Surveillance médico-physiologique du personnel navigant lors d'opérations aériennes de forte intensité. Données du détachement air de Souda au cours de l'opération « Harmattan »

L. Vitiello[a], D. Gras[b], C. Kerrien[c], E. Kereun[d], C. Roul[a]

a Commandement des forces aériennes, BA 102, BP 60119 – 21093 Dijon Cedex 09.
b Centre médical des armées de Cazaux, BA 120, BP 70413 – 33264 La Teste Cedex.
c Centre médical des armées d'Évreux, BA 105, route de Paris – 27037 Évreux Cedex.
d Centre médical des armées de Dijon, BA 102, BP 90102 – 21093 Dijon Cedex 09.

Article reçu le 18 mars 2013, accepté le 9 septembre 2013.

Résumé

But : au sein de l'armée de l'Air et de l'aéronavale, les équipages doivent se soumettre à une visite médicale de contrôle en cas d'activité aérienne supérieure à des limites fixées par type d'aéronef. Cette obligation est liée à la sécurité aérienne et la situation se rencontre fréquemment en opération extérieure. Aucune recommandation n'existe concernant les modalités de cette surveillance médico-physiologique du personnel navigant. Matériels et méthodes : en exploitant les données issues des visites effectuées sur le détachement air de Souda au cours de l'opération « Harmattan », les auteurs ont cherché à caractériser l'évolution de certains paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, tension artérielle et poids) ou subjectifs (score d'Epworth) au sein d'une population du personnel navigant en fonction de l'activité aérienne et l'impact qu'avaient eu ces paramètres dans la décision médico-militaire. Résultats : aucune variation significative des paramètres physiologiques n'a été observée en fonction du nombre d'heures de vol effectuées. La décision médico-militaire de poursuite de l'activité aérienne a surtout été influencée par des paramètres subjectifs. Discussion : un questionnaire a été spécifiquement développé à l'issue d'« Harmattan » pour aider à la réalisation de ces visites, en prenant en compte les principaux signes subjectifs de fatigue opérationnelle adaptés au milieu aéronautique et en listant les contre-mesures existantes (mesures hygiéno-diététiques, aides pharmacologiques).

Mots-clés : Fatigue opérationnelle. Médecin chargé du personnel navigant. Sécurité aérienne.

Abstract

MEDICAL MONITORING OF CREW MEMBERS DURING AIR OPERATIONS OF HIGH INTENSITY. DATA OF SOUDA AIR FORCE SECONDMENT DURING OPERATION HARMATTAN.

Purpose: In the air force and the naval aviation, crewmembers must have a medical check-up before flying at a higher altitude than that fixed for each type of aircraft. This requirement to ensure flight safety is particularly common during war air operations. No recommendation exists concerning physiological parameters. Materials and methods: By exploiting the data of the check-ups performed on the Air Force Staff seconded in Souda during operation Harmattan, the authors tried to characterize the evolution of some physiological parameters (heart rate, blood pressure and weight) or subjective parameters (Epworth sleepiness scale) among a population of flight crew members, according to their flight activity and the impact these parameters had on medical military decisions. Results: No significant variation of the physiological parameters was observed according to the air activity. The medical military decision to continue air activity was mainly influenced by subjective parameters. Discussion: A questionnaire was designed after Operation Harmattan to help implement the medical check-ups, by taking into account the main subjective signs of operational fatigue in aviation and the existing remedial measures (lifestyle, medicine).

Keywords: Flight safety Flight surgeon. Operational fatigue.

Introduction

En cette fin août, l'armée de l'Air donne tout ce qu'elle a : jusqu'à huit sorties de reconnaissance par jour, effectuées par les Rafale et les Mirage F1CR. Les bombiers ont aussi un niveau d'activité exceptionnel…

L. VITIELLO, médecin principal. D. GRAS, médecin en chef, praticien confirmé. C. KERRIEN, médecin principal. E. KEREUN, médecin en chef. C. ROUL, médecin chef des services, praticien certifié.
Correspondance : Monsieur le médecin principal L. VITIELLO, adjoint au conseiller santé du commandement des forces aériennes, BA 102, BP 60119 – 21093 Dijon Cedex 09.
E-mail : vitiello@neuf.fr

On est désormais aux limites de ce que fixent les règlements, les médecins et… le bon sens. »
Jean-Marc Tanguy « HARMATTAN récits et révélations »

Le 19 mars 2011, soit 48 h après l'adoption par l'ONU de la résolution 1973 relative à la situation en Libye, des avions de chasse décollèrent de France pour faire respecter une zone d'interdiction aérienne située à plus de 1 000 km et pour mener, pendant plus de 6 mois, une opération aérienne continue (de jour comme de nuit) et de très forte intensité (en moyenne quatre fois l'activité réalisée à l'entraînement). Quelques semaines après le déclenchement de l'opération « Harmattan », les avions français furent positionnés, en partie, sur la base aérienne grecque de Souda. Cette base OTAN accueillit ainsi, au plus fort de l'opération, une vingtaine d'aéronefs et une centaine de personnels navigants français.

La fatigue des équipages est reconnue à l'origine de 20 à 25 % des accidents aériens (1-5) et constitue donc une problématique majeure tant pour le médecin en charge du Personnel navigant (PN) (médecin PN) que pour le commandement. Lors d'un sondage anonyme réalisé au sein de l'*US Army*, 72 % des pilotes estiment avoir déjà volé en état d'extrême fatigue et 45 % reconnaissent s'être déjà endormis aux commandes, ne serait-ce qu'un instant (6). Au sein de la patrouille maritime, un personnel navigant sur quatre reconnaît également s'assoupir la plupart du temps pendant les vols de nuit et 18 % des pilotes pensent que leur fatigue met parfois en jeu la sécurité des vols la nuit (7). Outre son danger pour la sécurité aérienne, la fatigue peut également altérer le niveau de réussite de la mission dans un environnement aéronautique toujours plus complexe qui comprend navigation, ravitaillement(s), attaque(s) d'objectif(s) et réponse(s) aux menaces sol-air. Cet environnement complexe nécessite, de la part des équipages, calcul, raisonnement, mémorisation et fine coordination motrice. La fatigue en aéronautique militaire est liée à certains facteurs spécifiques (hypoxie, facteurs de charge, bruit, port de jumelles de vision nocturne ou étroitesse du cockpit) qui s'avèrent particulièrement prégnants lors de vols de longue durée et dans l'aviation de chasse (8, 9). Au cours de l'opération « Harmattan », les vols ont pu durer jusqu'à 8 h avec 4 ou 5 ravitaillements. La fatigue est également liée aux perturbations nycthémérales en relation avec les nombreux changements de rythme d'activité jour/nuit qui caractérisent les opérations aériennes modernes. Dans l'aviation civile commerciale et dans l'aviation militaire stratégique, les effets du décalage horaire s'ajoutent aux effets d'un vol de longue durée. La fatigue est enfin liée à certains facteurs plus généraux (stress, hypoglycémie ou déshydratation de l'individu).

Dans l'armée de l'Air, les équipages ont l'obligation réglementaire de se soumettre à une visite médicale auprès d'un médecin PN lorsque l'activité aérienne est importante. En pratique, cette visite dite « de dépassement d'heures » a lieu :

– au-delà de 30 h de vol sur 30 jours consécutifs dans l'aviation de chasse, puis, si besoin, au-delà de 45, 60 ou 75 h de vol sur 30 jours consécutifs ;

– au-delà de 40 ou 60 h de vol sur 30 jours consécutifs sur hélicoptères suivant les conditions climatiques ;

– au-delà de 80 ou 100 h de vol sur 30 jours consécutifs dans l'aviation de transport toujours suivant les conditions climatiques (10-12).

Dans l'aéronavale, la visite « de dépassement d'heures » est obligatoire au-delà de 120 h de vol sur 30 jours consécutifs pour les patrouilles maritimes (13). Malgré son caractère insidieux, le médecin PN cherche à dépister lors de cette visite un état de fatigue majeur. Si tel est le cas, il prescrit un arrêt temporaire de vol avec mise au repos pour un à plusieurs jours. Le contenu de cette visite ne fait néanmoins l'objet d'aucune réglementation ou recommandation, le médecin demeurant libre de réaliser les examens qu'il juge nécessaire.

En reprenant les données issues des visites de dépassement d'heures réalisées sur le détachement Air de Souda durant l'été 2011, au plus fort de l'opération « Harmattan », les auteurs ont cherché à connaître l'évolution de certains paramètres physiologiques mesurés lors de ces visites en fonction de l'activité aérienne et à déterminer comment ces paramètres avaient été pris en compte par le médecin PN pour guider sa décision d'arrêt ou de poursuite des vols.

Matériels et méthodes

Sur le détachement Air de Souda, la réalisation des visites de dépassement était codifiée : l'examen clinique comportait systématiquement les mesures de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle au repos (après 3 minutes en position allongée) et une pesée en sous-vêtements. Le reste de l'examen clinique était orienté par le contexte ou la symptomatologie.

L'examen clinique était complété par une évaluation de la fatigue grâce à l'échelle de somnolence d'Epworth. Cette échelle a été développée pour évaluer une somnolence diurne excessive et représente l'examen de référence dans le cadre du bilan des syndromes d'apnées du sommeil. Réalisée en auto-évaluation, elle est constituée de 10 questions notées de 0 à 3, portant sur la possibilité de s'endormir dans différentes situations. Un score supérieur à 10 est habituellement considéré comme anormal, un score supérieur à 16 comme nettement pathologique (14).

Le contenu des visites réalisées à Souda (FC, TA, score d'Epworth et pesée) était conforme à la pratique des médecins lors des visites de dépassement d'heures, que ce soit en France ou en OPEX, d'après un sondage (15) : 92 % des médecins mesurent en effet la tension artérielle, 86 % la fréquence cardiaque, 75 % réalisent une auscultation cardiaque, 39 % effectuent une pesée et 26 % réalisent un questionnaire d'évaluation de la fatigue au cours de ces visites.

L'échelle d'Epworth a été retenue à Souda pour sa simplicité, sa rapidité d'exécution et parce que son emploi est bien connu du personnel médical.

La réalisation d'une bandelette urinaire est effectuée en France ou en OPEX par 8 % des médecins lors des visites de dépassement d'heures mais sa réalisation n'a pas été retenue à Souda.

Le rappel des mesures préventives vis-à-vis de la fatigue et le recours éventuel à une aide médicamenteuse

pour la gestion des cycles veille/sommeil ou pour le maintien de la vigilance étaient également abordés lors de cette visite.

Résultats

Au cours des mois de juin et juillet 2011, 156 visites de dépassement d'heures ont été réalisées sur le site de Souda. Toutes ces visites ont concerné des équipages d'avion de chasse :

– 86 visites au profit d'équipages de Mirage 2000N-K2 (avion biplace, chasseur-bombardier) ;

– 59 visites au profit d'équipages de Mirage 2000D (avion biplace, chasseur-bombardier) ;

– 11 visites au profit de pilotes de Mirage 2000-5 (avion monoplace de défense aérienne) ;

– 81 pilotes et 75 navigateurs ont été vus au cours de ces deux mois, certains à plusieurs reprises, lorsqu'ils dépassaient 30 h, 45 h voire 60 h de vol sur 30 jours consécutifs.

Des données complètes (fréquence cardiaque, tension artérielle, poids et score d'Epworth) ont pu être exploitées pour 78 des 103 visites de dépassement 30 h réalisées. Des données partielles ont pu être exploitées pour 13 des 103 visites de dépassement 30 h Des données complètes ont pu être exploitées pour 35 des 44 visites de dépassement 45 h et pour 6 des 8 visites de dépassement 60 h réalisées.

À 30 h de vol (91 visites), la fréquence cardiaque moyenne est de 71.85 avec une médiane à 70 et des écarts de 50 à 94 (Fig. 1), la TA systolique moyenne est de 12.5 (écarts de 10.5 à 14.5) et la diastolique moyenne de 7.5 (écarts de 6 à 9). Le poids moyen n'a pas varié par rapport au poids de référence (la référence étant la pesée lors de la dernière visite d'aptitude) avec une perte moyenne de 20 grammes (écarts -3 à +2 kg). Le score d'Epworth moyen est de 4.6 avec des écarts de 0 à 12 (fig. 2).

À 45 h de vol (35 visites), la fréquence cardiaque moyenne est de 74.89 avec une médiane à 72 et des écarts de 46 à 105 (fig. 3), la TA systolique moyenne est de 12.6 (écarts de 10.5 à 14) et la diastolique moyenne de 7.5 (écarts de 6 à 9.5). Le poids moyen n'a pas varié par rapport au poids de référence (écarts -2 à +2 kg). Le score d'Epworth moyen est de 3.76 avec des écarts de 0 à 9 (fig. 4).

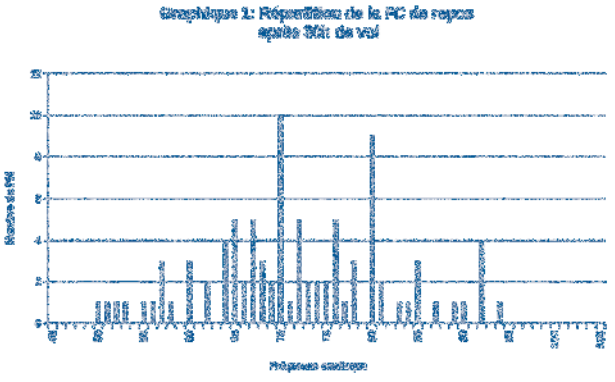


Figure 1.

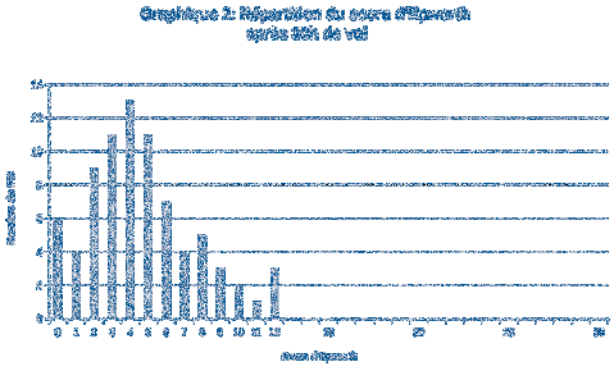


Figure 2.

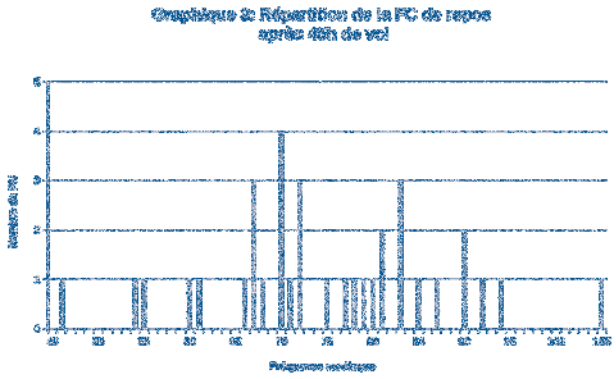


Figure 3.

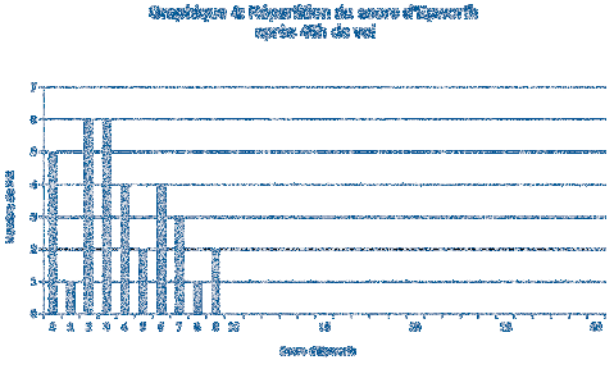


Figure 4.

À 60 h de vol (6 visites seulement), la fréquence cardiaque moyenne est de 77.83 avec une médiane à 76.5, des écarts de 67 à 90, la TA systolique moyenne est de 13.08 (écarts de 11.5 à 14) et la diastolique moyenne de 8 (écarts de 7 à 9.5). Le poids moyen n'a pas varié par rapport au poids de référence avec une prise de poids de 330 grammes en moyenne (écarts 0 à +2 kg). Le score d'Epworth moyen est de 2 (écarts de 0 à 3).

L'augmentation de la fréquence cardiaque entre 30, 45 et 60 h de vol n'est significative entre aucun groupe ou sous-groupe, que ce soit en tests paramétriques (test t de série appariée, ANOVA) ou non-paramétriques (EpiInfo 6.04d Fr) (fig. 5).

Concernant le score d'Epworth, on constate une diminution du score moyen en fonction de l'activité aérienne, sans que cela ne soit significatif (fig. 6).

Aucune variation significative du poids n'a été observée avec l'augmentation de l'activité aérienne (Poids moyen stable avec des écarts de +2 à –3 kg).

À l'issue de ces 156 visites, la décision médico-militaire a été l'arrêt temporaire de vol pour deux personnels (Mise au repos pour 48 h) et une surveillance rapprochée avec aptitude limitée à un vol et obligation de repasser une contre-visite pour quatre personnels. Les deux arrêts de vol ont été prononcés à 30 et à 45 h de vol, les quatre surveillances plus rapprochées ont été prononcées à 30, 45 et 60 h de vol. Dans tous les cas, la décision du médecin a été guidée par un faisceau d'arguments où l'interrogatoire du personnel avait une grande place (symptômes rapportés de fatigue) et non sur un seul résultat objectif obtenu pendant la visite (FC, TA, pesée ou score d'Epworth).

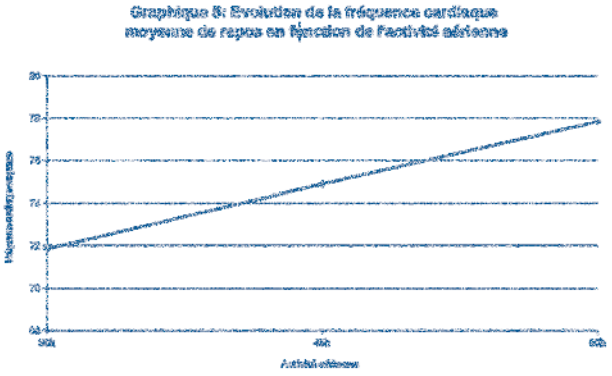


Figure 5.

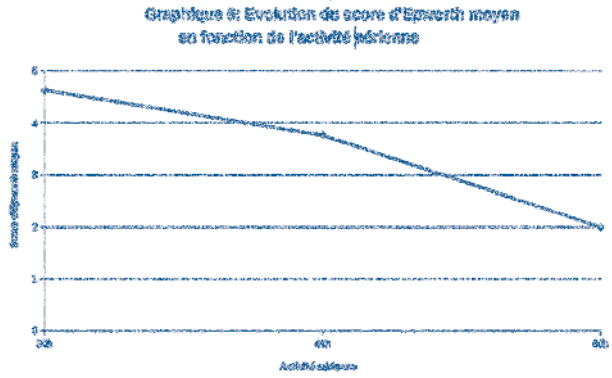


Figure 6.

Discussion

La réalisation des visites de dépassement d'heures est une spécificité française. Au sein de l'OTAN, l'importance du suivi des équipages par un médecin PN, en particulier en opération, est bien rappelée dans le STANAG 3527 (16) mais contrairement à l'armée de l'Air et à l'aéronavale françaises, l'aviation légère de l'armée de Terre et de nombreuses armées étrangères ne systématisent pas de visites pour des dépassements d'heures. Dans les pays anglo-saxons, le médecin PN effectue une surveillance libre (quotidienne si possible) des équipages dont il a la charge. Une surveillance des paramètres physiologiques et psychologiques est préconisée dans l'US Air Force sans que soit précisés les paramètres à surveiller ou la fréquence de surveillance (17). La proximité nécessaire à ce type de suivi est jugée illusoire au-delà de 100 PN par médecin PN (18,19).

En pratique, le système français des visites de dépassement d'heures comporte trois avantages :

– sa systématisation : lors d'une opération aérienne soutenue avec une activité aérienne d'environ 60 h de vol par mois, le médecin PN voit systématiquement de manière hebdomadaire les PN dont il a la charge. ;

– son cadre : cette visite a lieu dans un local médical, en dehors de l'escadron ou de la zone opérationnelle, ce qui facilite la confidentialité et la relation médecin/patient ;

– le rappel des contre-mesures : cette visite est l'occasion de rappeler aux PN les règles hygiéno-diététiques permettant de retarder l'apparition de la fatigue opérationnelle (qualité et quantité de sommeil, alimentation, hydratation, activité sportive ou consommation d'excitants) (5, 20, 21).

L'intérêt porté à la surveillance médicale et au dépistage de la fatigue dans le milieu aéronautique est ancien mais aucun paramètre physiologique pertinent n'a pu être mis en évidence jusqu'à présent (4, 5, 18, 19, 22). Il n'a pas été mis en évidence dans notre étude d'évolution significative des paramètres médico-physiologiques surveillés en fonction de l'activité aérienne.

Concernant la bandelette urinaire, même si son utilisation est très fréquente en visite d'aptitude que ce soit dans le domaine civil ou dans le domaine militaire, l'incidence des pathologies qu'elle permet de dépister est jugée faible (23), son utilisation n'a pas été retenue à Souda. Sa réalisation aurait pu mettre en évidence une déshydratation, incitant le médecin à rappeler encore davantage les mesures préventives.

Sur le plan individuel, nos observations à Souda confirment une prise en compte très relative de ces paramètres pour guider la décision du médecin PN. La décision de mise au repos ou de surveillance plus rapprochée a dans tous les cas été prise sur un faisceau d'arguments dans lequel l'interrogatoire avait finalement une place prédominante. L'hypothèse qu'un état de fatigue majeur puisse être dépisté par un seul signe clinique (tachycardie, hypo- ou hypertension, amaigrissement, voire découverte d'extra-systoles ventriculaires à l'auscultation) ne peut être écartée mais aucune observation de ce type n'a été faite à Souda.

De plus, la fréquence cardiaque, même prise dans de bonnes conditions, s'avère être une mesure labile, sujette à de nombreux facteurs autres que la fatigue : activité physique récente, état d'hydratation, stress (24, 25). Il est également admis que la fréquence cardiaque varie naturellement d'environ 6 à 10 % entre deux mesures chez un même sujet (26). La mesure de la tension artérielle est probablement soumise aux mêmes variations.

La pesée ne s'est pas avérée pertinente au cours des visites à Souda mais sa réalisation pourrait toutefois garder un intérêt dans des zones tropicales ou dans des zones ayant un niveau d'hygiène précaire.

Concernant les résultats obtenus avec l'échelle d'Epworth, il est très difficile de se positionner, le test étant hautement subjectif, non anonyme et les différences observées étant non significatives. Dans une étude menée en France par questionnaire anonyme remis au cours de leur visite en centre d'expertise du personnel navigant, il avait été relevé un score d'Epworth supérieur ou égal à 11 chez 23 % des PN et supérieur ou égal à 17 chez 0,7 % des PN (3). Dans une autre étude réalisée auprès de personnel navigant de l'aéronavale, il était retrouvé un score d'Epworth moyen à 9 avec 29 % de PN ayant un score supérieur à 10 et 17 % de PN ayant un score supérieur à 12 (7).

Dans le domaine expérimental, certains examens objectifs et pertinents existent mais leur complexité les rend irréalisables en situation opérationnelle. L'électroencéphalogramme couplé ou non à un électro-oculogramme ou à une observation des mouvements faciaux permet d'observer une modification des états veille/sommeil ou l'existence de micro-sommeils au repos. Dans l'aviation commerciale, cet examen a déjà été utilisé chez des pilotes en vol de manière expérimentale pour objectiver des hypovigilances en phase de croisière, mais également en phase de descente (27, 28). Des observations similaires ont été faites chez les conducteurs de trains (29). Le *holter* ECG permet de dépister des états de sur-entraînement chez le sportif de haut niveau en mettant en évidence une modification de la balance ortho/parasympathique et pourrait également s'avérer intéressant en aéronautique si l'on établit un parallèle entre sportifs surentraînés et PN épuisés (30,31). Enfin, au sol, la réalisation de tests psychomoteurs plus complexes permettrait de déterminer plus précisément l'état de vigilance d'un individu.

La prise effective d'aide pharmacologique (inducteurs du sommeil type Zolpidem ou aide au maintien à la vigilance type Caféine LP) et le respect des mesures hygiénio-diététiques (sommeil, sport, alimentation, hydratation…) n'ont pas été pris en compte dans l'analyse des données et il a été décidé de ne pas analyser différents sous-groupes en fonction des aides utilisées ou de la bonne application des mesures d'hygiène de vie, ce qui a pu constituer un biais d'analyse. Néanmoins, cette étude étant réalisée lors d'une opération aérienne réelle, il n'est pas envisageable de créer deux sous-groupes avec et sans conseils relatifs aux contremesures existantes.

La fatigue opérationnelle est mixte, physique et psychologique. Les signes psychologiques de fatigue peuvent être : irritabilité, somnolence, troubles relationnels, troubles de mémoire ou de concentration, erreurs en vol plus fréquentes (4, 5, 19, 32, 33). Les mêmes symptômes (anxiété et modification de l'état thymique) sont d'ailleurs observés chez le sportif surentraîné ou chez le conducteur routier épuisé (24, 34).

L'autosurveillance s'avère primordiale et l'éducation des PN concernant l'apparition de tels signes est très importante. L'information concernant l'hypovigilance, son caractère insidieux, ses dangers et les moyens de lutte est donc fondamentale et probablement encore insuffisante. Une étude récente montre que seulement 1/3 des PN de patrouille maritime ont reçu une information dans ce domaine (7).

Dans cette logique, un questionnaire inclus dans une fiche-guide a spécifiquement été développé à l'issue d'« Harmattan » pour les visites de dépassement (15) (annexe 1). Les signes subjectifs de fatigue opérationnelle qui nous sont apparus les plus pertinents du milieu aéronautique militaire sont présentés. Les contre-mesures individuelles ou organisationnelles sont également listées dans cette fiche guide. Cette fiche guide peut être utilisée comme support à la visite de dépassement et à la discussion entre le médecin PN et le PN.

La sous-déclaration liée à la crainte de ne plus pouvoir voler ou la sous-estimation réelle de l'état de fatigue par l'individu demeurent néanmoins des situations relativement fréquentes qui ne peuvent être vaincues qu'en établissant une relation de proximité et de confiance entre PN et médecin PN, la bonne connaissance du milieu par le médecin PN demeurant fondamentale.

Conclusion

La surveillance médico-physiologique du personnel navigant et le dépistage de la fatigue opérationnelle sont des enjeux majeurs. Dans notre étude, il n'a pas été mis en évidence d'examen objectif, simple et pertinent pour dépister un état de fatigue en situation opérationnelle. Néanmoins, le système français des visites de dépassement d'heures présente de nombreux intérêts à nos yeux en permettant de rappeler les règles hygiéno-diététiques, en insistant sur l'importance de l'apparition des marqueurs psychologiques de fatigue et, éventuellement, en proposant une aide médicamenteuse pour la gestion des cycles veille/sommeil.

Une fiche-guide, adaptée au milieu aéronautique militaire et à la prise en compte de la fatigue, a été développée spécifiquement à l'issue d'« Harmattan » pour pouvoir être utilisée comme support à la visite de dépassement.

À l'avenir, la surveillance en vol par électroencéphalogramme, électrooculogramme ou analyse de l'interface homme/machine sera peut-être utilisée pour mieux dépister la fatigue opérationnelle et les hypovigilances et ainsi davantage sécuriser l'activité aéronautique. La complexité de tels examens rend actuellement leur utilisation opérationnelle rédhibitoire. La surveillance « humaine » des équipages a donc encore quelques belles années devant elle.

Annexe 1. Fiche-guide pour la réalisation des visites de dépassement.

À REMPLIR PAR LE PERSONNEL NAVIGANT

Nom: Prénom:

Aéronef utilisé: Niveau de qualification:

Nombre d'heures de vol réalisées depuis 30 jours:

dont nombre d'heures de nuit:

Utilisation de JVN: OUI NON

Incident en vol récent: OUI NON

Comment jugez-vous votre état de forme actuel?

1	2	3	4	5	6	7
Extémué	Très fatigué	Fatigué, pas très frais	Un peu fatigué	Assez frais, en forme	Très en forme	Au top de ma forme

Avez-vous noté récemment un des points suivants?

-Tendance à s'endormir facilement

(Assis en lisant, passager en voiture, au cours d'un briefing)

-Tendance à être plus irritable et/ou avoir des problèmes relationnels

-Davantage d'erreurs en vol, difficultés de concentration ou de mémorisation

-Sensation de baisse de motivation ou de baisse de performance

Comment jugez-vous la qualité et la quantité de votre sommeil actuellement?

Qualité/quantité très faibles, Sommeil non reposant	Qualité/quantité faibles, Sommeil peu reposant	Qualité/quantité satisfaisantes, Sommeil reposant

En cas de sommeil non ou peu reposant, quelles en sont les causes à votre avis?

Bruit	Lumière	Température	Anxiété	Repos < 7h	Décalage horaire

Autres: ...

Quelle est votre activité sportive actuellement? ... h / semaine.

Type(s) d'activité: ....

Vous alimentez-vous bien avant de partir en vol?

OUI NON

Vous alimentez-vous bien pendant un vol de longue durée (>3h)?

OUI NON

Vous hydratez-vous bien au sol et en vol?

OUI NON

À REMPLIR PAR LE MÉDECIN

Principaux antécédents:

FC de repos: TA de repos: Poids (si nécessaire):

Examen clinique:

Aide pharmacologique sous réserve de volontariat :

Zolpidem, Caféine LP (référence de l'autorisation d'emploi)

Effet secondaire éventuel:

Apte à continuer les vols A revoir si dépassement ... h	Apte 5h de vol ou un vol A revoir à l'issue	Inapte au vol. Repos 48h. A revoir à l'issue

Date et nom du médecin

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Goode JH. Are pilots at risk of accidents due to fatigue? Journal of safety research 2003;34:309-13.
2. Paul MA, Pigeau RA, Weinberg H. CC130 pilot fatigue during re-supply missions to former Yugoslavia. Aviat Space Environ Med 2001;72:965-73.
3. Caubet S, Monteil M, Lepoyvre A, Gonzalez JP, Doireau P, Gommeaux H, et al. Évaluation de la fatigue et du stress en aéronautique. Rev Méd Aero Spat 2010; 193: 5-17.
4. Caldwell JA. Fatigue in aviation. Travel Med Infect Dis 2005; 3: 85-96.
5. Caldwell JA, Mallis MM, Caldwell JL, Paul MA, Miller JC, Neri DF. Fatigue countermeasures in aviation. Aviat Space Environ Med 2009; 80: 29-59.
6. Caldwell JA, Gilreath SR. A survey of aircrew fatigue in a sample of US Army Aviation Personnel. Aviat Space Environ Med 2002; 73: 472-80.
7. Coroenne M, Sauvet F, Van Beers P, Bougard C, Guillard M, Perrier E, et al. Étude des facteurs de risque individuels d'hypovigilance chez les personnels de la patrouille maritime. Méd. Aéro. Spat. 2012; 53: 129-37.
8. Guezennec GY. La Fatigue. Mémento à l'usage du médecin PN. Vols de longue durée sur avions d'armes. 2002: 7-16.
9. Tran D. Fatigue et environnement aéronautique. Mémento à l'usage du médecin PN. Vols de longue durée sur avions d'armes. 2002: 73-77.
10. Répertoire d'emploi de l'aviation de chasse. PAA 03_333 n°215300580/CFA/BAAC du 27 juillet 2010.
11. Répertoire d'emploi de l'aviation de transport. PA 03_338 tome 2 n°225301060/CFA/BAAP/CDT du 18 juillet 2011.
12. Répertoire d'emploi des hélicoptères de l'Armée de l'Air. PAA 03_335 livre 2 n°22530-1248/CFA/BAAP/HEL du 6 septembre 2011.
13. Instruction permanente n°81.5.00 ALAVIA.ENT/SECU/NP. Force de l'Aéronautique navale. Mars 2010.
14. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep 1991; 14: 540-45.
15. Vitiello.L, Gras D, Chaufer M, Kereun E, Colleu F, Maffert A, et al. Gestion de la fatigue opérationnelle des personnels navigants lors d'activités aériennes soutenues. Réflexion concernant les visites de dépassement. Rev Méd Aero Spat 2012; 198: 48-60.
16. Military Committee Air Standardization Board. STANAG 3527 AMD (Edition 3) - Aircrew fatigue management. NATO Standardization Agency. Mar 2007.
17. Flight surgeon's check list. The Society of United States Air Force Flight Surgeons. III 47-49.
18. Belland KM, Bissell C. A subjective study of fatigue during Navy flight operations over southern Iraq: Operation Southern Watch.Aviat Space Environ Med. 1994 Jun;65(6):557-61.
19. Rayman RB. Cambodian airlift. Aviat Space and Environ Med. 1977; 48: 460-4.
20. Bisson RU, Lyons TJ, Hatsel C. Aircrew fatigue during Desert Shield C-5 transport operations. Aviat Space Environ Med 1993; 64: 848-53.
21. Tvaryanas AP, MacPherson GD. Fatigue in pilots of remotely piloted aicraft before and after shift work adjustment. Aviat Space Environ Med 2009; 80: 454-61.
22. Storm WF. Letter Report- Aircrew Fatigue During Commando Rock. USAF School of Aerospace Medicine, Brooks AFB TX, February 1978.
23. Aptitude médicale et forces armées. Rapport d'évaluation et de prospection de la fonction « santé » au sein des armées. 2011.
24. Lal SK, Craig A. A critical review of the psychophysiology of driver fatigue. Biol Psychol. 2001 Feb;55: 173-94. Review.
25. Raggatt PT, Morrissey SA. A field study of stress and fatigue in long-distance bus drivers. Behav Med. 1997 Fall; 23:122-9.
26. Borresen J, Lambert MI. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. Sports Med 2009;39:779-95.
27. Cabon P, Mollard R, Coblentz A, et al. Recommandations pour le maintien du niveau d'éveil et la gestion du sommeil des pilotes d'avions long-courriers. Méd. Aéro. Spat. 1995; 34: 19-28.
28. Cabon P, Bourgeois-Bougrine S, Mollard R, Coblentz A, Speyer JJ. Electronic pilot-activity monitor: a countermeasure against fatigue on long-haul flights. Aviat Space Environ Med 2003;74: 679-82.
29. Cabon Ph, Coblentz A, Mollard R, Fouillot JP. Human vigilance in railway and long-haul flight operation. Ergonomics 1993, vol 36, N°9 :1019-33.
30. Parrado E, Cervantes J, Pintanel M. Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a field hockey world cup. Perceptual and Motor Skills 2010; 110: 699-713.
31. Portier H, Louisy F, Laude D, Berthelot M, Guezennec CY. Intense endurance training on heart rate and blood pressure variability in runners. Med Sci Sports Exerc. 2001;33: 1120-5.
32. Neville KJ, Bisson RU, French J, Boll PA, Storm WF. Subjective fatigue of C-141 aircrews during Operation Desert Storm. Hum Factors. 1994 Jun; 36:339-49.
33. Bourgeois-Bougrine S, Cabon P, Gounelle C, Mollard R, Coblentz A. Perceived fatigue for short- and long-haul flights: a survey of 739 airline pilots. Aviat Space Environ Med 2003 :7428.
34. Parrado E, Cervantes J, Pintanel M. Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a field hockey world cup. Perceptual and Motor Skills 2010; 110: 699-713.