

EFFETS DES CONDITIONS SPECIFIQUES DE TRAVAIL, CAS : *FATIGUE DES MARINS DE TRANSPORT*

Youcef BOUCHELLAL

Doctorant, Ecole Nationale Supérieure Maritime et membre au laboratoire.

Résumé : Les progrès techniques réalisés dans le domaine des transports maritimes ont contribué à l'accroissement de ce mode de transport. La montée en cadence de celui-ci s'est accompagnée d'une hausse des catastrophes maritimes ayant entraîné des coûts économiques et sociaux exorbitants.

Cependant, ce n'est qu'après plus d'un demi-siècle d'élaboration de conventions et réglementations pour la sécurité maritime que la communauté maritime internationale s'est rendu compte que la sécurité dans le transport maritime dépendait du facteur humain.

Parmi les causes des catastrophes maritimes dues au facteur humain on notera la fatigue des marins.

L'objectif de cet article, touchant à un sujet des ressources humaines, est d'identifier les sources des manifestations de la fatigue chez les marins, ses effets ainsi que les conséquences sur la sécurité du transport maritime. Nous allons, en dernier, proposer des solutions pour y remédier à ce problème.

Mots clés : Sécurité maritime, accidents maritimes, facteur humain, fatigue des marins, coût d'exploitation du navire.

Introduction

Le marin vie à plein temps pendant toute la durée du contrat qui peut varier de quelques mois à plus d'un an, où les heures de travaux côtoient le temps de repos dans un isolement et éloignement total. « Dans le système complexe, autonome, automatisé, isolé et mobile, évoluant dans un environnement hostile qu'est le navire, et qui forme un huis clos spécifique »¹. Pendant six à huit mois voire plus, le marin vit dans un univers clos constitué des mêmes personnes (membre d'équipage) et de machines.

Sur le pont, les conditions climatiques sont difficiles surtout en cas de mauvais temps, car le navire est en perpétuel mouvement entre tangage² et roulis³, qui permet difficilement d'effectuer les différents travaux

d'entretien. En salle des machines⁴, en plus du mouvement du navire vient s'ajouter le bruit et la chaleur. C'est pour tout cela que la vigilance des marins est déterminante dans la réalisation de leurs tâches. Elle est déterminée comme : « un état de l'organisme qui conditionne la capacité de réaction »⁵ qui permet de prendre les bonnes décisions. Cependant, la fatigue varie d'une personne à l'autre, a un effet néfaste reconnu sur la vigilance.

A travers le rapport de (BEAmer)⁶, qui clôture dix années d'exercice, la fatigue semble jouer un rôle non-négligeable et de manière récurrente dans la survenue d'incidents ou d'accidents au sein du milieu maritime. Cet examen à posteriori des situations accidentelles peut révéler des indications sur les causes de défaillances⁷.

Il s'avère que, malgré que la relation entre l'affaiblissement du facteur humain et le risque de causer un accident paraisse établie dans l'environnement marin, et malgré l'importance cruciale et la complexité du phénomène, «les recherches sur la fatigue des gens de mer sont presque inexistantes. Les chercheurs préoccupés par cet environnement préfèrent assurément se focaliser sur les bateaux à voile ; notamment en vue d'améliorer les performances des skippers lors des régates ou courses au large »⁸.

Ainsi, l'objet de cet article est de réunir des éléments de réponse à une question longtemps ignorée par les chercheurs en management des ressources humaines, à savoir : quels est l'influence des conditions de travail des marins sur leur vie à bord ainsi que sur la sécurité maritime ?

Pour répondre à cette question nous allons répartir ce papier sur trois sections, la première sur les origines de la fatigue des marins à bord des navires, la deuxième sur les effets des nuisances à bord du navire sur les marins pour enfin les conséquences de la fatigue des marins sur la sécurité maritime. Nous pensons que cette étude peut s'effectuer en combinant les différents travaux scientifiques qui ont été faits pour des situations dans des entreprises économiques se trouvant à terre, et faire des rapprochements par rapport à des situations similaires à bord des navires, en utilisant, bien sûr, notre longue période d'embarquement à bord des navires de la marine marchande.

1-Les origines de la fatigue des marins à bord des navires

La sécurité d'un navire et son équipage dépend considérablement de la vigilance et de l'efficacité de ceux qui sont chargés de la veille à la passerelle, à savoir, les officiers et les matelots de quart⁹. Une perte d'attention ou une performance en déclin d'une partie de ce personnel peut avoir de sérieuses conséquences, surtout, dans les endroits où la navigation est délicate (dispositif de séparation de trafic, détroits, navigation côtière, navigation au milieu d'une zone de pêche). Les origines les plus fréquentes de la fatigue connues chez les marins sont d'ordres psychiques et physiques.

1.1-Les origines psychiques « Le stress »

Le stress apparaît quand une personne est face à une menace ou une exigence que son environnement lui impose et qu'elle s'aperçoit de son incapacité ou de sa difficulté à faire face à ce problème (une sensation d'être dépassé). Ceci peut entraîner des problèmes de performance. Le stress dans le milieu maritime est lié à plusieurs facteurs :

1.1.1-L'éloignement

La première cause de stress chez le marin est liée directement à l'éloignement de sa famille. « La séparation d'avec la famille est considérée comme la première cause de stress chez les marins (36% des causes de stress à bord). La frustration est, ici aussi, d'évidence majeure. Nous voudrions réhabiliter, dans ce contexte, la notion de nostalgie. La nostalgie du marin est décrite depuis longtemps. Elle fut le sujet d'un article paru en 1837 dans la revue La France maritime, signé par Justin Santy, chirurgien de marine. La nostalgie, classiquement mal du pays, est vécue comme un éloignement douloureux, une séparation d'avec la famille, les amis, mobilisatrice d'angoisse ou de mal être. Elle est étroitement liée au concept espace / temps. « Être ici et ailleurs, et en même temps ni ici, ni ailleurs » comme le décrivait le philosophe Jankélévitch¹⁰.

Actuellement, le stress lié à l'éloignement est accentué par le développement des zones portuaires à l'extérieur de la ville, celle-ci sont sous une haute surveillance suite à la mise en œuvre du code ISPS¹¹ qui préserve la sûreté des navires et des ports, rendant le déplacement des marins plus difficile, et les contraintes économiques qui consistent à

écourter la durée des escales et la réduction des effectifs limitant les permissions de sortie.

1.1.2-L'isolement

De nos jours, la vie sociale est très limitée sur un navire de commerce, surtout quand il s'agit d'un porte conteneur, « le contraste entre la vie à bord d'un grand porte-conteneur moderne et celle du navire à cargaison mixte d'il y a 40 ans est frappant. Les différences les plus évidentes apparaissent avec des équipages beaucoup plus restreints et des périodes de séjours dans les ports très raccourcies. Il y a 40 ans, la vie sociale à bord et les distractions à terre étaient nettement plus diversifiées. Autrefois, de longs mouillages et escales dans un port permettaient d'aller faire du tourisme et de nouer des amitiés »¹². Les équipages sont réduits à l'extrême suite à l'automatisation des équipements à bord des navires modernes, et par soucis économiques à bord des anciens navires, provoquant un isolement important des membres d'équipage entre eux. Ils ne se rencontrent souvent qu'au moment de la relève de quart ou au moment des repas. Cet isolement, aggravé par l'état de stress de la navigation, peut devenir source de certains troubles psychiques comme par exemple un état dépressif ou un trouble délirant aigu ou chronique¹³.

1.1.3-L'organisation du travail

L'organisation du travail inadaptée à la physiologie humaine est souvent mise en cause, en particulier la durée de travail très importante à bord, surtout au niveau de la passerelle avec une alternance de jour comme de nuit, sept jours sur sept pendant toute la durée du contrat qui peut aller de six mois à une année, cette alternance agit directement sur l'horloge biologique¹⁴ des marins. Cette horloge règle les rythmes circadiens du corps humain.

Un rythme irrégulier provoqué par la rotation des quarts, la traversée des fuseaux horaires provoque la désynchronisation des rythmes circadiens. Elle peut parfois mettre plusieurs jours à se synchroniser à cause de l'organisation du travail à bord, c'est ainsi que les troubles de sommeil apparaissent et augmentent le stress surtout au moment de la navigation dans des zones très fréquentées par les navires, par exemple en mer du Nord¹⁵ où les risques de collisions sont importants. Concernant le département machine¹⁶, ils ont un quotidien du très varié. Ils sont confrontés à toutes sortes de situations qu'ils doivent résoudre. Parfois, cette résolution revêt un caractère vital, par exemple, de réparer une

panne en pleine nuit, lorsque la tempête fait rage et que le mal de mer¹⁷ n'est pas forcément très loin, de confectionner une pièce vitale pour la machine alors que le navire, sans propulsion, est à la dérive, proche de la terre et le risque de s'échouer est très présent, bref toutes sortes de situations des plus inattendues, qui font que le stress est omni présent dans leurs quotidiens.

1.2- Les origines physiques

La fatigue est un problème pour tous les modes de transports et les industries qui fonctionnent pendant 24 par jour, l'industrie maritime, en plus de ses spécificités, en fait partie.

1.2.1- La durée de travail

La convention 180 de l'Organisation Internationale du Travail concernant le temps de travail des gens de mer, qui a été adoptée à Genève en 1996¹⁸, prévoit un nombre maximum d'heures de travail ou un régime de période de repos minimale :

Les heures de travail maximales ne doivent pas dépasser :14 heures sur une période quelconque de 24 heures ; ni :72 heures sur une période quelconque de sept jours.

Ou bien les heures de repos minimales ne peuvent être inférieures à : 10 heures sur une période quelconque de 24 heures ; ni à : 72 heures sur une période quelconque de sept jours.

Mais en réalité, la durée de travail des gens de mer dépasse de loin la durée prévue par cette convention. 12 à 15 heures de travail par jour. Jamais 6 heures de sommeil continu. « 97 heures par semaine pendant trois mois. Fréquentes erreurs dans la planification et l'exécution des traversées. Je n'osais pas m'asseoir pendant le quart [...]. Ces commentaires extraits d'une enquête à laquelle ont participé quelques 2500 des gens de mer »¹⁹. Cette enquête a fait ressortir que, dans de nombreux cas, la durée de travail imposée aux marins est supérieure à la norme maximale prévue par la convention n° 180 sur la durée du travail des gens de mer et les effectifs de navires, de 1996.

La fatigue liée au surmenage étant une des principales causes des sinistres maritimes²⁰, de nombreux enquêteurs introduisent l'examen des horaires et conditions de travail lorsqu'ils évaluent les causes d'un accident.

1.2.2- Les nuisances dues à l'exploitation du navire

Les nuisances physiques, venant du bruit et des vibrations, représentent une source majeure et supplémentaire aux nuisances psychiques, qui accentuent la fatigue chez les marins.

1.2.2.1- Le bruit à bord du navire : «Le bruit démesuré dans la salle des machines empêche toute conversation et on ne peut que méditer en contemplant du regard cet univers totalement inintelligible»²¹. De toutes les pollutions que les marins de commerce peuvent subir lors de leurs embarquements, le bruit est sans doute la nuisance la plus directement perceptible.

Le bruit est un mélange complexe de sons, de fréquences et de niveaux d'intensité différents. Plus directement, le bruit, à la différence de la musique ou du chant de la nature, est surtout défini comme « un phénomène acoustique produisant une sensation auditive désagréable ou gênante, en tous les cas non désirée »²².

1- Les principales sources du bruit à bord du navire : A bord des navires, il existe plusieurs sources de bruit. La principale et celle des moteurs, les bruits générés par ces derniers proviennent du rayonnement des collecteurs de balayage et d'échappement ainsi que du carter. Le bruit transmis par les tuyaux d'échappement des gaz de combustion dans les superstructures à partir de la cheminée ainsi qu'à travers la tuyauterie. S'ajoutent aux moteurs de propulsion principaux, les groupes électrogènes, les turbosoufflantes²³. La rotation de l'hélice²⁴ est aussi une source non négligeable du bruit, en effet, les pales de l'hélice provoquent un bruit à l'arrière qui se propage jusqu'au château²⁵. La ventilation des locaux de vie et de travail des marins provoque un bruit, qui provient essentiellement des ventilateurs et de leurs moteurs d'entraînement, des conduits, du fait de leur forme et des vitesses de circulation de l'air ainsi que des bouches d'aspiration et de refoulement.

Ces différentes sources des bruits ont une influence directe sur les différentes parties du navire qui réagissent chacune suivant la distance, l'intensité, la particularité du local ainsi que celle de la source du bruit.

2- La propagation du bruit à bord du navire : Le niveau de bruit ressenti dans les locaux de machines provient essentiellement des différentes machines qui s'y trouvent. Ce niveau global en un point résulte de la somme des intensités acoustiques en ce point, dues à chaque

machine située dans le local. Dans les emménagements, le bruit, occasionné par les vibrations des cloisons, sols et plafonds, est le plus important. La ventilation et les bruits parasites dus aux portes, mobilier, cloisons soumises à la déformation peuvent avoir une influence sur le niveau de bruit local.

Le niveau sonore à l'intérieur d'une passerelle est souvent plus élevé que celui à l'intérieur des emménagements. Ceci est dû généralement aux bruits aériens des échappements de gaz des moteurs, des installations de ventilation et de certaines auxiliaires tel que les installations hydrauliques de cargaison. D'autre part, certains appareils situés à l'intérieur de la passerelle sont aussi une source de bruit tel que la VHF²⁶.

1.2.2.2- Les vibrations à bord du navire : Les mouvements du navire, même en cas de mer calme, agissent sur les capacités d'une personne à maintenir son équilibre. Ceci est dû à l'énergie supplémentaire nécessaire pour maintenir son équilibre lorsque le navire bouge, cette énergie devient plus importante au fur et à mesure que la mer se forme²⁷.

Le corps du marin soumis à des vibrations peut être assimilé à un ensemble de masses élémentaires suspendues (tête, thorax et bassin) réunies entre elles par des systèmes de ressorts et d'amortisseurs (muscles, ligaments et disques intervertébraux). Les effets physiologiques et psychologiques des vibrations sur l'homme sont dus aux déformations et aux déplacements relatifs que subissent les organes ou les tissus sous l'effet de certaines fréquences²⁸. Ainsi, l'exposition aux vibrations entraîne des mouvements et des déformations des éléments corporels qui peuvent affecter le confort et gêner l'exécution d'un travail, en effet, un remplacement d'une pièce mécanique ou électronique délicate nécessitant une grande maîtrise de ces mouvements va être difficilement ou même impossible à exécuter.

Il est à noter que les principales sources de vibrations à bord des navires sont : L'installation d'une propulsion de plus en plus puissante sur les navires de gros tonnage (pétrolier, minéralier, porte conteneurs, etc.), et des hélices géantes ont entraîné une augmentation des phénomènes vibratoires sur les navires ; Les poussées de paquets d'eau suite à la rotation de l'hélice sont à l'origine des fluctuations de pressions sur la coque du navire²⁹. Ces fluctuations de pression sont liées au nombre des pales de l'hélice, à leur surface et à leur épaisseur ainsi que la

cavitation³⁰. Cette dernière est à l'origine de la plupart des problèmes de vibrations rencontrés sur les navires à la suite des fluctuations de pression trop élevées sur les œuvres vives³¹ arrière (le château) ; Le mouvement du navire sur la houle provoque des vibrations aléatoires de l'ensemble du navire, dans le sens longitudinal (tangage) et transversal (roulis). Ces vibrations sont à l'origine du mal de mer.

Après avoir présenté les différentes origines de la fatigue des marins à bord du navire, on peut se demander : quels effets ont-ils sur les marins à bord du navire?

2-Les effets des nuisances à bord du navire sur les marins

Les nuisances à bord du navire ont des effets sur les marins et surtout sur leurs performances à accomplir leurs tâches.

2.1- Les effets de la durée excessive du travail à bord du navire sur les marins

Le métier de marin, l'un certainement des plus difficiles, exige, quelles que soient les conditions auxquelles il est soumis, une vigilance optimale. La vigilance peut être considérée comme un niveau énergétique global mis à la disposition de l'attention, cette dernière répartit la ressource vigile disponible en fonction des besoins sur les différents systèmes concernés. Plus les besoins en attention sont importants, plus la baisse du potentiel vigilance est rapide. Le potentiel de vigilance est restauré par le repos (récupération), et en particulier par le sommeil³².

En réalité, la fonction principale du sommeil est de nous permettre de refaire le plein de la vigilance, indique le Professeur Michel billard³³.

Le sommeil est un processus actif. Lorsqu'une personne dort, elle est dans un état de conscience altérée. Tous les sommeils n'ont pas la même qualité et ne donnent pas la même récupération³⁴. Pour satisfaire au besoin du corps humain, le sommeil doit avoir trois caractéristiques pour être le plus efficace, la durée, la continuité et la qualité³⁵ :

La durée : le besoin de sommeil de chacun est unique. Cependant, on conseille à une personne de dormir entre 7 et 8 heures par 24 heures en moyenne. L'organisme a besoin d'une quantité de sommeil qui lui procure la sensation d'être reposé et donc vigilant. La vigilance et la performance sont en relation directe avec le temps de sommeil. Une quantité de sommeil insuffisante pendant plusieurs jours va altérer la

vigilance. Il n'y a que le sommeil qui puisse maintenir ou reconstituer le niveau de performance.

La continuité : le sommeil doit être continu, six périodes d'une heure n'ont pas le même effet qu'une période de six heures de sommeil ininterrompu.

La qualité : l'organisme a besoin d'un sommeil profond. Etre simplement fatigué n'est pas suffisant pour assurer un bon sommeil³⁶. Un individu doit s'endormir en synchronisme³⁷ avec l'horloge biologique pour s'assurer une bonne qualité de sommeil. Si la période de sommeil n'est pas synchronisée avec l'horloge biologique, il sera difficile de dormir correctement.

Les durées excessives de travail à bord des navires, très souvent supérieurs à 12 heures par jour, ainsi que leurs irrégularités sont bien à l'origine de la fatigue des marins, pouvant entraîner des troubles de sommeil et de la vigilance, dont les conséquences seront des catastrophes maritimes. L'exemple du navire « Coastal Bay » résume bien les effets du travail excessif et le manque de sommeil des marins à bord du navire.

« Le Commandant se trouvait à la passerelle depuis le départ de Dublin le 20 juillet 2000 à 19h24 et occupait la fonction d'officier de quart. A 22h56 le Second Capitaine ayant pris la relève du quart, le commandant quitta la passerelle, après avoir auparavant informé le Second Capitaine de la route et de la vitesse (12,5 à 13 nœuds) et du prochain changement de route vers 23h50, modifiant la route du 091° au 048°. Après la prise de quart, le Second Capitaine se mit à vérifier la stabilité du navire. Vers 23h20 il vérifia la position au moyen du GPS³⁸ et corrigea la route au 098° pour tenir compte d'une dérive³⁹ due au courant. Le lieu du changement de route devait être atteint à 23h45. Le Second Capitaine s'absenta pendant environ 1 minute aux toilettes puis revint dans la timonerie. Son souvenir suivant fut la vue de lumières sur l'avant du navire. Une manœuvre immédiate de mise en "Arrière Toute" du moteur principal n'eut aucun effet, et le navire s'échoua. Il était 00h20 le 21/07/2000 ».

Le Commandant et le Second Capitaine se partageaient seuls les heures de travail en mer et au port. Le Second Capitaine prenait en général le quart à la mer de 23h00 à 05h00 et supervisait les opérations commerciales de 12h00 jusqu'au départ. Le Commandant se reposait jusqu'à 05h00 (étant en charge du pilotage⁴⁰) et menait des travaux de

routine et de surveillance des opérations commerciales jusqu'à 12h00. Ensuite il restait à la passerelle depuis l'appareillage jusqu'à 23h00. Du 13 au 20 juillet 2000, le navire se trouvait chaque jour soit à Dublin, soit à Liverpool, d'où il appareilla le 20/07/2000. Cette nuit là, le Second Capitaine ne peut plus du tout se souvenir de ce qui s'est passé entre 23h25 et le moment où il a vu des lumières sur l'avant à 00h20. Il ne sait pas non plus, s'il s'est endormi assis ou debout.

Le navire « Coastal Bay » était employé sur un horaire serré. Le travail 7 jours sur 7, la navigation de nuit et les opérations commerciales de jour avec divers autres travaux à accomplir pour le Commandant et le Second Capitaine devaient avoir pour résultat un état de fatigue et d'épuisement.

Le 20 juillet, le Second Capitaine a dormi 5 heures et 30 minutes le matin et 2 heures 10 minutes le soir. Ceci est bien inférieur aux temps prescrits par STCW⁴¹. Depuis 84 jours (avant la date de l'accident) cela donnait un retard de sommeil et ce retard devenait important. Ces observations concourent à ce que le Second Capitaine, dans la nuit du 20 au 21 juillet ne pouvait plus rester éveillé. Dans les premières heures du matin du 21/07/2000 un remorqueur déséchoua le « Coastal Bay ». La réparation à Liverpool dura environ 4 semaines⁴².

Un nombre important d'accidents maritimes similaires se produisent chaque année engendrant des coûts très élevés pour les acteurs du transport maritime. Il était plus judicieux de dépenser une partie de cet argent pour améliorer la sécurité à bord des navires, en embarquant un équipage suffisant.

2.2- Les effets du bruit à bord du navire sur les marins

Le bruit, à bord du navire, a de multiples effets sur les marins, que ce soit dans les moments de récupérations ou dans les exécutions des tâches. Dans le cas du repos du marin, le bruit perturbe le sommeil de celui-ci, en effet, le système auditif fonctionne parfaitement pendant le sommeil, les stimulations extérieures sont perçues et chaque son est traité par le cerveau alors que le marin n'est pas conscient⁴³. Cet état entraîne les conséquences suivantes :

-Altération subjective pendant le sommeil : on peut constater, et cela par nos longs embarquements à bord des navires marchands, que l'on s'habitue au bruit s'il est stable. Le cerveau s'adapte aux bruits stables, il

créé un ajustement perceptif à cet environnement qui devient banal après les premiers jours d'embarquement⁴⁴. Les fortes vibrations dans certaines cabines génèrent inévitablement des bruits aléatoires de grincements, de cliquètements, fort nuisible à l'endormissement et susceptibles de provoquer des réveils. Citons aussi les chutes d'objets et des portes qui claquent en cas de fort roulis ou tangage du navire.

-Altérations objective pendant le repos : cette accoutumance subjective au bruit n'écarte pas ses effets nuisibles, les réactions du corps demeurent dans le temps. Le dormeur s'habitue au bruit stable mais le sommeil devient plus léger, plus sensible aux émergences acoustiques. La durée du sommeil est raccourcie et ses cycles sont perturbés, notamment la phase du sommeil paradoxale où le cerveau structure la mémoire et récupère psychiquement⁴⁵.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire au moment de l'exécution des tâches, les marins régulièrement exposés au bruit présentent une chute de l'acuité visuelle surtout en vision nocturne et une difficulté à apprécier la profondeur, associée à un rétrécissement du champ visuel. Ces anomalies sont très gênantes de nuit à la passerelle (vision nocturne avec un faible éclairage).

-D'autres effets sur l'organisme pourront avoir une portée sur la sécurité de la navigation : Baisse de performances psychomotrices avec augmentation des temps de réaction, troubles de l'attention et de la vigilance ; Système digestif : les glandes sont perturbées, il y a donc une diminution du transit intestinal, une hyperacidité gastrique, préjudiciable en cas de mal de mer ; L'exposition ininterrompue pour les marins peut générer un stress, une gêne plus au moins importante selon les individus.

Ces sensations désagréables participent à accentuer la fatigue chez le marin et qui s'accumuler lors de longs embarquements et le système nerveux risque d'être perturbé. Une insomnie peut s'installer avec le sentiment subjectif d'être tout le temps peu reposé.

Cela nous amène à introduire un autre facteur qui accentue la fatigue des marins à bord du navire, c'est la durée de l'embarquement.

2.3- Les effets des vibrations à bord des navires sur les marins

Les vibrations globales du corps causent de la fatigue, de l'insomnie, des troubles gastriques, de la céphalée⁴⁶ et des tremblements peu de temps après ou pendant l'exposition. Les symptômes sont similaires à

ceux que bon nombre de personnes éprouvent après un long voyage à bord d'une voiture ou d'un navire⁴⁷.

Concernant l'acuité visuelle, la stabilité de la tête et par conséquence celle du regard sont donc deux éléments essentiels de l'équilibre du marin. Les mouvements de la mer provoquent également des troubles de la stabilité posturale, générateurs de fatigue musculaire importante, de douleurs rachidiennes⁴⁸.

Cette situation agit directement sur les officiers pendant leurs quarts à la passerelle, une veille auditive et visuelle⁴⁹ est exigée pendant tout le quart qui dure entre 4 heures et 6 heures, une exposition prolongée à ce type de vibration engendrera une fatigue qui fera baisser la vigilance et qui augmentera le risque d'accident.

Le déplacement des masses corporelles et le maintien de la posture vont se traduire par une stimulation de l'activité de la musculature pour compenser les effets vibratoires. De nombreux auteurs ont essayé de qualifier les diminutions de la performance de l'homme soumis à des vibrations sinusoïdales ou aléatoires. Une expérience a été menée sur le navire porte conteneur M/S "Kalinowski", en 1976 sur les effets des vibrations sur la performance des marin, celles-ci rendent en effet la tâche plus difficile et plus pénible⁵⁰. Elles gênent les mouvements précis, la préhension correcte avec les mains et les doigts pour l'écriture. Les vibrations entraînent une augmentation du temps de réaction, obligeant à une concentration plus importante sur la tâche principale aux dépens de l'attention portée aux tâches secondaires, donc aux dépens de la vigilance⁵¹.

Le réflexe vestibulo-oculaire a pour fonction de maintenir l'image du monde extérieur stable sur la rétine pendant les mouvements du corps. Il a un rôle fondamental puisqu'il déplace les globes oculaires en sens inverse du mouvement de la tête. Un sujet immobile peut suivre de l'œil une cible se déplaçant dans l'espace : c'est la poursuite visuelle. Lorsque la cible est animée d'un mouvement vibratoire, cette poursuite devient difficile⁵².

Les gens de mer exposé à ces vibrations (état de la mer, l'hélice, l'appareil propulsif...etc.) à long terme, développe une fatigue générale du corps. Cette dernière en diminuant considérablement la vigilance, peut être à l'origine de nombreux accidents surtout dans les zones à trafic dense. Selon les rapports de Bea mer, 38% des accidents des collisions et

53% de ceux résultant des échouements sont dus à une perte d'attention et à la somnolence au cours de la navigation⁵³.

3-Les conséquences de la fatigue des marins sur la sécurité maritime

Comme cela a été vu précédemment, la charge du travail, le bruit, les vibrations et les mouvements du navire perturbent le sommeil des marins. La privation de sommeil à long terme, entraîne une fatigue chronique et excessive, les performances⁵⁴ sont amoindries, ils influent aussi sur la concentration et la réflexion des marins. A chaque fois qu'on se trouve dans un environnement bruyant et en mouvement la vigilance est sollicitée.

Les nouvelles technologies qui existent actuellement à bord sollicitent d'avantage les capacités mentales et sensorielles, particulièrement chez les officiers. Cette sollicitation se renforce par la réduction des effectifs qui fait que chaque membre d'équipage porte un peu plus de responsabilités, donc une charge supplémentaire de travail avec un accroissement de nombres de tâches complexes et multiples. L'exemple de fonction qui me vient naturellement à l'esprit est chef de quart, celui que nous avons exercé pendant longtemps à bord des navires marchands.

Toutes les contraintes citées ci-dessus ne font qu'augmenter les risques d'accidents, les exemples suivants le confirment.

1-Le premier exemple concerne le navire Melbridge Bilbao qui venait de la Havane (Cuba) pour Rotterdam, il était chargé de 215 conteneurs. Le 12 Novembre 2001, le Melbridge Bilbao s'est échoué sur l'île de Molène⁵⁵ à marée basse, par beau temps et bonne visibilité. Le navire quitta la Havane le 1^{er} Novembre et a traversé à 17 nœuds de moyenne. Il a évité deux cyclones, le commandant avait choisi de rentrer en Manche par le DST d'Ouessant⁵⁶, voie intérieure. Le second capitaine prend le quart à 04h00 le 12 Novembre, après le lieutenant. Il s'était mis à travailler sur son ordinateur la veille au soir sur un programme d'opérations commerciales pour Rotterdam et s'était laissé entraîner par ses travaux jusqu'à 01h30.

Il faut préciser que la traversée avait été mouvementée, et que ce jour là, la mer était belle. Au réveil à 04h00, il se sentait en forme malgré tout. Il a rectifié la route vers 05h00. Il s'est assis, attendant l'heure de tourner au point de changement de route Se-Ouessant prévu vers 06h00 et s'est

endormi. Ouessant Trafic⁵⁷ a appelé par VHF ce navire fantôme qui suivi sa route au 068°. Il s'est finalement échoué sur l'île de molène à marée basse, endommageant considérablement ses bordés de fonds. En particulier, il a éventé ses doubles fonds caisses à FO 380⁵⁸ situées au milieu du navire ainsi que les ballasts⁵⁹ adjacents. Il en résulte une légère pollution.

Le navire s'est déséchoué par ses propres moyens à la marée montante et l'Abeille Flandre⁶⁰ l'a remorqué jusqu'au mouillage où la Marine Nationale française a installé un barrage antipollution et a demandé à ses plongeurs d'investiguer et de décrire les avaries à la coque. Après versement d'une caution de 100 000 euros l'autorisation d'entrée au port a été obtenue d'autant que le navire ne pollue pas.

2-Le deuxième exemple concerne le navire «Gunay2», un cargo classique avec château à l'arrière. L'armateur connaît de graves difficultés économiques et d'importants arriérés de salaires sont à l'origine des tensions avec l'équipage et du retard à l'appareillage les 19 - 20 janvier 2009.

A l'arrivée à Port-de-Bouc, l'équipage est constitué de 11 membres (ce qui correspond au « Minimum safe Manning certificate⁶¹ »), le lieutenant ayant débarqué pour raison de santé au cours de la précédente escale à Livourne⁶². A l'appareillage, le 20 janvier, l'équipage est constitué de 10 membres, l'officier radio/chef de quart pont ayant également débarqué. Pour la traversée, il est prévu que le quart soit assuré en bordées de 6 heures par le capitaine et le second capitaine.

Dans la nuit du 20 au 21 janvier 2009, le cargo Turc Gunay 2 s'échoue à 9 nœuds, par bonne visibilité, sur l'île de Planier⁶³ 2 heures après le débarquement du pilote⁶⁴. Les déficiences constatées au cours des contrôles effectués ces dernières années, les arriérés de salaire dus à l'équipage et l'absence d'approvisionnement en vivres sont le fait de l'armement. Ces défaillances ont créé une situation potentiellement dangereuse. Elles constituent un facteur déterminant de l'accident.

A l'appareillage de Port-de-Bouc, la cohésion de l'équipage est altérée par les éléments comme la fatigue du capitaine et du second capitaine à la suite des négociations avec le représentant de l'armateur, la situation de crise susceptible de créer un conflit au sein de l'équipage, la désorganisation du quart à la passerelle due au débarquement de deux officiers pont sans être remplacés, l'hygiène de vie dégradée (nourriture

pour le bord achetée sur les deniers de l'équipage), assez faible espoir d'obtenir le versement des arriérés de salaire à l'arrivée à Livourne...

Ces conditions sont peu favorables à la concentration que nécessite un suivi de la navigation leur cumul constitue l'origine des défaillances conduisant à l'accident. De ce fait, les incohérences de comportement et/ou les réactions inadaptées du capitaine par rapport à sa mission, se sont rapidement enchaînées. S'il est physiquement présent à la passerelle au cours de la quinzaine de milles⁶⁵ précédant l'échouement, le capitaine, très préoccupé par la situation de crise, est vraisemblablement mentalement « absent », d'autant qu'il est familier de cette traversée et des tâches de routine qu'il doit accomplir. Cet état psychologique est le principal facteur déterminant de l'échouement.

Cet accident fait ressortir l'importance du bien être psychologique du marin pour la bonne exécution des tâches. Ainsi l'état psychique et l'état physique du marin deviennent très importants pour la sécurité de la navigation maritime.

Conclusion

De façon directe, la durée de travail, le bruit et les mouvements du navire augmentent la pénibilité des marins, comme nous l'avons déjà cité, l'accomplissement de tâches multiples et complexes dans un environnement bruyant et en mouvement s'accompagne de signes physiologiques témoignant d'une charge accrue. Le temps de sommeil réparateur devrait donc être augmenté, or c'est le contraire qui se produit avec les effectifs réduits. Toutes ces dettes de sommeil peuvent entraîner une baisse des capacités d'adaptation, baisse de la vigilance ainsi que des difficultés de mémorisation. Les risques d'accidents augmentent, l'efficacité devient médiocre.

Ces troubles, en se cumulant de jours en jours, peuvent engendrer des troubles graves du sommeil, amené à l'épuisement physique et au surmenage au bout des premiers mois d'embarquement. Or, cette situation de bruit et de mouvement est omni présente à bord des navires quels qu'ils soient. On peut donc raisonnablement penser que les marins, dans leur ensemble, souffrent de troubles du sommeil aggravant la fatigue générale.

La conséquence directe de la fatigue est la baisse de vigilance et la diminution des performances intellectuelles, que ce soit les capacités

psychomotrices, celles du raisonnement et de la mémorisation. Tous ces effets négatifs augmentent les risques d'accidents maritimes.

Au terme de ce travail, la question qui se pose logiquement est: Que peut-on faire pour minimiser ou réduire les origines physiques et psychiques de la fatigue des marins à bord des navires?

Nous allons faire une proposition de solution en se basant sur l'étude qui a été présentée dans les Journées Internationales des Amis de l'Université Maritime Mondiale sur le thème "L'Homme au Centre de la Sécurité Maritime". Marseille, 25-26 mars 2010, celle-ci avait pour but de limiter les contraintes qui aboutissent à cette fatigue, les spécialistes ont démontrés que les effets de la fatigue, sur les marins, commençaient à apparaître à partir du 3ème mois d'embarquement⁶⁶. Suite à cette conclusion, notre proposition est de limiter la durée des embarquements des marins à 3 mois, cette solution est déjà utilisée par la compagnie nationale algérienne des transports d'hydrocarbures « Hyproc Shipping ».

Pourquoi cette solution n'est pas utilisée par toutes les compagnies maritimes du monde ?

La réponse est toute simple, à chaque relève d'un membre d'équipage, des frais sont déboursées par l'armateur, les frais consistent en les billets d'avion des marins qui embarquent et ceux qui débarquent, les formalités d'embarquement et de débarquement, les frais de l'hôtel, si les marins n'embarquent pas le même jour de leurs arrivée au port. Le surcoût dû à la relève a été, tout le temps, évité par les armateurs en exigeant, aux marins recrutés, des contrats d'embarquement d'une durée de 9 à 12 mois, toujours dans le but de réduire au minimum le coût d'exploitation du navire.

En optant pour cette démarche économique, les armateurs sont-ils conscient du risque qu'ils encourent? Et du prix à payer en cas d'accident ?

Notes et Références Bibliographiques :

¹ Maurice Duval « Ni morts, ni vivants : marins ! Pour une ethnologie du huis clos », Presses universitaires de France, Paris 1998, p13.

² Le tangage est le mouvement longitudinal du navire.

³ Le roulis est le mouvement transversal du navire.

⁴ C'est un compartiment du navire où se trouve le moteur principal qui sert à la propulsion du navire ainsi que des groupes électrogènes qui génèrent du courant électrique pour différentes utilisations à bord.

⁵ Dictionnaire le Robert, 2010, p1987

⁶ BEA Mer (Bureau Enquête Accident): de 1997 à 2007. <http://www.beamer-france.org/>

⁷ Leplat, J. « L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie ». Editions. Miettinen Toulouse (2000), p48.

⁸ B. La Giclais « Le sommeil particulier des navigateurs solitaires à la voile en course Transocéanique pour une bonne vigilance ». Quatorzièmes journées de la médecine des gens de mer. Paris(2009).

⁹ Le quart est la période pendant laquelle l'officier ou le matelot est de service.

¹⁰ Dominique Jégaden « Le stress et l'ennui chez les marins », 15èmes JMGM (Journée de médecine des gens de mer), la Revue Maritime, n°489 du 30 septembre 2010, p51.

Dominique Jégaden est Président de la Société Française de Médecine Maritime. Chercheur associé membre du Laboratoire «Ergonomie des Systèmes, Traitement de l'Information et Comportement », Université de Bretagne Sud, France.

¹¹ ISPS code: International Ship and Port security code; Code International sur la Sécurité du navire et des Installations Portuaires.

¹² Sam Bateman « Transport de conteneurs et sûreté maritime », Outre-Terre 2/2010 (n° 25-26), p. 45.

¹³ Dr S.Benakila, maître assistante en psychiatrie à l'Etablissement Hospitalo-universitaire de Santé de Drid Hocine à Kouba, Alger.

¹⁴ Dictionnaire le Robert 2010 « C'est un mécanisme qui règle, chez les êtres vivants, la répartition dans le temps de l'activité de l'organisme », p930.

¹⁵ Zone maritime comprise entre le Royaume-Uni à l'ouest, le Danemark, la Norvège et la Suède à l'est, et dans le sud on a la France, la Belgique, l'Allemagne et les Pays Bas.

¹⁶ Les membres d'équipage travaillant dans la machine, appelés mécaniciens.

¹⁷ Avoir des nausées.

¹⁸ Site de l'Organisation internationale du travail : <http://www.ilo.org>, consulté le 12.09.2011

¹⁹ Enquête retranscrite par l'ITF dans son rapport : Mondialisation- le coût pour les gens de mer. Commémoration de la Journée maritime mondiale de l'OMI, le 27 septembre 2001.

²⁰ Suite à notre recherche sur les causes des accidents maritimes dus au facteur humain.

²¹ Jon de Hartog « la vie d'un marin », traduit de l'anglais par Pierre Javet des Editions Capricorne 1956, p73.

²² Jérôme Delaunay « nuisances sonores sur les navires de commerce » Mémoire soutenu en mars 2000, à l'ENMM de Marseille, p23.

²³ C'est des turbines qui fonctionnent avec les gaz d'échappement des moteurs.

²⁴ Une hélice est un dispositif formé de plusieurs pâles disposées régulièrement autour d'un axe, elle sert à propulser le navire.

²⁵ Le château d'un navire est la zone de vie de l'équipage.

²⁶ VHF very High frequency : Système de communication utilisant la propagation dans l'espace des ondes électromagnétiques. Il permet d'établir la liaison radio entre navire-navire et navire-station côtière.

²⁷ Une mer qui devient de plus en plus agitée à force que le vent souffle de plus en plus fort.

²⁸ P. Donati « Les effets des vibrations mécaniques transmises à l'ensemble du corps » INRS, Département IET, revue Acoustique technique n° 28, 2005, p40.

²⁹ Partie externe du navire située en dessous du pont principal.

³⁰ C'est le vide que produit la rotation de l'hélice dans le fluide qui provoque une dépression.

³¹ Espaces se trouvant sur la flottaison.

³² Marc Dormoy « navigation, sommeil et vigilance », mémoire pour l'obtention du diplôme de capitaine au long cours- Ecole Nationale de la Marine Marchande de Marseille, France, 1998, p18. Extrait d'une étude du Professeur Michel billard Responsable des troubles du sommeil à l'hôpital Guy-de-Chauliac de Montpellier.

³³ Marc Dormoy « navigation, sommeil et vigilance », mémoire pour l'obtention du diplôme de capitaine au long cours- Ecole Nationale de la Marine Marchande de Marseille, France, 1998, p18. Extrait d'une étude du Professeur Michel billard Responsable des troubles du sommeil à l'hôpital Guy-de-Chauliac de Montpellier.

³⁴ www.vulgaris-medical.com › Encyclopédie, consulté le 05.05.2011.

³⁵ Ouellet M, Beaulieu-Bonneau S. 2011. « Les troubles du sommeil chez les patients en réadaptation ». In: JH Stone, M Blouin, editors. International Encyclopedia of Rehabilitation. Available online: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/fr/article/43/>.

³⁶ Ibid.

³⁷ Caractère de ce qui est synchronisée.

³⁸ Global Position Système, appareil qui donne la position du navire.

³⁹ Déviation de la route du navire due aux courants marins.

⁴⁰ Les manœuvres d'accostage du navire.

⁴¹ STCW : convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de la délivrance des brevets et de veille ; voir partie III, chapitre I, p 94.

⁴² Extrait du rapport d'enquête effectué par les inspecteurs de BEA Mer (Bureau Enquête Accident).

⁴³ Dr. Jean-Yves Chauve « l'organisation du sommeil en navigation hauturière », site de la grande croisière, 24.08.2010. Dr. Jean-Yves Chauve a 23 ans d'assistance médicale en mer sur la course en Solitaire du Figaro, médecin également des 6 Vendée-Globes, des routes du Rhum, de la Transat Jacques Vabres, AG2R, etc.. Des travaux scientifiques sur le mal de mer, le sommeil et la vigilance, la nutrition, l'ergonomie des cockpits, les équipements individuels. Extrait d'une étude du Professeur Michel billard Responsable des troubles du sommeil à l'hôpital Guy-de-Chauliac de Montpellier.

⁴⁴ Marc Dormoy « navigation, sommeil et vigilance », mémoire pour l'obtention du diplôme de capitaine au long cours- Ecole Nationale de la Marine Marchande de Marseille, France, 1998, p21.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ Mal de tête.

⁴⁷ Berthoz A : Effets des vibrations sur l'homme. In Scherrer J : Précis de physiologie du travail, 1992, 2ème édition, Masson édit, Paris. Cité par Dr D. Jégaden dans l'étude qui a été publier 20.09.2004.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Section I, Règle n°5 de la convention COLREG, cette convention a été signée à Londres le 20 octobre 1972, en vigueur depuis le 15 Juillet 1977, elle règle la circulation en mer pour prévenir les abordages en mer.

⁵⁰ Zaborski: "A hygienic analysis of mechanical vibration in a voyage aboard the semi-container ship M/S "Kalinowski". Bull Inst Maritime Trop Med Gdynia, 1976, p27.

⁵¹ Ibid.