



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction générale des affaires maritimes, de
la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA)**



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

FATIGUE À BORD DES FERRIES TRANSMANCHE

« Renseigner les rythmes de travail des marins sur les transbordeurs transmanche et évaluer la fatigue des marins » (FAMA), World Maritime University.

Sommaire

1. Cadre de l'étude

- a. Contexte
- b. Équipe de recherche
- c. Caractéristiques des participants de l'étude
- d. Méthodes de recueil des données

2. Analyse des résultats

- a. Données relatives à la somnolence
- b. Données relatives au niveau de fatigue
- c. Données relatives à l'efficacité du sommeil
- d. Données relatives au bien-être et à la santé mentale

3. Conclusions et limites de l'étude

- a. Conclusions scientifiques
- b. Limites méthodologiques
- c. Pistes d'amélioration suggérées par l'étude

1. Cadre de l'étude

a. Contexte

Mars 2022 : Licenciement de 786 officiers et marins résidents au Royaume-Uni par la compagnie P&O Ferries, remplacés par des équipages recrutés via des agences de placement maritimes.

Impacts identifiés : Évolutions des conditions opérationnelles à bord, avec des enjeux en matière de :

- Sécurité des passagers et des équipages;
- Sécurité de la navigation;
- Protection des navires.

Commande DGAMPA : Étude sur la fatigue à bord des ferries transmanche pour :

- Évaluer le risque de fatigue pour les opérateurs,
- Mesurer la fatigue et l'état de vigilance des équipages.

b. Équipe de recherche

Directeur de l'étude et auteur principal :

Cdt/Dr. Raphael BAULMER – World Maritime University (Suède)

Équipe médicale :

Unité maritime de l'Institut de Médecine du travail du Centre Hospitalier Universitaire d'Hambourg-Eppendorf (Allemagne);

Conceptualisation de l'outil de suivi médical informatisé :

Centre Fraunhofer-Gesellschaft pour la logistique et les services maritimes (Allemagne)

c. Caractéristiques des participants de l'étude

Échantillon des navires :

7 navires inclus dans l'étude, dont 3 disponibles pour le prélèvement de données biomédicales à bord.

Compagnies et lignes maritimes :

- **Brittany Ferries** : Caen - Portsmouth (6-8h de traversée, 2 rotations/jour) : rythme 7 jours embarqués - 7 jours de repos à terre.
- **DFDS** : Calais - Douvres (1h30 de traversée, 11 rotations par jour) ; Dunkerque - Douvres (2h de traversée, 10 rotations par jour) : 14 jours embarqués – 14 jours de repos à terre.

Période de collecte des données biomédicales et composition des équipages :

- Calais-Douvres : 24 août au 07 septembre 2023 (1 semaine) ; 78 personnes dont 32 pont-machine, 46 restauration.
- Dunkerque-Douvres : 13 au 27 septembre 2023 (1 semaine) ; 71 personnes dont 33 pont-machine, 38 restauration.
- Caen-Portsmouth : 09 au 11 septembre 2023 (3 jours) ; 98 personnes dont 37 pont-machine, 61 restauration.

Échantillon d'équipages étudiés :

- **Catégories** : officiers et matelots pont et machine, personnels de restauration.
- **Âge moyen** : 36,4 ans (officiers), matelot (38,5 ans)
- **Médiane d'expérience en mer** : 12,7 ans

Total des données collectées :

- 115 entretiens (mars 2023),
- 110 prélèvements biomédicaux (août-septembre 2023),
- 83 questionnaires complétés (août-septembre 2023).

Méthodologie : invitation de l'ensemble des membres d'équipage, participation volontaire.

Participation aux études biomédicales : 193 participants (taux de participation de 78,1 %, 155 hommes, 38 femmes), avec répartition aléatoire entre « groupe examiné » et groupe « questionnaire uniquement ».

d. Méthodes de recueil des données

Données qualitatives subjectives :

Questionnaire démographique : établissement du profil général des participants ;

Somnolence : Échelle de Somnolence d'Epworth (ESS) évaluant l'état de somnolence général dans la vie quotidienne ; Échelle de Somnolence de Stanford (SSS) évaluant l'état d'éveil immédiat au moment du test

Fatigue : Échelle d'impact de la fatigue quotidienne (D-FIS) mesurant la perception de fatigue et du manque d'énergie ;

Santé mentale : Indice de bien-être en cinq points de l'Organisation mondiale de la Santé (WHO-5), indiquant le risque de dépression ou de troubles mentaux.

Données biomédicales objectives :

Somnolence :

- **Pupillométrie** : Enregistrement des oscillations pupillaires afin d'évaluer la somnolence diurne ;
- **Test de vigilance psychomoteur** : Évaluation du temps de réaction à un stimulus simple, évaluant le niveau de vigilance.

Efficacité du sommeil :

- **Actigraphie** : Port d'un dispositif au poignet et d'une ceinture thoracique pendant 24h mesurant le ratio sommeil effectif/ temps total dédié au sommeil.
> Mesure réalisée en continu sur les liaisons Calais-Douvres / Dunkerque-Douvres ; réalisées sur 3 jours sur la liaison Caen-Portsmouth
- **Polysomnographie** : Enregistrement complet du sommeil via électrodes et caméra, pour analyser la qualité et la profondeur du sommeil, les cycles, le flux respiratoire et la désaturation en oxygène.
> Mesure réalisée sur 28 participants du panel opérant sur les liaisons avec Douvres, impliquant une première mesure entre le jour 1 à 7 d'embarquement et une seconde mesure entre le jour 8 à 14.
> Absence de prélèvement sur la liaison Caen-Portsmouth.

Polysomnographie :



2. Analyse des résultats

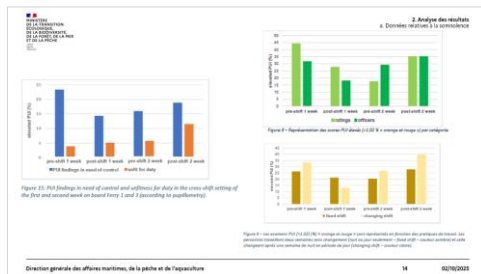
a. Données relatives à la somnolence

Données qualitatives subjectives :

- **Test de somnolence générale (Epworth) :** 36,8% avec un score élevé,
- **Test de somnolence immédiate (Stanford) :** 47,9% avec un score élevé.

Données biomédicales objectives :

- **Test de vigilance psychomoteur :** entre la fin de la 1^{er} semaine de travail et la fin de la 2^{ème} semaine, +2 sec. de temps de réaction pour le personnel « pont » ; +9 sec. personnel « machine », +6 sec. personnel « restauration ».
- **Pupillométrie :**



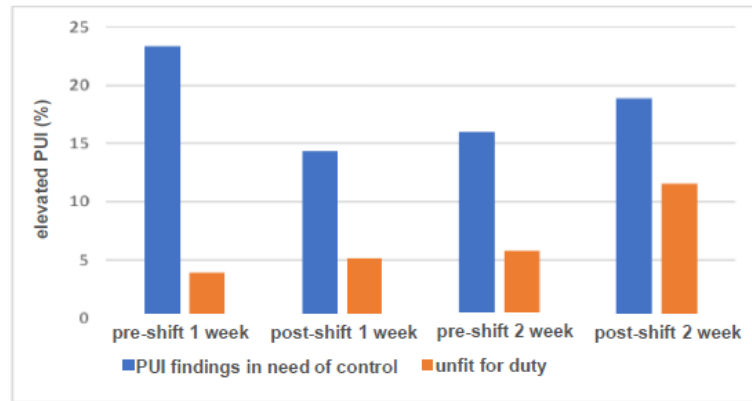


Figure 15: PUI findings in need of control and unfitness for duty in the cross-shift setting of the first and second week on board Ferry 1 and 3 (according to pupillometry).

2. Analyse des résultats

a. Données relatives à la somnolence

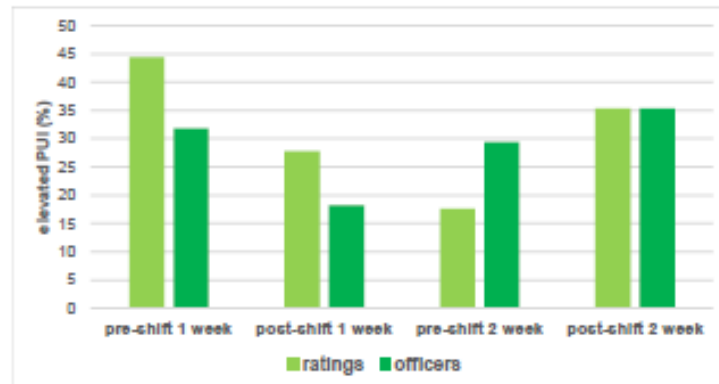


Figure 8 – Représentation des scores PUI élevés (>1.02 % « orange et rouge ») par catégorie.

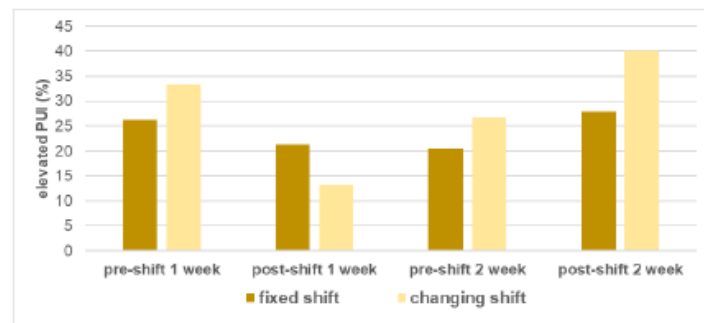


Figure 6 – Les examens PUI (>1.02) (%) « orange et rouge » sont représentés en fonction des pratiques de travail. Les personnes travaillant deux semaines sans changement (nuit ou jour seulement – fixed shift – couleur sombre) et celle changeant après une semaine de nuit en période de jour (changing shift – couleur claire).

b. Données relatives au niveau de fatigue

Données qualitatives subjectives :

Échelle d'impact de la fatigue quotidienne (D-FIS) : 59,1% des répondants avec un score élevé, dont :

- 74,5 % des officiers contre 50 % des matelots ;
- Taux plus élevés chez les compagnies aux rotations longues (75%) que courtes (55%).

c. Données relatives à l'efficacité du sommeil

Données biomédicales objectives :

Polysomnographie :

- 86% des participants ont présenté des difficultés à s'endormir et au maintien du sommeil ;
- 50% ont enregistré des éveils fréquents ;
- Qualité de sommeil supérieure pour les officiers.

Actigraphie :

- Durée du sommeil de 6,8h en moyenne ;
- Qualité de sommeil supérieure pour les officiers

d. Données relatives au bien être et à la santé mentale

Données qualitatives subjectives :

Indice de bien-être en cinq points de l'Organisation mondiale de la Santé (WHO-5) :

28,5 % des participants présentent un score associé à un risque de dépression ou de troubles mentaux.

Prévalence plus marquée :

- chez les officiers (40 %) que chez les matelots (31 %),
- sur les ferries à longues rotations (42 %) que sur les lignes à courtes rotations (25 %).

3. Conclusions et limites de l'étude

a. Conclusions scientifiques

État de fatigue : Augmentation au terme des 2 semaines d'embarquement.

Inaptitude au travail: Augmentation à la fin de la 2ème semaine d'embarquement.

Alternance des périodes de travail : Les équipages alternant des périodes de travail de nuit et de jour sont plus exposés à la somnolence que ceux aux périodes de travail fixes.

Efficacité du sommeil : La durée de sommeil effective est inférieure aux prescriptions de santé pour adultes et la majorité des participants éprouvent des difficultés d'endormissement.

b. Limites méthodologiques

Périmètre logistique :

- Analyse restreinte à deux compagnies maritimes.
- Dispositifs de prélèvements biomédicaux appliqués sur un panel de marins restreint (ex. 40 actigraphes).

Périmètre temporel :

- Étude limitée à deux semaines de collecte de données.
- Prélèvement de données biomédicales sur la période d'août–septembre, considérée comme plus favorable à la navigation que la saison hivernale.

c. Pistes d'amélioration suggérées par l'étude

Proposition de l'équipe de recherche :

- **Stabiliser les rythmes de travail** : privilégier des périodes fixes plutôt que des rotations variables d'emploi du temps à bord.
- **Renforcer les conditions de récupération à bord** : amélioration des espaces de repos et accès à une alimentation saine et équilibrée.
- **Réévaluer la charge de travail** : allègement des tâches administratives des officiers, renforcement ciblé des effectifs dans certaines équipes.
- **Recherches scientifiques supplémentaires** : facilitation, par les armateurs, de la conduite de recherches médicales à bord, dans un objectif de transparence et d'amélioration de la connaissance.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction générale des affaires maritimes, de
la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA)**