présent et conforme	Opérationnel	Efficace	Excellence
Ensemble du FRMS	En cours de mise en œuvre.	Répond aux critères d'évaluation du jalon réglementaire 2.	Les systèmes et processus du FRMS fonctionnent.	Le FRMS est efficace et fait l'objet d'un effort d'amélioration continue.	L'organisation est un chef de file dans son secteur et adopte et partage les meilleures pratiques.
Politique et documentation	En cours de mise en œuvre.	Répond aux critères d'évaluation du jalon réglementaire 1.	Une politique sur la sécurité est en place et la haute direction s'est engagée à veiller au bon fonctionnement du FRMS et à l'affectation des ressources appropriées à la gestion de la sécurité.	La haute direction s'investit vraiment dans le FRMS. La politique énonce la volonté de l'organisation à gérer la sécurité, et est bien appliquée dans les activités quotidiennes.	L'organisation est un chef de file dans son secteur et elle adopte les meilleures pratiques.
Gestion des risques	En cours de mise en œuvre.	Répond aux critères d'évaluation du jalon réglementaire 2.	Des relevés de dangers et de risques sont en cours de création et les risques commencent à être gérés de manière proactive.	L'organisation détecte sans cesse les dangers, connaît ses risques les plus importants et en assure activement la gestion, comme en témoigne sa performance en matière de sécurité. Les risques de sécurité liés à la fatigue sont gérés de manière proactive et prédictive.	Le personnel clé dans toute l'organisation connaît les risques relevant de ses responsabilités et ne cesse de rechercher les nouveaux dangers et de réévaluer les risques existants.
Assurance de la sécurité	En cours de mise en œuvre.	Répond aux critères d'évaluation du jalon réglementaire 2.	L'organisation a établi des IPS dont elle assure le suivi, et elle vérifie et évalue son FRMS et ses résultats.	L'organisation s'assure de l'efficacité de son FRMS et gère ses risques en vérifiant, évaluant et surveillant sa performance de sécurité en matière de gestion de la fatigue.	L'organisation continue à évaluer son approche à l'égard du FRMS, à améliorer sa performance et à rechercher et à adopter les meilleures pratiques.
Promotion du FRMS	En cours de mise en œuvre.	Répond aux critères d'évaluation du jalon réglementaire 2.	L'organisation a formé son personnel et utilise différents moyens de sensibilisation à la fatigue et de promotion des contre-mesures pour communiquer de l'information sur les questions de sécurité liées à la fatigue.	L'organisation investit des ressources et des efforts considérables dans la formation de son personnel et dans la diffusion de sa culture de la sécurité et d'autres informations sur la sécurité, et évalue l'efficacité de ses activités de promotion de la sécurité liée à la fatigue.	L'organisation donne de la formation et fait la promotion de la sécurité auprès de ses parties prenantes non liées à l'exploitation et s'informe sur les activités de sensibilisation et de formation à l'égard des risques liés à la fatigue auprès des autres secteurs, témoignant de son engagement continu à l'égard de l'apprentissage.

K2. PARTIE 2

La partie 2 du formulaire d'évaluation qui décrit les éléments faisant partie de chacun des composants clés fait appel à deux marqueurs pour l'évaluation d'un FRMS au fur et à mesure de son évolution :

- marqueurs de performance et de conformité ;
- marqueurs d'excellence et de meilleures pratiques.

K2.1. MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ

Les marqueurs de performance et de conformité définissent les éléments faisant partie de chacun des composants du FRMS. Ces marqueurs sont évalués en fonction des critères ci-après, pour ce qui est de la conformité et de l'efficacité :

- P** **Présent.** Le « marqueur » est clairement défini et étayé dans la documentation relative au FRMS de l'organisation.
- S** **Satisfaisant.** Le marqueur n'est pas inadéquat compte tenu de l'importance, de la nature et de la complexité du risque inhérent que présente l'activité.
- O** **Opérationnel.** Le marqueur est en place et un résultat est obtenu.
- E** **Efficace.** L'élément ou le composant atteint de manière efficace les résultats escomptés.

La pertinence des critères varie en fonction de la phase de mise en œuvre du FRMS :

- Les critères **P** et **S** peuvent servir à effectuer une analyse des écarts. Ces critères servent simplement à constater l'existence et l'adéquation des marqueurs concernés, et non à évaluer les résultats.
- Les critères **O** et **E** sont utilisés pour l'évaluation pendant l'essai du FRMS, au moment de l'approbation finale et aux fins de la supervision continue. Au fur et à mesure que le prestataire de services s'approche de la phase d'approbation finale, il doit y avoir des preuves que les marqueurs sont en place et qu'ils produisent un résultat (de plus en plus de marqueurs de performance et de conformité obtiennent la cote « O »). Ce critère peut être suffisant à l'obtention d'une approbation du FRMS. Toutefois, pour continuer à utiliser le FRMS, le prestataire de services doit être en mesure de faire la preuve que les marqueurs de performance et de conformité utilisés sont efficaces et que les résultats obtenus permettent de confirmer que les risques liés à la fatigue sont gérés de manière active (de plus en plus de marqueurs de performance et de conformité obtiennent la cote « E »). L'utilisation des critères O et E aux fins de la supervision continue offre au régulateur un moyen de s'assurer que le FRMS demeure efficace.

K2.2. MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES

Les marqueurs d'excellence et de meilleures pratiques définissent les éléments qui sont considérés comme étant des pratiques excellentes ou exemplaires. Ils ne sont pas évalués en fonction de critères. Toutefois, la preuve de leur existence doit être décrite. Les marqueurs d'« Excellence » servent à appuyer le processus de supervision continue du prestataire de services, offrant au régulateur une méthode pour l'évaluation des progrès réalisés et la reconnaissance des efforts d'amélioration continue du FRMS déployés par le prestataire de services, comme devrait être le but de toute approche basée sur la performance.

K2.3. PARTIE 2

La partie 2 du formulaire d'évaluation des FRMS est divisée en sections qui correspondent aux composants du FRMS :

- Politique et documentation relatives au FRMS ;
- Processus de gestion des risques de fatigue ;
- Processus d'assurance de la sécurité dans le cadre du FRMS ;
- Processus de promotion du FRMS.

Ces sections du formulaire sont présentées dans les pages qui suivent.

POLITIQUE ET DOCUMENTATION RELATIVES AU FRMS

1.1 ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION

L'organisation devrait se doter d'une politique sur le FRMS qui est conforme aux exigences internationales et nationales. Les SARP de l'OACI exigent aussi que cette politique soit signée par le cadre responsable de l'organisation. Cette politique devrait exprimer les engagements de l'organisation à l'égard de la gestion de la fatigue, notamment en comportant un énoncé clair au sujet de l'affectation des ressources nécessaires à sa mise en œuvre, et être diffusée, avec un soutien manifeste, à tous les niveaux de l'organisation. La politique sur le FRMS devrait comprendre les procédures relatives aux comptes rendus sur la fatigue, indiquer clairement quels sont les comportements inacceptables et formuler les conditions dans lesquelles les mesures disciplinaires ne s'appliquent pas. La politique FRMS devrait être révisée périodiquement de sorte qu'elle reste pertinente et bien adaptée aux besoins de l'organisation.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation a établi une politique sur le FRMS qui énonce clairement ses buts, ses objectifs et ses principes, il y a une preuve évidente de leadership en matière de sécurité et la direction « joint le geste à la parole » et montre l'exemple.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
1.1.1	Il existe une politique sur le FRMS qui exprime un engagement à l'égard de l'instauration des normes les plus élevées pour la gestion dans la pratique des risques liés à la fatigue, dûment signée par le cadre responsable.						
1.1.2	L'application du FRMS est conforme à la politique publiée sur le FRMS.						
1.1.3	Le cadre responsable et la haute direction font la promotion de la politique sur le FRMS et manifestent leur engagement à son égard.						
1.1.4	La politique sur le FRMS est communiquée à tous les employés.						
1.1.5	La politique sur le FRMS énonce l'engagement à observer toutes les exigences juridiques, les normes et les principes de gestion de la fatigue et à fournir les ressources appropriées.						
1.1.6	La politique sur le FRMS encourage fortement le signalement de la fatigue.						
1.1.7	La politique sur le FRMS énonce la volonté, les principes de gestion et l'engagement de l'organisation à l'égard de l'amélioration continue du FRMS.						
1.1.8	La politique sur le FRMS fait l'objet d'un examen périodique assurant sa mise à jour continue.						
1.1.9	Le processus de prise de décisions, les actions et les comportements attestent d'une culture positive en matière de sécurité.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
1.1.10	Le personnel à tous les niveaux participe à la mise en œuvre et au maintien à jour du FRMS.		
1.1.11	Les principes de la politique sur le FRMS sont mis en œuvre et respectés à tous les niveaux de l'organisation.		
1.1.12	Le FRMS dispose d'une bonne visibilité auprès de tout le personnel et est bien représenté dans les documents et les initiatives de communication clés.		
1.1.13	Les objectifs de la politique sur le FRMS complètent les buts et énoncés de mission de l'organisation.		
1.1.14	L'organisation a établi un processus d'évaluation continue qui permet de vérifier que le personnel dans toute l'organisation connaît bien et comprend la politique et son message.		

1.2 RESPONSABILITÉS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

L'organisation doit désigner un cadre responsable qui, indépendamment de ses autres fonctions, assume en dernier ressort la responsabilité et l'obligation redditionnelle, au nom de l'organisation, de la mise en œuvre et du maintien à jour du FRMS. L'organisation doit aussi énoncer les responsabilités et obligations en matière de gestion des risques liés à la fatigue de tous les membres de sa haute direction, indépendamment de leurs autres fonctions, ainsi que des employés concernés, à l'égard de la performance du FRMS. Ces responsabilités, autorités et obligations de rendre compte doivent être documentées et communiquées à tous les niveaux de l'organisation.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque les responsabilités et obligations ont été clairement établies à tous les niveaux de l'organisation, y compris la désignation de la personne responsable en dernier ressort du FRMS, et que le cadre responsable et l'équipe de haute direction comprennent parfaitement les risques liés à la fatigue auxquels l'organisation est confrontée.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
1.2.1	Un cadre responsable, assumant la pleine responsabilité et la reddition de comptes en dernier ressort pour le FRMS, a été désigné pour veiller à la mise en œuvre appropriée et à l'efficacité du FRMS.						
1.2.2	Le cadre responsable veille à l'affectation des ressources financières et humaines nécessaires à la mise en œuvre appropriée d'un FRMS efficace.						
1.2.3	Le cadre responsable est pleinement conscient de ses fonctions et responsabilités dans le cadre du FRMS en ce qui concerne la politique et les processus en matière de gestion de la fatigue et la culture de sécurité de l'organisation.						

1.2.4	Les responsabilités, les autorités et les obligations de rendre compte à l'égard du FRMS ont été définies à tous les niveaux de l'organisation.						
1.2.5	Les membres du personnel à tous les niveaux connaissent et comprennent leurs responsabilités, autorités et obligations dans le cadre du FRMS en ce qui concerne les processus de gestion, les décisions et les actions qui peuvent avoir des incidences sur la fatigue.						
1.2.6	La gestion des risques est une responsabilité partagée à l'échelle de l'organisation (et non seulement la responsabilité du directeur de la sécurité et de son équipe).						
1.2.7	Il y a des preuves de la participation et de la consultation du personnel en ce qui concerne la mise en œuvre et le maintien à jour du FRMS.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
1.2.8	Les principes de la politique sur le FRMS ont été adoptés à tous les niveaux de l'organisation et les effets de la fatigue sont pris en compte dans le cadre des activités quotidiennes.		
1.2.9	Les obligations dans le cadre du FRMS sont bien documentées et reconnues par les personnes concernées dans toute l'organisation.		
1.2.10	La haute direction reconnaît et admet l'importance de l'engagement envers le FRMS à tous les niveaux de l'organisation.		

1.3 DÉSIGNATION DU PERSONNEL CLÉ

L'organisation doit désigner un gestionnaire agissant comme responsable et comme personne-ressource pour la mise en œuvre et le maintien à jour d'un FRMS efficace. De plus, au moins un comité dont les fonctions sont bien définies et documentées appuie le gestionnaire responsable et le directeur de la sécurité dans la mise en œuvre d'un FRMS efficace.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque le FRMS est pris en charge par la personne responsable et que la structure hiérarchique du personnel clé dans les différents domaines opérationnels de l'organisation est bien établie.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
1.3.1	Une personne compétente qui possède les connaissances, les aptitudes et l'expérience nécessaires a été désignée pour assurer la gestion du FRMS.						
1.3.2	La personne chargée de l'exploitation du FRMS assume les fonctions et responsabilités requises.						
1.3.3	Il existe un lien hiérarchique approprié entre le gestionnaire du FRMS et le cadre responsable.						
1.3.4	L'organisation a affecté des ressources suffisantes à la gestion du FRMS, y compris le personnel chargé des enquêtes, des analyses, des audits et de la promotion des questions liées à la fatigue.						
1.3.5	Le personnel clé reçoit une formation et est tenu à jour relativement aux fonctions et responsabilités qu'il doit assumer.						
1.3.6	L'organisation a établi un comité ou un groupe d'action structuré chargé des questions liées à la sécurité et à la fatigue, qui convient à la taille et à la complexité de l'organisation et qui est composé de représentants de l'ensemble de la haute direction.						
1.3.7	Le comité ou le groupe d'action chargé des questions liées à la sécurité et à la fatigue est composé de représentants de toutes les parties prenantes et d'autres spécialistes au besoin.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
1.3.8	Lorsque le FRMS est intégré au SGS, le Bureau d'examen de la sécurité, ou son équivalent, assure la surveillance de la performance et de l'efficacité du FRMS et est généralement présidé par le cadre responsable.		
1.3.9	Le comité ou le groupe d'action chargé des questions liées à la sécurité et à la fatigue se concentre sur les questions relatives à la gestion des risques liés à la fatigue et peut compter sur la pleine participation de tous ses membres.		

1.4 DOCUMENTATION RELATIVE AU FRMS

L'organisation doit élaborer et tenir à jour une documentation sur le FRMS qui décrit la politique et les objectifs, les exigences du FRMS, les processus et procédures, les responsabilités, autorités et obligations de rendre compte pour les processus et procédures et les extraits du FRMS. L'organisation doit élaborer et tenir à jour un manuel sur le système de gestion des risques liés à la fatigue pour faire connaître son approche à l'égard de la gestion de la sécurité à tous les niveaux de l'organisation et intégrer la documentation relative au FRMS dans sa documentation existante.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation a élaboré une documentation relative au FRMS qui décrit son approche à l'égard de la gestion de la fatigue, qui est utilisée à tous les niveaux de l'organisation et qui est révisée et actualisée régulièrement.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
1.4.1	Une documentation décrit le FRMS et les liens entre tous ses éléments.						
1.4.2	La documentation relative au FRMS est révisée et actualisée régulièrement et le contrôle des versions est assuré de manière appropriée.						
1.4.3	Tout le personnel a facilement accès à la documentation relative au FRMS.						
1.4.4	La documentation relative au FRMS décrit en détail, avec les renvois nécessaires, les moyens utilisés pour l'enregistrement de toutes les données pertinentes.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
1.4.5	Il est fait mention par renvoi ou d'une autre façon de la documentation relative au FRMS dans tous les manuels existants de l'organisation.		
1.4.6	L'organisation a évalué et utilise le moyen le plus approprié pour la diffusion de la documentation tant au niveau de l'organisation que de l'exploitation.		

PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES DE FATIGUE

2.1 DÉTECTION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

L'organisation doit élaborer et tenir à jour un processus officiel de détection des risques liés à la fatigue. Ce processus doit comprendre les enquêtes sur les incidents et accidents à signaler, même ceux pour lesquels la fatigue n'est pas un des principaux facteurs de risque mentionnés. La détection des risques liés à la fatigue doit faire appel à des processus réactifs, proactifs et prédictifs de collecte de données, comme indiqué dans le manuel sur le FRMS.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque les risques liés à la fatigue sont reconnus et communiqués dans toute l'organisation et qu'ils sont consignés dans un relevé des risques et évalués de manière systématique et en temps opportun.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ	P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
2.1.1 L'organisation a établi un système de compte rendu sur la fatigue qui permet l'enregistrement des erreurs, des dangers et des quasi-incidents et qui est pratique et accessible pour l'ensemble du personnel.						
2.1.2 L'organisation a détecté de manière proactive tous les risques majeurs liés à la fatigue et les a évalués dans le cadre de ses activités et de son contexte opérationnel.						
2.1.3 Les personnes qui signalent un problème ainsi que le reste de l'organisation sont informés des suites données aux comptes rendus sur la fatigue.						
2.1.4 Des enquêtes sur la fatigue sont menées en vue de déterminer les causes sous-jacentes et le niveau de risque potentiel des incidents.						
2.1.5 Les comptes rendus sur la fatigue font l'objet d'un suivi en temps voulu.						
2.1.6 La détection des risques liés à la fatigue est un processus continu auquel participent le personnel clé et les parties prenantes concernées.						
2.1.7 Le personnel chargé de la rédaction des rapports d'enquête a reçu une formation sur les techniques d'enquête.						
2.1.8 Les enquêtes établissent les causes et les facteurs contributifs (pourquoi ça s'est passé et non seulement qu'est-ce qui s'est passé).						
2.1.9 Le personnel connaît la politique et les processus sur les comptes rendus établis par l'organisation.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
2.1.10	Il existe un système de comptes rendus sur la fatigue avec les niveaux de notification appropriés aux circonstances opérationnelles et des mesures associées.		
2.1.11	Les comptes rendus sur la fatigue comprennent les erreurs et événements que les personnes ne signaleraient pas normalement (éléments du tableau de service ou actions personnelles en dehors du tableau de service ayant eu des incidences sur la fatigue).		
2.1.12	Le système de comptes rendus sur la fatigue offre au personnel la possibilité de proposer des mesures préventives et correctives.		
2.1.13	Les extraits du système de comptes rendus sur la fatigue sont utilisés dans toute l'organisation.		
2.1.14	Un processus est en place pour l'analyse des comptes rendus sur la fatigue et des relevés de risques, la recherche de tendances et l'obtention d'information de gestion utile.		

2.2 ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE ET PROCESSUS D'ATTÉNUATION

L'organisation doit élaborer et tenir à jour un processus officiel qui permet l'analyse, l'évaluation et la maîtrise des risques liés à la fatigue dans les activités, de façon à les maintenir au niveau le plus bas possible.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation a établi un processus officiel qui permet l'analyse, l'évaluation et la maîtrise des risques liés à la fatigue dans les activités, de façon à les maintenir au niveau le plus bas possible.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
2.2.1	Un processus structuré de gestion de la fatigue permet l'évaluation des risques liés à la fatigue et prend en compte les connaissances scientifiques et les incidences opérationnelles.						
2.2.2	Des critères ont été établis pour l'évaluation du niveau de risque lié à la fatigue que l'organisation est prête à accepter.						
2.2.3	L'organisation a établi des stratégies de contrôle des risques qui comprennent des mesures de maîtrise, de prévention, d'acceptation, d'atténuation, d'élimination et, le cas échéant, un plan d'action corrective.						
2.2.4	Les mesures correctives résultant de l'évaluation des risques liés à la fatigue, y compris les calendriers et les responsabilités, sont documentées.						

2.2.5	La gestion des risques liés à la fatigue fait normalement partie des processus de prise de décisions.						
2.2.6	Des stratégies d'atténuation et des mesures de contrôles efficaces et solides sont mises en œuvre.						
2.2.7	Les évaluations des risques liés à la fatigue sont bien justifiées en fonction des principes scientifiques et des connaissances opérationnelles.						
2.2.8	La haute direction connaît bien les risques de niveaux moyen et élevé ainsi que les stratégies d'atténuation et les mesures de contrôle.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
2.2.9	Les risques liés à la fatigue sont bien maintenus au niveau le plus bas possible.		
2.2.10	L'organisation utilise les résultats de la gestion des risques liés à la fatigue pour élaborer des lignes directrices sur les meilleures pratiques.		
2.2.11	Les processus de gestion des risques liés à la fatigue sont révisés et améliorés périodiquement.		
2.2.12	L'organisation collabore avec les autres représentants du secteur sur les questions relatives aux FRMS de manière à renforcer la sécurité aérienne.		

PROCESSUS D'ASSURANCE DE LA SÉCURITÉ DANS LE CADRE DU FRMS

3.1 MESURES ET SURVEILLANCE DE LA PERFORMANCE DU FRMS

L'organisation doit élaborer et tenir à jour des moyens lui permettant de vérifier la performance de sécurité du FRMS et de valider l'efficacité des mesures de contrôle des risques dans le cadre du FRMS. La performance du FRMS doit être vérifiée par rapport aux indicateurs et aux objectifs de performance de sécurité du FRMS.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation a élaboré des indicateurs de performance de sécurité dans le cadre du FRMS qui sont adaptés à l'activité concernée. Un moyen a été mis en place pour mesurer et surveiller les tendances et prendre les mesures appropriées au besoin.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ	P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
3.1.1 Des objectifs d'atténuation de la fatigue ont été établis.						
3.1.2 Des indicateurs de performance de sécurité associés à des objectifs d'atténuation de la fatigue ont été définis et promulgués, et sont surveillés et soumis à l'analyse des tendances.						
3.1.3 Les indicateurs de performance de sécurité sont liés à la politique sur le FRMS.						
3.1.4 Les mesures de contrôle et les stratégies d'atténuation des risques liés à la fatigue font l'objet de vérifications et d'audits visant à confirmer qu'elles remplissent leurs fonctions et qu'elles sont efficaces.						
3.1.5 Les audits mettent l'accent sur la performance de l'organisation en ce qui a trait à l'atténuation de la fatigue.						
3.1.6 Les objectifs d'atténuation de la fatigue et les indicateurs de performance sont révisés et mis à jour périodiquement.						
3.1.7 Les objectifs et cibles d'atténuation de la fatigue sont précis, mesurables, fixés d'un commun accord, pertinents et assortis d'échéances.						
3.1.8 Les activités d'assurance de la sécurité liée aux risques de fatigue et de surveillance de la conformité servent en retour au processus de détection des dangers.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
3.1.9	Lorsqu'elle établit et révisé les objectifs d'atténuation des risques liés à la fatigue et les indicateurs de performance, l'organisation prend en compte les dangers et les risques ; les exigences financières, opérationnelles, commerciales ; les points de vue des parties prenantes.		

3.2 GESTION DES CHANGEMENTS AYANT DES INCIDENCES SUR LES RISQUES LIÉS À LA FATIGUE

L'organisation doit élaborer et tenir à jour un processus officiel visant à détecter les changements apportés dans l'organisation et ses activités qui pourraient avoir des incidences sur les processus établis en matière de gestion de la fatigue, à décrire les moyens permettant de tenir compte de la performance en matière de sécurité avant d'appliquer les changements, et à éliminer ou à modifier les mesures de contrôle des risques liés à la fatigue qui ne sont plus nécessaires ou efficaces en raison des changements apportés à l'environnement opérationnel.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation utilise le système de gestion des risques pour évaluer de manière proactive tous les changements majeurs apportés à son organisation et ses activités de façon à s'assurer que les stratégies d'atténuation de la fatigue sont toujours appropriées.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ	P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
3.2.1	L'organisation a établi un processus officiel qu'elle utilise pour l'analyse des dangers et l'évaluation des risques liés à la fatigue lorsque des changements majeurs touchent ses activités, son organisation et son personnel clé.					
3.2.2	Les évaluations des risques liés à la fatigue et les dossiers de sécurité prennent en compte les effets de l'ensemble des tâches et facteurs contextuels associés à la fonction ou au vol (aéroport, fréquence, expérience, etc.) ainsi que les aspects physiologiques de la fatigue.					
3.2.3	Le GAFS participe au processus de gestion du changement.					
3.2.4	Dans le cadre du processus de gestion du changement, les évaluations antérieures des risques liés à la fatigue et les dangers existants font l'objet d'un examen en vue de la détection de tous les effets possibles (positifs et négatifs).					
3.2.5	Tous les changements organisationnels et opérationnels qui peuvent avoir des incidences sur les risques liés à la fatigue sont assujettis au processus de gestion du changement.					

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
3.2.6	Après des changements organisationnels ou opérationnels, la performance de sécurité associée à la fatigue fait l'objet d'un examen visant à s'assurer que les hypothèses restent valides et que les changements ont atteint leur but.		
3.2.7	Les responsabilités, autorités et obligations de rendre compte à l'égard du risque de fatigue sont révisées lorsqu'un changement est apporté.		

3.3 AMÉLIORATION CONTINUE DU FRMS

L'organisation doit élaborer et tenir à jour un processus officiel visant à déterminer les causes de la performance insuffisante du FRMS ou des activités et les incidences de cette performance insuffisante, et à éliminer ou à atténuer ces causes.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque l'organisation évalue de manière régulière la performance du FRMS afin de détecter les domaines à améliorer et que les résultats de ce processus donnent lieu à l'amélioration du FRMS.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ	P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
3.3.1	Le Bureau d'examen de la sécurité, ou son équivalent, a l'autorité nécessaire pour prendre des décisions concernant l'amélioration et l'efficacité du FRMS.					
3.3.2	Le FRMS fait l'objet d'une révision aux fins d'amélioration de la performance en matière de sécurité.					
3.3.3	Le FRMS fait l'objet d'une amélioration continue.					

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
3.3.4	Les leçons apprises sont clairement intégrées à la politique et aux procédures relatives au FRMS.		
3.3.5	Les meilleures pratiques sont recherchées et adoptées.		

PROCESSUS DE PROMOTION DU FRMS

4.1 FORMATION ET INSTRUCTION

Tout le personnel doit recevoir une formation et avoir les compétences nécessaires pour remplir ses fonctions dans le cadre du FRMS et le programme de formation doit faire l'objet d'un suivi et d'une mise à jour visant à s'assurer de son efficacité.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque tout le personnel reçoit une formation et a les compétences nécessaires pour remplir ses fonctions dans le cadre du FRMS et que le programme de formation fait l'objet d'un suivi et d'une mise à jour visant à s'assurer de son efficacité.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
4.1.1	Un processus documenté permet d'établir les exigences en matière de formation sur le FRMS de sorte que le personnel ait les compétences nécessaires pour remplir ses fonctions.						
4.1.2	Un processus permet d'évaluer l'efficacité du programme de formation et de prendre les mesures appropriées en vue de son amélioration continue.						
4.1.3	Un processus permet d'évaluer les compétences individuelles et de prendre les mesures correctives appropriées au besoin.					.	
4.1.4	Le programme de formation prévoit une formation initiale et une formation périodique.					.	
4.1.5	Un dossier de formation est tenu à jour pour chaque membre du personnel concerné.					.	
4.1.6	Un programme de formation annuel est en place.						
4.1.7	Les méthodes et exercices de formation destinés à tous les membres du personnel sont actualisés en fonction des nouvelles techniques et technologies, des résultats des enquêtes, des mesures correctives et des modifications réglementaires.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
4.1.8	La formation traite des facteurs humains et organisationnels, y compris les compétences non techniques, dans le but de réduire les erreurs humaines causées par la fatigue.		
4.1.9	Les besoins en matière de formation de tout le personnel sont analysés et révisés régulièrement.		
4.1.10	Le personnel dispose d'un mécanisme pour la demande de formation supplémentaire sur leurs fonctions dans le cadre du FRMS.		
4.1.11	La direction reconnaît et utilise les occasions informelles d'instruire le personnel sur la gestion de la fatigue.		

4.2 DIFFUSION DE L'INFORMATION RELATIVE AU FRMS

L'organisation doit élaborer et tenir à jour un mécanisme officiel de diffusion de l'information sur la sécurité qui garantit que tout le personnel est parfaitement au courant du FRMS et qui permet de communiquer l'information critique pour la sécurité liée à la fatigue et d'expliquer les raisons pour lesquelles des mesures particulières sont prises et des procédures sont introduites ou modifiées.

L'EFFICACITÉ est atteinte lorsque tout le personnel concerné est au courant du FRMS, a reçu l'information critique pour la sécurité liée à la fatigue et connaît son rôle à l'égard de la gestion de la fatigue.

MARQUEURS DE PERFORMANCE ET DE CONFORMITÉ		P	S	O	E	Moyen de réalisation	Remarques de l'État
4.2.1	Les stratégies et les plans relatifs au FRMS sont communiqués au personnel concerné dans toute l'organisation.						
4.2.2	L'information sur les événements importants liés à la fatigue et les résultats des enquêtes sont communiqués au personnel concerné, y compris celui des entrepreneurs, le cas échéant.						
4.2.3	Il existe une stratégie de diffusion de l'information relative au FRMS qui définit les méthodes et les moyens de communication appropriés.						

MARQUEURS D'EXCELLENCE ET DE MEILLEURES PRATIQUES		Élément de preuve	Remarques de l'État
4.2.4	L'information sur les événements importants liés à la fatigue et les résultats des enquêtes provenant de sources externes sont communiqués au personnel concerné, y compris celui des entrepreneurs, le cas échéant.		
4.2.5	L'efficacité de la diffusion de l'information sur le FRMS est évaluée régulièrement et la stratégie est révisée, au besoin.		
4.2.6	L'information sur la fatigue est partagée de manière appropriée avec les autres parties.		

NON MIS EN VENTE
Imprimé à l'OACI