

MASTER SCIENCES SOCIALES
PARCOURS QUANTIFIÉ EN SCIENCES SOCIALES

MEMOIRE DE RECHERCHE

2021-2022

Le(s) travail(s) de nuit en hôpital

l'Item Response Theory pour l'étude des facteurs de risques psychosociaux en hôpital

SOUTENU PAR

Yann AUBINEAU

DIRECTEURS

Philippe ASKENAZY, CNRS
Damien CARTRON, CNRS

RAPPORTEUR

Loup WOLFF, INSEE

SESSION DE SEPTEMBRE

13 Septembre 2022

Table des matières

Remerciements	iii
Introduction - La sociologie sous caféine	1
Les infirmières et les aides-soignantes comme champ d'étude	3
Les infirmières et les aides-soignantes au sein de l'hôpital	3
Le temps de l'hôpital	4
Quels enjeux du travail de nuit ?	6
Etudier le(s) travail(s) de nuit ?	6
Quelle variable pour quelle temporalité ?	8
Les conditions de travail et les risques psychosociaux	10
Définir les conditions de travail	10
L'Item Response Theory (IRT)	12
Données et champ de la recherche	13
L'enquête Conditions de Travail	13
Une observation : le service de réanimation de l'hôpital Cochin	14
1 Principe du modèle IRT : two-parameter logistic model	17
1.1 Présentation du modèle	18
1.1.1 Avantages du modèle	19
1.1.2 Hypothèses du modèle	20
1.2 Validation du modèle	23
1.2.1 Consistance interne	23
1.2.2 Fiabilité : le niveau d'information	24
1.2.3 Goodness-of-fit du model	26
1.3 Présentation des autres variables latentes	27
1.3.1 Soutien du supérieur	28
1.3.2 La désorganisation tendue	30
2 Travailler de nuit modifie-t-il les facteurs de risques psychosociaux ?	33

2.1	Travailler de nuit et les facteurs de risques psychosociaux	33
2.1.1	Un travail moins éprouvant physiquement pendant la nuit ?	33
2.1.2	Moins surveillées, moins encadrées ?	36
2.1.3	La désorganisation tendue	39
2.2	Y a-t-il un effet <i>ceteris paribus</i> ?	41
3	Qui est de nuit cette semaine ? — Le travail de nuit dans l'organisation de l'hôpital	45
3.1	L'« espace » de l'organisation du temps de travail à l'hôpital?	46
3.1.1	Interprétation des premiers axes	47
3.1.2	Lecture graphique des trois axes de l'ACM	52
3.2	De la co-occurrence au cumul	56
3.2.1	Construction de la classification	56
3.2.2	Analyse de la classification : une typologie de l'organisation	57
	Conclusion	63
	Annexes	65
	Bibliographie	67

Remerciements

Je tiens tout d’abord à remercier Damien Cartron et Philippe Askenazy pour leur encadrement, leur soutien et leur intérêt. Les manquements qui peuvent se trouver dans ce mémoire sont les miens uniquement.

Merci à ma famille, ma mère, mon père, ma tante et ma soeur, pour toute cette bienveillance. Merci à mes ami.es, sans lesquels il n’y aurait rien. A mes partenaires de bibliothèques de tout Paris, et des sous-sols d’Ulm, mille mercis. Merci à mes relecteurs et relectrices.

Merci au personnel soignant de l’hôpital Cochin, plus particulièrement au service de réanimation. Merci à Martin Dumont et à Jean-Paul Mira sans lesquels je n’aurai pas pu arpenter les couloirs de cet hôpital.

Merci au réseau Quételet pour la mise à disposition des données statistiques.

Introduction — La sociologie sous caféine

Le travail de nuit connaît une progression continue depuis le début des années 1990 (Algava, 2014). Les salariés qui déclaraient travailler habituellement la nuit étaient 3.5% en 1991, ils sont 7.4% en 2012. Au total, un million de salariés de plus travaillent occasionnellement ou habituellement la nuit par rapport à 1991. Travailler la nuit n'est pas anodin et rapidement une littérature importante s'est développée pour étudier les *conséquences* (sociales et physiologiques) de ces horaires à la demande des travailleurs, des entreprises et de l'État. Cependant, peu de travaux se sont intéressés au cœur même de l'activité de nuit et pris au sérieux ce que signifie l'organisation de ces horaires. Là où le travail de nuit est établi comme risque psychosocial, affectant à la fois la vie hors du travail et la santé, rarement cette temporalité n'est regardée de l'intérieur du travail. Les salariés sont mis à un poste de nuit à partir d'une certaine organisation de l'entreprise, ils peuvent le vivre comme un déclassement dans leur travail, une sorte de marginalisation, ou se satisfaire de travailler dans une temporalité où le contrôle hiérarchique est moindre. De même, ils peuvent constater une détérioration de leurs conditions de travail, des équipes plus réduites pour réaliser les mêmes tâches, ou au contraire profiter d'une activité moins soutenue, moins stressante et mieux répartie sur la période de travail.

Ainsi, l'objectif de ce mémoire sera d'apporter des éléments de réponse à une problématique centrale :

Dans quelle mesure l'organisation du temps de travail conditionne-t-elle les facteurs de risques psychosociaux au travail ?

Pour étudier sous cet aspect le travail de nuit, il est pertinent d'isoler un ensemble de travailleurs dont l'activité nécessite un travail de nuit pour une part suffisamment importante d'entre eux. Sans surprise, le personnel soignant est particulièrement confronté aux horaires atypiques : en 2013, les infirmières¹, aides-soignantes et professions assimilées représentaient

1. Dans l'ensemble de ce mémoire, les métiers d'infirmières et d'aide-soignantes seront systématiquement accordés au féminin. Notre champ étant composé de 89% de femmes, nous considérons que l'utilisation du féminin doit rendre compte d'une répartition particulièrement inégale des genres dans ces professions. Les

les deux catégories sociales les plus exposées au travail de nuit en effectif (Cordina-Duverger et al., 2019). D'autres professions ou ensemble de professions comme les conducteurs routiers, la police ou l'armée, les personnels d'hôtel ou certains ouvriers auraient également pu faire l'objet d'une telle étude. Néanmoins ce mémoire porte sur une partie du personnel paramédical, car elle offre la possibilité d'une étude sur une double profession inscrite dans une hiérarchie forte, concentrée dans un espace aux contours relativement homogènes et où une observation était réalisable. Nous aurons donc pour champ les infirmières et aides-soignantes salariées d'un hôpital public français.

L'hypothèse testée est la suivante : au regard des observations réalisées au service de réanimation de l'hôpital Cochin, le travail de nuit semble être la caractéristique la plus déterminante des conditions de travail (intensité, soutien professionnel, risques pour la santé). Dès lors, nous souhaitons estimer statistiquement dans quelle mesure cette différence de temporalité modifie les conditions de travail, et *in fine* l'exposition aux risques psychosociaux. Pour se faire, nous testerons l'hypothèse d'un effet du travail de nuit sur trois facteurs de risques psychosociaux (ces dimensions sont expliquées et justifiées par la suite) :

- (1) L'exigence physique
- (2) Le soutien du supérieur hiérarchique
- (3) La désorganisation tendue

Pour permettre l'estimation de ces facteurs, nous recourrons à une méthode d'évaluation de score issue des recherches en psychométrie et utilisée parfois également en économétrie : *l'Item Response Theory*. Cette méthode sera présentée dans le chapitre 1, tout comme les critères de validité et d'évaluation du modèle. Nous estimerons trois scores qui seront ensuite étudiés dans le chapitre 2 au regard d'une variable de travail de nuit créée à l'occasion et présentée dans cette introduction. Finalement, au regard des résultats obtenus dans le chapitre 2, nous tenterons de traiter ces scores, le travail de nuit s'inscrivant toujours dans une organisation plus complète et complexe, au regard de l'ensemble des aspects de l'organisation du temps de travail (chapitre 3).

Pour commencer, nous allons chercher à développer le contexte de cet ensemble de questions au regard de la littérature, afin d'en établir les traits marquants.

termes plus génériques comme « travailleurs » resteront accordés au masculin, même s'ils désignent notre champ.

Les infirmières et les aides-soignantes comme champ d'étude

Les infirmières et aides-soignantes au sein de l'hôpital

Parmi les travailleurs de l'hôpital, les infirmières sont sûrement les plus étudiées. Cette intérêt provient sûrement du double jeu de l'institution des infirmières comme profession diplômée, permettant la justification d'une cohérence interne d'une population de travailleurs en termes de pratiques et de placement hiérarchique. La question de la professionnalisation des infirmières a été au cœur du travail de Hughes (1951), puisqu'il trouve dans un processus d'élévation d'une catégorie de travailleurs (les médecins) l'apparition d'une autre, les infirmières. Ce processus est analysé à travers la délégation officielle du « sale boulot » à un nouveau métier inférieur dans la hiérarchie hospitalière structurée autour des tâches. Les aides-soignantes ont été au cœur du même processus de délégation dont l'étude d'Arborio (1995) retrace les origines et les dynamiques actuelles. « Profanes parmi les professionnels », les aides-soignantes distancient ou valorisent les tâches qui leurs sont déléguées, rejetant une lecture en termes de subordination univoque.

La compréhension de ces professions se fait également à travers leurs luttes : analysant les mobilisations collectives de 1988, attisées par le sentiment d'un manque de reconnaissance des qualifications nécessaires au travail infirmier, Kergoat (1992) montre comme les infirmières ont voulu rompre avec l'éthique de la « vocation » et du « dévouement ». Ces deux idéaux associés au travail infirmier sont articulés autour du rôle et des caractéristiques « féminines » qui renvoient à des *qualités* plutôt qu'à des qualifications professionnelles. C'est-à-dire des compétences qui ne sont ni valorisées ni compensées.

Pour les qualités d'objet de recherche précédemment soulignées, le personnel paramédical a été particulièrement utilisés par les chercheurs pour rendre compte des effets du « *shift work* » sur leurs performances et leur santé : une revue de littérature réalisée sur 21 études montre par exemple des résultats ambivalents sur l'acceptation des postes en 12h. Les soignants étudiés montraient des signes de fatigue plus intenses ainsi que des risques de burn-out plus élevés en poste de 12h. Les rapports étaient de plus mauvaise qualité, les erreurs de soin plus fréquentes et la qualité des soins étaient généralement dégradée (Dall'Ora et al., 2016). Pourtant, la large majorité rapportait préférer ce mode d'organisation et considérait que la qualité de leurs soins était restée stable ou avait augmenté. L'étude du « *shift work* » infirmier est au cœur d'une querelle scientifique et managériale sur les risques et les avantages de l'adoption des rythmes en 2x12, dont le contre-point est présenté dans la sous-section suivante.

Il faut également noter le développement d'une littérature interne à la profession d'infirmière, parfois aussi sociologique (expliquée par la présence d'enseignements de sociologie au cours de la formation des infirmières) : l'ensemble permet un regard des actrices sur leur travail, sur leurs enjeux propres mais également leurs expériences des temporalités, formant un véritable « savoir de la nuit » (Perraut Soliveres, 2001).

Le temps de l'hôpital

Si Hughes étudie la manière dont l'hôpital produit une forme de « professionnalisation » d'un métier à travers l'extension par le bas de la division sociale et morale du travail, Zerubabel (1985) prend l'exemple de l'hôpital pour isoler une « division temporelle du travail », qui, en rendant interdépendant dans le temps les travailleurs, contribue à créer les conditions d'une solidarité organique (Durkheim, 1893).

Il analyse le mode de fonctionnement hospitalier en tant qu'un « *clockwork environment* » : des espaces sociaux (comme les chemins de fer également) où la vie de l'organisation est rigidement structurée autour de l'horloge. Les travailleurs ne sont pas simplement associés à une activité mais également à un créneau horaire (l'interne de nuit, l'équipe de jour, et les autres variations qui sont systématiquement associées à une temporalité). La rigidité temporelle se manifeste également dans la routine et le temps *normal* des activités (transmissions du matin/soir, repas des patients, tournée des médecins).

Analyser l'hôpital comme une institution organisant le temps de ces membres (travailleurs comme patients) s'inscrit dans la tradition sociologique européenne (Encadré I.1). La question du temps se joue d'autant plus que les rythmes de travail à l'hôpital sont questionnés : face au « multitudes d'équilibres locaux » (Didry and Cartron, 2022), les chercheurs et designers proposent une uniformisation du temps de travail en 2x12 (Cheyrouze and Barthe, 2018; Barthe, 2009) permettant une potentielle sortie des « conflits de temporalité ». Quand est-il en 2019² ?

2. Seule l'enquête de 2019 (ou 2013) possède les questions relatives au début et à la fin d'une journée de travail.

TABLEAU I.1 – Horaires de prise de poste et temps de travail habituel^a (données 2019)

Horaires de début	Temps de travail								Total	Effectifs non pondérés	Effectifs pondérés
	Moins de 7 heures	7	8	9	10	11	12	Plus de 12 heures			
Entre 6-9 heures	6.1	8.5	32.2	9.9	12.9	8.9	15.0	6.6	100.0	(1203)	(463 977)
Entre 10-17 heures	21.3	28.5	45.3	3.2	0.0	1.7	0.0	0.0	100.0	(40)	(13 301)
Entre 18-21 heures ^b	0.2	0.0	0.0	1.0	55.9	8.0	33.0	2.0	100.0	(257)	(94 103)
Ensemble	5.5	7.6	27.2	8.2	19.7	8.6	17.6	5.7	100.0	(1500)	(571 382)

^a Les horaires de début et de fin habituels de travail ne concernent ici que les personnes ne travaillant pas en équipe alternantes et ayant une journée (ou nuit) de travail en un seul bloc.

^b Aucun des individus enquêtés ne commence à travailler entre 22 heures et 5 heures du matin.

Lecture : Lorsque la prise de poste a lieu entre 18h et 21h, le temps de travail sera de 10h pour 55.9% des travailleurs, contre 12.9% pour une prise de poste entre 6h et 9h.

Champ : Personnel soignant dans le secteur hospitalier en 2019, ayant des horaires non-alternants, en un seul bloc et ayant répondu, soit 76% du champ de référence, données pondérées.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2019.

Commencer à travailler entre 18 et 21 heures conduit à travailler nécessairement (à 1.2 point de pourcentage près) au moins dix heures. Il n'y a pas de fin de poste au milieu de la nuit ou une quelconque forme de relève : le personnel en poste de nuit assure la continuité de la surveillance médicale pendant l'entièreté de la nuit, et sur une période de travail généralement plus longue que leurs collègues travaillant la journée. Ils sont ainsi un tiers à travailler habituellement douze heures, contre 15% pour les personnels commençant le matin.

On peut également prendre comme exemple le protocole relatif à l'organisation du travail et aux temps de repos à l'AP-HP de 2016³ qui garantit que « la durée quotidienne de travail ne peut excéder 9 heures pour les équipes de jour, 10 heures pour les équipes de nuit. Toutefois, lorsque les contraintes de continuité du service public l'exigent en permanence, la durée quotidienne du travail peut aller jusqu'à 12 heures ». Les schémas horaires prédéfinis pour les services fonctionnant sur 24 heures entérinent ce principe en proposant des répartitions standards en 7h30/7h30/10h, et exceptionnellement en 12h/12h le week-end⁴.

3. Disponible à <https://www.aphp.fr/file/3919/download?token=NS9zcWOP> — consulté le 30.05.2022.

4. Face à la crise du COVID, le modèle 12h/12h hebdomadaire a été implémenté dans plusieurs services dont la réanimation, et est devenu officiellement une organisation possible après concertation du personnel en juin 2021, voir http://cme.aphp.fr/sites/default/files/CMEDoc/ott_protocole4juin2021.pdf — consulté le 30.05.2022.

Encadré I.1 - Aux origines d'une sociologie du temps⁵

Dès l'institution de la sociologie française, les fondateurs ont cherché à traiter le temps non plus à travers les catégories philosophiques^a mais comme un fait social à part entière. Face à la philosophie de Bergson, c'est la sociologie de la religion qui va poser les premières bases du temps social. Hubert se démarque particulièrement par ses analyses des rites religieux inscrits dans le calendrier (Hubert and Mauss, 1909). Le temps est organisé autour d'une temporalité religieuse, donc d'événements, d'activités spécifiques qui chargent l'atmosphère en sens et obligations morales. Durkheim poursuivra ce thème et ira plus loin en considérant que, si les fêtes modifient le rythme de vie et ne se calquent pas nécessairement sur le mouvement des saisons, alors le temps n'est pas une donnée naturelle mais un fait social, produit par la société qui y façonne ses rythmes et durées pour assurer sa propre existence.

Les précurseurs prussiens ont également eu des intuitions concernant un traitement social du temps, puisque Weber identifie dans les changements de visions du monde des changements de temporalités : l'expansion de l'éthique protestante modifie nécessairement l'horizon temporel des travailleurs qui voient dans le travail une fin en soi et dans l'épargne un bien de salut (Weber, 1905). De même la rationalisation industrielle institue une logique de maximisation du rendement, et donc par là même *produit* l'équivalence « le temps c'est de l'argent » (Thoemmes, 2008). Marx identifie également la temporalité du travail comme enjeu de lutte^b au même titre que le salaire ou les conditions de travail.

a. Sur la question propre de la nuit, voir l'excellente introduction de Thibaut Menoux (2017).

b. Aspect qu'identifie également Weber, voir le passage sur le « freinage conscient » dans Thoemmes, art. cit.

Quels enjeux au travail de nuit ?

Etudier le(s) travailleur(s) de nuit ?

L'ergonomie, en lien avec la chronobiologie et la médecine, est sûrement la principale discipline scientifique à s'intéresser au travail de nuit. La perspective ergonome a pour spécificité d'interroger particulièrement trois conséquences sur le salarié : atteintes à la santé, déséquilibres sociofamiliaux, mais aussi perturbations des capacités de travail (Barthe et al., 2004). Ces trois dimensions peuvent être exemplifiées par les contributions d'un ergonome et psychologue social : Charles Gadbois. Il publie un premier article s'intéressant aux tâches effectuées pendant le travail de nuit en hôpital, arguant qu'« on ne saurait traiter les effets du

5. Pour un exposé plus complet sur la sociologie du temps, voir [servalTempsTravailOrganisations2012](#)

travail de nuit en se référant exclusivement aux aspects temporels de ce type de situation » (Gadbois, 1980). Le travail de nuit n'est pas la simple transposition d'un travail standard accompli à un autre quadrant de l'horloge, mais les *exigences différentes* expliqueraient une partie des conséquences dans la vie extra-professionnelle des salariés. Cet intérêt pour le contenu et les exigences concrètes du travail est ensuite mis au regard des multiples rythmes biologiques qui affectent le corps du travailleur (Gadbois and Queinnec, 1984). L'observation des conduites de travail en situations réelles met en évidence l'établissement de *stratégies* par les travailleurs pour associer autant que possible « le niveau des capacités et le niveau des exigences », stratégies qui ont généralement une dimension collective. Il reste alors à traiter comment les horaires postés (incluant généralement une partie de nuit) interagissent avec les rythmes et exigences extra-professionnelles, ce qui n'est pas ici le sujet de ce travail (Gadbois, 2004, Gadbois (2015)).

Les sociologues ont quant-à eux cherché à établir comment le travail de nuit s'inscrit dans des enjeux de socialisation, de professionnalisation et de trajectoires : une note de recherche identifiait que, chez un petit groupe d'ouvriers, la prise d'un poste de nuit était motivée principalement par la recherche d'une autonomie plus importante dans son travail (Mercure et al., 1987). Cette recherche d'autonomie est aussi observée chez les infirmières qui peuvent profiter d'une autonomie clinique supplémentaire par rapport à leurs collègues de jour (Julnes and Angel, 2022).

Bouffartigue et Bouteiller (2006) proposent le concept de « socialisation aux horaires » pour rendre compte de l'expérience de socialisation professionnelle des étudiantes infirmières :

« La socialisation aux horaires au cours des études et des premières expériences professionnelles se fait donc à la fois sur le mode de l'apprentissage pratique — surtout après la fin des études — et sur un mode plus indirect et sans doute plus profond et plus durable, dès la période de formation professionnelle, par l'inculcation des idéaux et normes de la profession : dit autrement, s'ils sont socialement "anormaux", ces horaires sont professionnellement "normaux" » — (Bouffartigue and Bouteiller, 2006)

Incorporation normative et pratique, la « socialisation aux horaires » peut être étendue à l'idée d'un *habitus* professionnel dont la valorisation dans les différents champs professionnels n'est pas automatique. Ainsi, Menoux (2017) établit que pour les concierges de luxe, le poste de nuit peut constituer une « trappe » et mettre en péril la trajectoire professionnelle si conservé trop longtemps. En effet, assurer la conciergerie de nuit nécessite polyvalence et débrouillardise — deux qualités qui perdent toute valeur pour le poste de jour où la délégation est possible et nécessaire.

Ce travail de nuit s'inscrit au sein de rythmes de travail très différents. Au sein de l'hôpital, trois systèmes de postes de nuit co-existent : un système de garde, systématique pour les médecins et les internes, un système d'équipes (2x12, 3x8, et autres configurations), très commun chez les aides-soignantes et infirmières, et un système de poste fixe de nuit. L'expérience du travail de nuit, ses conséquences sociales et sur la santé sont nécessairement différentes en fonction du rythme à travers lequel il est vécu. Il est donc important de questionner l'unité du concept et d'en établir une variable opératoire.

Quelle variable pour quelle temporalité ?

Un tour d'horizon d'autres enquêtes permet de se rendre compte des approches et des critères de caractérisation du travail de nuit ([Encadré I.2](#)). Un choix doit être nécessairement fait sur ce qui définit un travailleur de nuit. Puisque nous souhaitons étudier aussi spécifiquement que possible l'expérience du travail de nuit au travers des statistiques, la variable « subjective » offerte par l'enquête *Conditions de Travail* ne peut suffire (voir encadré).

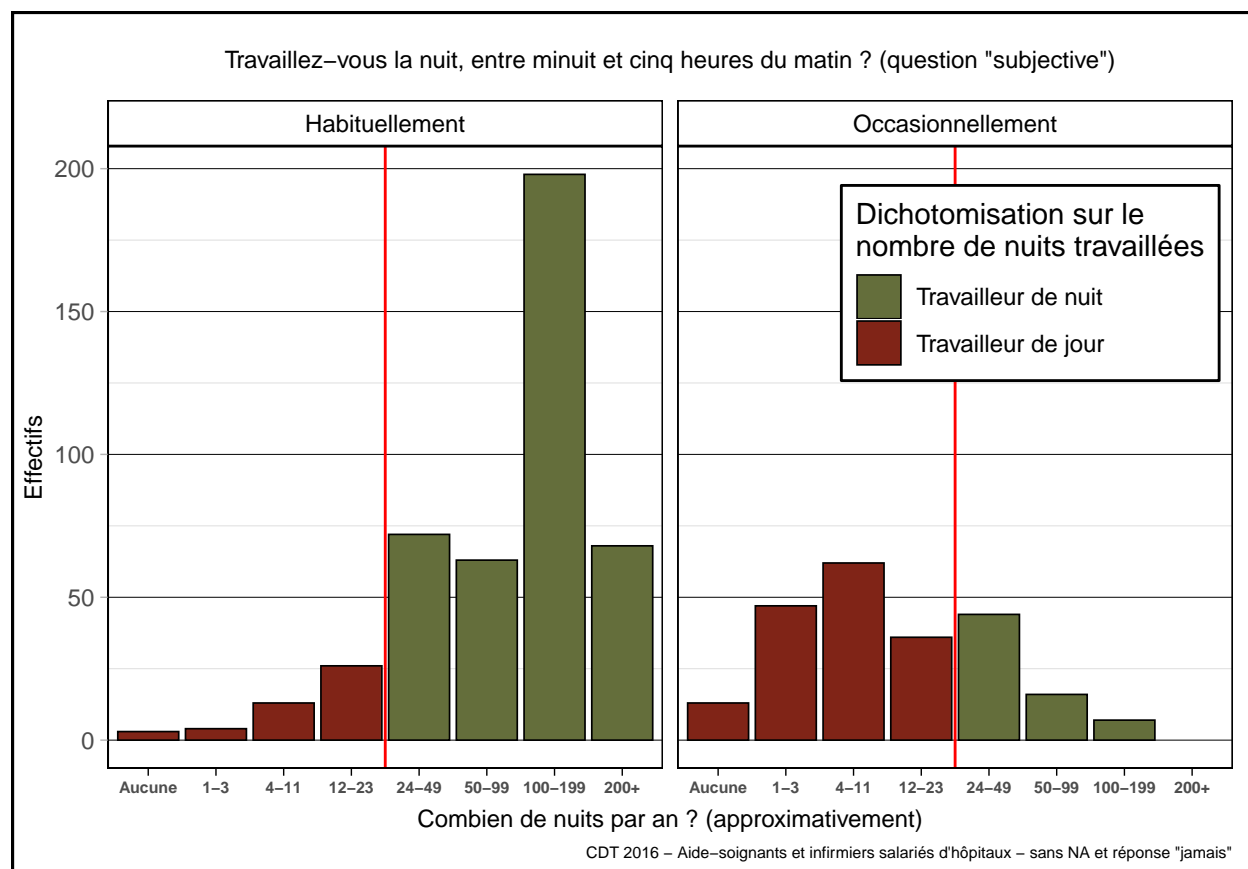
La variable utilisée pour ce mémoire doit être constituée de deux éléments : elle doit permettre de séparer travailleurs de jour et travailleurs de nuit, et désagréger les travailleurs de nuits réguliers des irréguliers. La séparation selon la fréquence d'exposition au travail nocturne permet éventuellement de mettre en valeur une « double-peine » des travailleurs soumis à des horaires atypiques et irréguliers.

Il reste à définir le nombre minimum de nuits par an nécessaire pour être considéré comme travailleur de nuit. Mécaniquement plus ce nombre est élevé et moins les salariés travaillant en horaires variables ou en équipes seront nombreux. De même, plus ce minimum est bas, moins notre variable rendra compte d'une exposition forte aux conditions de travail nocturne. Pour déterminer ce minimum, nous nous basons sur la répartition entre la question « subjective » et la question « objective » : c'est-à-dire croiser la fréquence du travail de nuit selon le salarié avec l'intervalle du nombre de nuits qu'il pense avoir travaillé dans l'année ([Graphique I.1](#)).

On observe que l'intervalle 25-49 nuits travaillées correspond à un seuil à partir duquel les individus sont plus prompts à répondre travailler « habituellement » de nuit⁶ qu'« occasionnellement ». Ainsi, nous décidons de conserver les salariés travaillant plus de 24 nuits par an (soit au moins un dixième du nombre de jours travaillés par an). Placer le minimum de nuits par an à 25 nuits permet de conserver toutes les personnes dont les horaires sont uniquement nocturnes, ainsi que les individus dont l'exposition au travail de nuit est plus partielle. Il nous suffit ensuite de séparer les travailleurs de nuit selon si leurs horaires sont réguliers ou

6. Ce seuil n'est observé que pour notre champ et ne saurait être une généralité.

GRAPHIQUE I.1 – Répartition du nombre de nuits travaillées dans l'année selon la fréquence de travail de nuit



irréguliers pour obtenir notre variable de nuit telle que présentée dans le [Tableau I.2](#). Les travailleurs de nuits sont dits *réguliers* s'ils indiquent que leurs horaires sont les mêmes tous les jours, autrement, ils sont dit *irréguliers*.

TABLEAU I.2 – Effectifs des infirmières et aide-soignantes travaillant de nuit

	Effectifs non-pondérés	Effectifs pondérés
Travail de jour	1088	391 640
Travail de nuit	472	177 695
<i>dont irrégulier</i>	219	79 094
<i>dont régulier</i>	253	98 601
Ensemble	1560	747 030

Lecture : Sur l'ensemble des 472 travailleurs de nuit de notre échantillon, 219 travaillent irrégulièrement de nuit

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier).

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Les conditions de travail et les risques psychosociaux

Définir les conditions de travail

Tel que définit par la Dares, les conditions de travail « recouvrent les aspects matériels (contraintes physiques, moyens, conditions sanitaires, etc.), organisationnels (temps de travail, rythme de travail, autonomie et marge de manœuvre, etc.), et psychosociaux (relations avec les clients, la hiérarchie et les collègues, sentiment d'utilité, etc.) dans lesquels est exercée l'activité professionnelle »⁷. Si elle a le mérite d'isoler un ensemble de domaines communément admis, cette définition n'accorde pas de place au processus social d'abstraction qui a séparé le travail des conditions dans lesquelles il est exercé.

Les conditions de travail sont une construction sociale, autant de la part du chercheur, des salariés que des institutions. Entre 1984 et 1991, les infirmières ont vu exploser le taux de réponses positives au port de charges lourdes (de 40% à 70%) et à tout un ensemble d'autres questions relatives à la pénibilité physique (Gollac, 1994). La représentation classique du travail infirmier au chevet du patient peut occulter les déplacements journaliers de multiples patients dépendants (*nursing*, déplacements du lit à un fauteuil ou à un brancard). La volonté de rupture avec cette représentation (analysée dans le travail de Kergoat (1992)), qui a permis la compréhension du malade *aussi* comme une charge, a eu au minimum un effet amplificateur dans l'enregistrement statistique de l'évolution de la pénibilité physique chez les infirmières.

Dans leur ouvrage, Gollac, Volkoff et Wolff (2014), prennent le parti pragmatique de considérer comme « conditions de travail » l'ensemble des aspects du travail communément acceptés (charges lourdes, risques d'accidents, expositions aux toxines) mais également un ensemble d'éléments constitutifs de l'organisation, moins consensuels, qui sont « susceptibles d'influer directement ou indirectement sur le bien-être et la santé des travailleurs ». Le concept de conditions de travail est donc plus ouvert que les conséquences physiques directes, ce qui est particulièrement visible à la lecture du rapport du collège d'expert à l'origine des conseils pour la création d'une enquête spécifique sur les risques psychosociaux (Gollac et al., 2011). A partir d'un vaste travail bibliographique, six facteurs de risques sont dessinés. (1) intensité du travail et temps de travail, (2) exigences émotionnelles, (3) autonomie insuffisante (4) mauvaise qualité des rapports sociaux au travail, (5) conflits de valeurs (6) insécurité de la situation de travail. Le questionnaire de *Conditions de Travail* ayant été basé sur cette recherche, l'un des objectifs de ce mémoire est de donner une estimation de certaines de ces dimensions à partir des questions retenues dans l'enquête.

7. voir <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/temps-et-conditions-de-travail/conditions-de-travail>, consulté le 17/08/2022

Encadré I.2 - Mesurer le travail de nuit : brève comparaison de plusieurs enquêtes statistiques

Au delà des enjeux de définition du travail de nuit en tant que tel, les concepteurs d'enquêtes sont confrontés à la mise en place concrète des questions, ou dans les termes de Paul Lazarsfeld : du passage des « concepts aux indices empiriques » (1965). Un ensemble d'équipes de chercheurs et d'ingénieurs ont dû réaliser des arbitrages différents entre qualité de l'information, coût financier et intérêt scientifique, offrant ainsi un bref panorama de captation statistique du travail de nuit.

Utilisée dans ce mémoire, l'enquête *Conditions de travail* propose une première question-filtre : « Travaillez-vous la nuit, entre minuit et cinq heures du matin ? 1. Habituellement 2. Occasionnellement 3. Jamais ». La question porte donc sur l'appréciation subjective de la fréquence d'exposition au travail de nuit, avant de permettre une appréciation plus objective, proposant plusieurs intervalles du nombre de nuits travaillées annuellement.

Egalement produite par l'Insee, l'enquête *Emploi* (*Emploi en continu* depuis 2003) fait partie des enquêtes les plus importantes pour évaluer la situation économique française. Elle propose, à partir de la rénovation de 2013, une question portant sur une période de quatre semaines, s'achevant avec la semaine de référence : « Pendant ces semaines-là, avez-vous travaillé la nuit, c'est-à-dire entre minuit et cinq heures du matin ? 1. Oui, la moitié des heures de travail ou plus. 2. Oui, moins de la moitié des heures de travail. 3. Non. ». Les réponses proposées sont, selon nous, les plus intéressantes pour l'analyse postérieure, car elle permettent de saisir plus précisément si le travail de nuit représente la majorité du temps de travail de l'enquêté. Néanmoins, la période étant plus restrictive, les producteurs de l'enquête *Emploi* préviennent d'une baisse significative de la captation des personnes travaillant de nuit pendant une année ^a.

Là où les enquêtes *Conditions de Travail* et *Emploi* cherchent à obtenir une information générale sur l'ensemble de la population active, *PRESS-NEXT*^b s'est intéressée à la population particulière des soignants (professions paramédicales). Ni le questionnaire ni le dictionnaire des codes n'étant publiquement disponible, on peut néanmoins estimer à partir des tableaux publiés (Estry-Béhar, 2008) une question relative aux horaires de travail du type : « Quel horaires de travail occupez-vous ? 1. Journée 2. Fixe matin 3. Fixe après-midi 4. Fixe nuit 5. Alternant sans nuit 6. Alternant avec nuit ». On voit ici que, dans le cadre d'un questionnaire spécifiquement pensé pour les professions paramédicales de l'hôpital, les questions d'horaires se posent conjointement en termes d'alternance et d'exposition au travail de nuit. Au regard de notre enquête, cette division est de loin la plus pertinente, même si elle classe sûrement abusivement les individus qui se retrouvent dans des horaires « variable d'un jour à l'autre ».

a. Par ailleurs, dans un souci d'allègement du questionnaire, ces questions ne sont posées qu'à un sous-échantillon des personnes enquêtées (à peu près un tiers des enquêtés en poste).

b. Promouvoir en Europe Santé et Satisfaction des Soignants au Travail - Nurses' Early Exit Study

Le facteur organisationnel ne peut pas expliquer à lui seul la configuration de conditions de travail auxquels les salariés sont soumis. Cependant, analysant les liens entre la dégradation des conditions de travail et « nouveau productivisme », Askenazy note :

« [...] il est systématiquement démontré que la dégradation (ou l'amélioration des conditions de travail est toujours un problème collectif de l'établissement ou de l'entreprise. Sans nier certaines dimensions individuelles, le design de l'organisation du travail déterminé par l'employeur est un facteur majeur de malaise ou de bien-être collectif [...] » — (Askenazy, 2004)

Cette importance du « design de l'organisation du travail » trouve des formes multiples, que ce soit dans les changements perçus comme proposé par Askenazy, mais également dans l'expérience de désajustements : Cartron et Guaspare (2012) montrent, à partir d'une revue de littérature, comment certains décalages dans la situation de travail, de nature organisationnel ou plus « personnel », vont provoquer un mal-être chez le salarié.

L'enjeu des risques psychosociaux vient donc se greffer aux recherches sur les conditions de travail en permettant d'évaluer les conditions de travail au travers des conséquences sociales et sur la santé observées lors d'études (Vallery and Leduc, 2012). En tant que tel, nous ne nous intéresserons pas directement aux conséquences sociales ou médicales, mais aux variations de ces facteurs de risques au regard de l'organisation du temps du travail.

L'Item Response Theory (IRT)

Le chapitre 1 constitue une introduction à la modélisation selon l'IRT, nous décrirons donc ici les grandes lignes : l'IRT est un ensemble de modèles principalement utilisés en psychométrie pour concevoir des tests et évaluer des traits psychologiques. Ces modèles établissent un score qui rend compte d'une variable latente, non observée, à partir de variables (*items*) choisis par le chercheur et remplissant un certain nombre d'hypothèses. Cet ensemble de méthode propose des critères de validités, d'adéquation avec les données et d'amélioration qui font défaut aux techniques de *scoring* habituelles. Ils proposent un raffinement de la théorie classique en psychologie en transformant les indicateurs utilisés classiquement (l'alpha de Cronbach par exemple) en fonctions qui varient selon le score obtenu (fonction d'information).

Ces modèles ont leur limites, dont la première est relative aux données utilisées : le questionnaire de *Conditions de Travail* n'a pas été pensé pour ce type d'analyses, et aucune littérature n'existe sur l'utilisation d'un tel modèle sur ces données. Nous verrons dans la suite dans quelle mesure cela nous handicape.

Données et champ de la recherche

L'enquête Conditions de Travail

L'Enquête *Conditions de travail et risques psychosociaux* 2016 est la mise en œuvre des recommandations du Collège d'expertise sur le suivi statistique sur les risques psychosociaux au travail (Gollac et al., 2011) à la demande du ministre chargé du travail. Il y a pour l'instant trois itérations de cette enquête, dont celle de 2016 est pour l'instant la seule traitant avec plus de détails les risques psychosociaux. Cette problématique est approfondie au travers d'un ensemble de questions, notamment dans une deuxième partie auto-administrée du questionnaire sur les relations avec les autres, les satisfactions et difficultés au travail et dans la vie quotidienne.

Ce mémoire porte sur les aides-soignantes et infirmières des établissements hospitaliers de France. Ce champ regroupe l'hôpital public dont les établissements privés de santé, mais pas le secteur public social et médico-social (établissement d'hébergement pour personnes âgées, établissements sociaux ou médico-sociaux). Notre étude profite d'une part plus importante des travailleurs hospitaliers dans l'échantillon de *Conditions de Travail*, ce qui, redressé, augmente la précision des analyses.

Si l'enquête s'intéresse à l'ensemble des actifs, notre champ sera limité aux salariés car, sans qu'ils n'aient été filtrés, aucun travailleur intérimaire n'a été trouvé dans le champ. Hors les travailleurs intérimaires auraient été une population particulièrement intéressante à étudier au regard de l'instabilité probable de leurs missions et de leurs horaires. En effet, les intérimaires rencontrés pendant mes nuits d'observations à l'hôpital Cochin semblaient particulièrement exposés aux risques psychosociaux et l'hypothèse aurait valu le coup d'être testée.

L'enquête propose deux pondérations permettant d'assurer la représentativité de l'échantillon pour l'ensemble des actifs au 1er janvier 2016. D'après les instructions sur l'utilisation des données, la première pondération doit être utilisée uniquement sur les variables obtenues via l'enquête en face-à-face tandis que l'autre doit être utilisée pour l'auto-questionnaire, car 7% des enquêtés n'avaient pas répondu à l'auto-questionnaire. L'attrition non-aléatoire biaiserait ainsi la première pondération. Cependant, dans le cas de notre champ particulier, 3% de notre échantillon (52 individus) n'ont pas répondu à l'auto-questionnaire et une régression logistique⁸ ne trouve aucune différence significative de probabilité de réponse selon les variables socio-démographiques habituelles. On considère donc que, dans le cadre de notre

8. Les variables indépendantes utilisées étaient la profession, le sexe, l'âge, le fait d'être en couple, régression non-présentée ici.

champ, l'attrition entre l'enquête face-à-face et l'auto-questionnaire est aléatoire, et nous utiliserons pendant tout ce mémoire la première pondération.

TABLEAU I.3 – Effectifs des salariés des secteurs dont hospitalier dans CdT 2016

	Effectifs
Ensemble des secteurs	24640
Secteur hospitalier	3383
<i>Dont hôpitaux publics</i>	2240
<i>Dont établissements privés</i>	1143
<i>Dont aides-soignantes et infirmières</i>	1580

Lecture : en 2016, sur les 24.640 personnes interrogées dans le cadre de l'enquête Conditions de travail, 3.383 sont employés dans le secteur hospitalier, dont 1580 déclarent y travailler comme aide-soignante ou infirmière.

Champ : Actifs occupés.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Une observation : le service de réanimation de l'hôpital Cochin

A la fin de son article sur la conciergerie de nuit, Thibaux Menoux plaide pour « l'exploration du continent sombre du travail de nuit [...] que le sociologue mène aussi l'enquête la nuit » (2017) C'est dans cette perspective que j'ai réalisé mon observation au sein du service de réanimation de l'hôpital Cochin. Si elle n'a pas constitué une enquête ethnographique — ni offert toute l'information que des entretiens semi-directifs auraient permis — j'ai cherché à établir, dans mes questions comme à travers mon regard, une connaissance qui aille au-delà de la transposition d'enjeux habituels propres au travail de jour. Ainsi, ce terrain aura permis de formuler des hypothèses sur la variations de l'exposition aux risques psychosociaux entre travail de jour et travail de nuit.

Modalités de l'enquête à l'hôpital Cochin

Dans le cadre du programme de stage « Normaliens à l'Hôtel-Dieu » organisé par la Chaire de Philosophie de l'Hôtel-Dieu, j'ai eu l'occasion d'effectuer une brève enquête ethnographique par observation au sein du service de réanimation de l'hôpital Cochin de Paris. Cette observation pris la forme d'une journée d'observation en novembre 2021 puis de 6 nuits complètes entre décembre et mars 2022, avec une dernière nuit en mai. Le choix du service avait été pensé pour permettre l'observation de périodes d'urgences tout comme des périodes de calme — offrant une vision globale et un personnel parfois plus accessible. Mon entrée sur le terrain était donc institutionnelle, et j'ai été introduit à l'ensemble des unités via le chef de service. De plus, à la différence de beaucoup d'autres espaces de travail, le personnel soignant est habitué à travailler sous le regard de ses pairs, élèves, supérieurs, patients et familles. Par l'ensemble de ces éléments, ma présence n'a pas dérangé ni le contexte de travail, ni outre-mesure les moments de convivialité des équipes. Ma présence était acceptée, avec plus ou moins d'intérêt selon les personnes.

Globalement non supervisé, j'ai pu, avec l'accord du personnel concerné, assister à des tournées d'aides-soignantes et d'infirmières, à un cours dispensé à des externes, à la formation continue des internes au sein du service, aux délibérations collégiales dites « Leonetti », aux transmissions des médecins comme des infirmières et aides-soignantes, ainsi qu'aux restes de l'activité normale d'une unité de réanimation, avec ses temps morts et ses urgences.

De fait ce stage a pris place dans un contexte marqué par l'épidémie de COVID-19, l'activité des services de réanimation y est la plus modifiée. Cependant, la supplantation du variant Delta par le variant Omicron, moins mortel, la campagne de vaccination ainsi que les protocoles développés au sein des hôpitaux dans le cadre de la lutte contre le COVID-19 ont limité la place des malades du COVID-19 à une seule unité spécialisée (sur quatre). L'épidémie n'a pas tant été un barrage à une bonne observation qu'il a été une opportunité : de la même manière que certains travaux très récents mettent en avant la manière dont la crise du COVID a fait bouger les lignes de l'organisation du travail et du temps de travail (Didry and Cartron, 2022), j'ai pu observer le service de réanimation après la période de réelle crise. Le personnel était capable de parler d'un avant, pendant, et après du point de vue de leurs horaires et de leurs conditions de travail.

Chapitre 1

Principe du modèle IRT : two-parameter logistic model

L'objectif principal de toute méthode de score est la création d'un indicateur synthétique qui concentre l'information de plusieurs variables en une seule. L'un des paris de ce mémoire est de mobiliser un outil principalement utilisé en psychométrie, l'IRT, au service de l'analyse des conditions de travail. L'utilisation de scores pour analyser des conditions de travail n'est pas nouvelle, qu'ils soient par simple addition (Karasek, 1979), moyenne des réponses (Cascino and Galy, 2016) ou à travers des modèles plus complexes comme l'estimation de variable latentes¹ (Kutscher et al., 2017). Mais nous n'avons pu trouver aucune littérature qui mobilise les modèles d'IRT pour étudier les conditions de travail en temps que telles².

Les psychologues et psychométriciens étant particulièrement attentifs à la création et à la validation de tests permettant de mesurer des caractères de personnalité ou des pathologies psychologiques, une quantité importante de critères existent pour tester les modèles. Nous présenterons l'ensemble des différentes dimensions du modèles (choix des variables, identification des variables latentes, et autres critères de validité) à travers l'exemple concret de l'estimation d'une première valeur latente : la demande physique. Les autres dimensions étudiées dans le mémoire seront présentées plus succinctement, selon les mêmes critères que ceux précédemment utilisés. Nous garderons ce chapitre essentiellement « technique » : les justifications et l'intérêt de chaque variable seront détaillés dans le chapitre suivant.

1. Pour une brève présentation des modèles à variables latentes et de l'*Item Response Theory*, voir (Bollen, 2002)

2. Les modèles à variables latentes pour étudier la satisfaction au travail sont, eux, légions.

1.1 Présentation du modèle

Nous utiliserons pour notre étude le modèle logistique à deux paramètres « 2PL », fréquemment utilisés dans les recherches en psychométrie et économétrie. En effet, pour l'ensemble des analyses proposées dans la suite de ce mémoire, les scores ne seront pas une addition de points mais le résultats d'une estimation logarithmique des caractéristiques de nos enquêtés. Cette caractéristique est appelée *variable latente*, en ce que elle n'est pas directement observée mais est supposée être explicative des corrélations entre les variables observées. L'exigence physique est ici notre variable latente, et l'ensemble des items ci-dessous sont les variables observées que nous retenons *a priori* pour faire son estimation. Certaines variables vont être écartées au fur et à mesure, pour chacun des modèles de score.

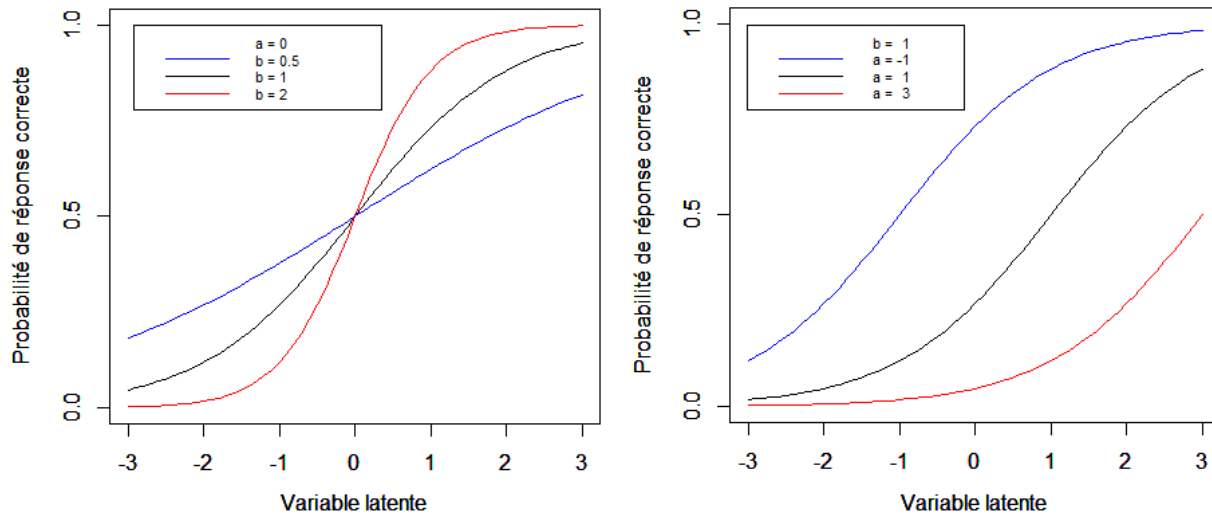
L'exécution de votre travail vous impose-t-elle de...

- (1) ... porter ou déplacer des charges ?
- (2) ... de rester longtemps dans une autre posture pénible ou fatigante à la longue ?
- (3) ... d'effectuer des déplacements à pied longs ou fréquents ?
- (4) ... de porter ou déplacer des charges lourdes ?
- (5) ... d'effectuer des mouvements douloureux ou fatigants ?

Le principe reste le même que la création d'un score, il s'agit de séparer les individus au regard d'une caractéristique chiffrée. Ce modèle permet de gagner en précision, puisqu'il a l'avantage, contrairement au simple score, de prendre en compte l'importance relative des items utilisés à travers l'évaluation de leurs paramètres de *difficulté* et de *discrimination*, ainsi que d'être particulièrement adapté aux items dichotomiques qui composent la grande majorité des variables à notre disposition. En voici la formulation la plus classique :

$$P(X_{ij} = 1|\theta_i) = \frac{1}{1 + \exp[-a_j(\theta_i - b_j)]} \quad (1.1)$$

Mathématiquement, le modèle prédit les réponses du i^{eme} salariés au j^{ieme} item (X) comme une fonction probabiliste de la variable latente θ_i , de la difficulté b_j du j^{ieme} item, et de son niveau de discrimination a_j , différent pour chaque item. Le paramètre b_j a une lecture facile : plus la difficulté b_j est grande, plus le niveau de variable latente (c'est-à-dire le score) doit être important pour que $P(X_{ij} = 1|\theta_i) > 0.5$, c'est-à-dire pour que la probabilité de répondre positivement à l'item soit supérieure à 50%. De même, plus la discrimination a_j est importante, plus la courbe sera abrupte, donc l'item permettra de séparer efficacement les salariés avec une variable latente faible des salariés avec une variable latente forte.

GRAPHIQUE 1.1 – Illustration graphique des paramètres a et b sur un item théorique

Ainsi, le niveau d'exigence physique de chaque individu (θ) va être estimé par *marginal maximum likelihood*³ (MML) à partir des réponses obtenues aux variables observées, selon les caractéristiques de chaque item (niveau de discrimination a_j et de difficulté b_j). L'estimation par MML nécessite de considérer que le trait latent se répartit sous la forme d'une loi normale centrée réduite, tel que $\theta \sim \mathcal{N}(0, 1)$. C'est-à-dire que l'exigence physique soit normalement distribuée dans notre échantillon. Nous verrons que ce n'est pas nécessairement ce qui est obtenu.

1.1.1 Avantages du modèle

Dans le cas d'une étude réalisée à partir de données déjà collectées, la modélisation statistique doit pouvoir accepter la forme et les caractéristiques des données utilisées.

Gestion des items dichotomiques Les questions relatives aux différentes dimensions des conditions de travail sont, dans notre enquête, principalement formulées pour obtenir une réponse dichotomique. Ainsi, la question relative aux charges lourdes est une variable dichotomique lorsqu'on transforme en non-réponse les refus et « ne sait pas » :

L'exécution de votre travail vous impose-t-elle de porter ou déplacer des charges ?

(1) Oui — (2) Non — (3) Éventuellement « refus » ou « ne sait pas »

Le modèle logistique à deux paramètres (2PL) est parfaitement adapté à traiter des données dichotomiques, et il existe d'autres modèles permettant le traitement de données polytomiques

3. Nous ne détaillerons pas ici le principe d'estimation du *marginal maximum likelihood*, si besoin voir (Harwell et al., 1988)

(*Graded Response Model*, *Generalized Partial Credit Model* notamment). Des modèles plus complexes peuvent être formés pour analyser des données à la fois dichotomiques et polytomiques, ou proposer des analyses multidimensionnelles. Cependant, par soucis de clarté et de simplicité, nous nous concentrons sur un modèle unidimensionnel et nous dichotomisons⁴ systématiquement les variables polytomiques présentées dans *Conditions de Travail*.

Gestion des valeurs manquantes À la différence des modèles de scores classiques, les modèles d'IRT peuvent être estimés malgré la présence de valeurs manquantes. La présence d'une quantité importante de valeurs manquantes doit évidemment inviter à la prudence, mais les données de notre champ ont un très faible taux de non-réponse. Néanmoins, si le modèle peut être évalué, les statistiques relatives à l'adéquation entre le modèle et les données (« *goodness-of-fit* ») ne peuvent être calculées en présence de non-réponse. Il est possible d'imputer les non-réponses après estimation des paramètres⁵, mais nous choisissons d'évaluer ces statistiques uniquement pour les individus n'ayant pas de valeurs manquantes. Les paramètres sont donc estimés pour l'ensemble des individus, mais la qualité du modèle n'est jugée que sur les individus ayant répondu à chaque item.

Caractéristiques des scores obtenus La comparaison entre des scores additifs et l'estimation de variables latentes montre une corrélation très forte, mais une précision supplémentaire est obtenue via les modèles d'*Item Response Theory* (Jeong et al., 2020). De plus, et à la différence des scores additifs, les scores θ estimés représentent une distance : ils peuvent donc être utilisés comme variable dépendante dans une régression. L'objectif est principalement de s'intéresser aux répartitions des scores, non pas à la valeur absolue de la variable latente. Les scores θ obtenus seront présentés sous la forme de quartile pour être ensuite analysés, ou sous forme de variable continue dans le cadre de régression.

1.1.2 Hypothèses du modèle

La modélisation comporte un certain nombre d'hypothèses à vérifier, nous nous reposons ici sur la liste de Nguyen (2014) :

- (1) Unidimensionnalité
- (2) Indépendance locale

4. Chaque transformation est décrite lors de la présentation des variables concernées.

5. Un individu avec un score latent élevé aura une forte probabilité de répondre positivement à une question peu discriminante et peu difficile par exemple. Cette opération peut être réalisée automatiquement par l'une des fonctions du package *mirt*.

- (3) Monotonie
- (4) Invariance des items

Unidimensionnalité Bien que certains modèles d'IRT permettent de traiter la multidimensionnalité, nous nous concentrerons ici sur des modèles unidimensionnels. Nous supposons donc que l'ensemble des items que nous utilisons pour construire notre score n'ont qu'un élément commun : le trait latent — ici l'exigence physique. Pour s'assurer de l'unidimensionnalité, nous utilisons une analyse factorielle⁶ pour établir l'importance relative de chaque item à la constitution du facteur commun. Tous les scores respectent le critère unidimensionnel et tous les items participent au moins à 30% à la saturation du facteur principal, c'est-à-dire que leur lien avec la variable latente étudiée est fort.

Indépendance locale L'indépendance locale revient à considérer que la corrélation observée entre chaque item utilisé pour le score est entièrement conditionnée à la variable latente θ . Ainsi, dès le moment où l'on contrôle par le niveau d'exigence physique, les items « charges lourdes » et « déplacements réguliers » doivent être indépendants, ainsi qu'avec toutes les autres items. Une violation de l'indépendance locale entre deux variables est généralement causée par la captation d'une information extrêmement proche. Vérifier l'indépendance locale revient à réaliser un test d'indépendance conditionnelle⁷ (χ^2) après une estimation de θ . Dans le cas de l'exigence physique, on a observé que l'item « rester longtemps debout » et « effectuer des déplacements à pieds longs ou fréquents » étaient toujours corrélés (χ^2 : $p < 0.05$), ce qui prend sens dans la mesure où il faut être debout pour effectuer des déplacements à pieds. A chaque fois qu'une situation similaire apparaîtra, nous choisirons d'éliminer la variable dont la suppression minimise la perte de consistance interne (ω_h)⁸ du test. Dans le cas de l'exigence physique, ce sont les déplacements longs qui minimisent ce critère. L'exigence physique sera donc estimée à partir de 4 items.

Monotonie Le modèle se base sur l'estimation d'un score représentant un trait latent qui détermine la probabilité que la réponse aux items soit positive. Ainsi, une personne qui aurait un score de 1.9 **doit** avoir une meilleure probabilité de répondre positivement à un item qu'un autre individu avec un score de 1.7. Cette hypothèse est vérifiée lorsque tous les items sont

6. Les saturations de facteur présentées sont ceux obtenus après une analyse des composantes principales.

7. Les tableaux relatifs à la vérification de l'indépendance conditionnelle ne seront pas présentés par soucis de concision.

8. Cette notion est présentée dans la partie suivante.

orientés dans le même sens⁹ et ne nécessite pas une présentation plus approfondie puisque nous la vérifions dans la construction de chaque score.

Invariance des items¹⁰ Particulièrement centrale pour l'évaluation des questionnaires, mais également pour préserver de biais l'estimation du score θ , cette hypothèse considère que, à niveau de score similaire, les paramètres de *difficulté* et *discrimination* sont constants à travers des populations différentes. Dans le cas inverse, un biais fort est introduit car nous minimisons l'estimation des paramètres d'un groupe au profit d'un autre. Dans le cadre de notre champ, nous étudions une population séparée par une valeur clé, la profession. On peut faire l'hypothèse que les paramètres des items (et donc in fine le score θ) sont différents puisque leur travail est différent. Cette hypothèse est vérifiée pour l'ensemble des scores calculés¹¹, et nous opérons donc une correction pour l'estimation des paramètres : les paramètres sont estimés séparément pour les infirmières et les aides-soignantes. L'analyse *a posteriori* de cette correction a permis d'éviter des biais importants quant-à l'influence de la profession dans les analyses de régressions suivantes.

Nous obtenons ainsi le [Tableau 1.1](#) qui résume et concentre l'ensemble des informations relatives à l'évaluation des items, de l'unidimensionnalité du trait latent étudié, de la consistance interne du score (présenté dans la partie suivante), et les paramètres a et b de chaque item selon la profession. De même, l'écart-type et la moyenne du score θ obtenu sont partagés. On observe que l'écart-type est inférieur à 1, ce qui est directement lié au nombre limité d'items et la part importante de réponses positives sur trois des items utilisés. Les courbes des items ([Graphique 1.2](#)) illustrent bien la différence de sensibilité aux items entre aides-soignantes et infirmières : l'ensemble des items est plus difficile pour les infirmières (donc elles sont moins exposées à l'ensemble des dimensions de la demande physique).

9. C'est-à-dire que répondre « oui » à une question correspond à une augmentation du niveau de la variable latente, ici une augmentation de l'exigence physique.

11. Par concision, l'analyse n'est pas ici développée, elle nécessite la comparaison entre deux groupes suspectés d'avoir un comportement différent vis-à-vis de certains items à partir d'un item considéré *a priori* invariant (analyse appelée « *differential item functioning* » ou DIF), voir ([Edelen et al., 2006](#)).

11. Pour une description plus complète de l'enjeu de l'invariance des paramètres, voir ([Rupp and Zumbo, 2006](#)).

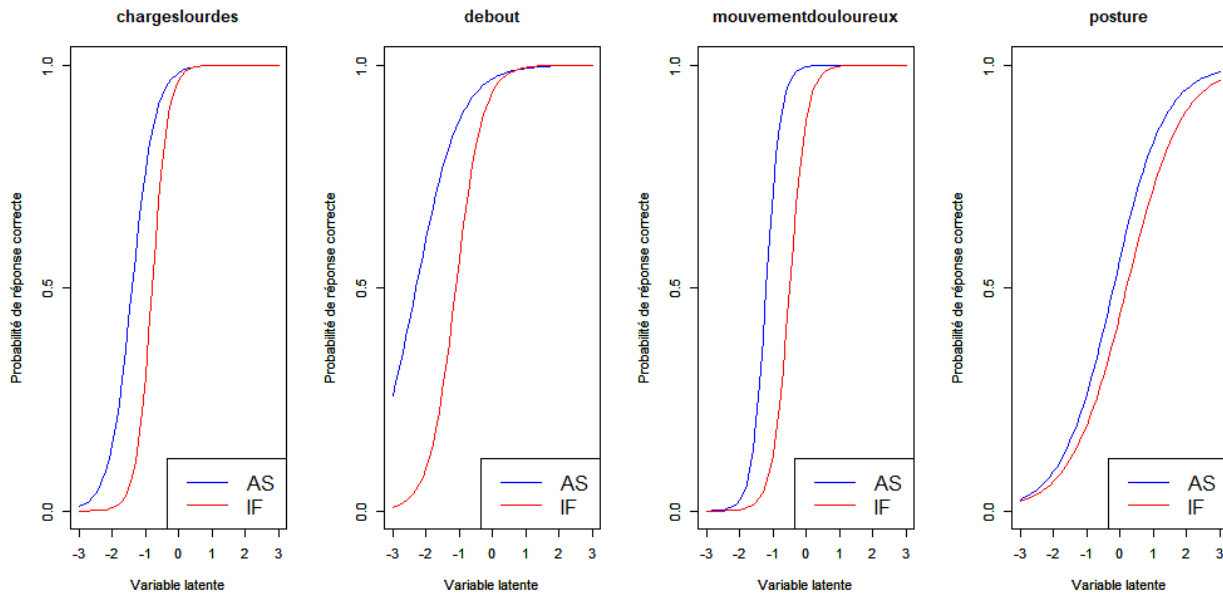
TABLEAU 1.1 – Statistiques descriptives du modèle d'exigence physique

Items	% de réponse positive	% de non- réponse	Satura- tion facteur principal	Discrimination		Difficulté	
				a_{AS}	a_{IF}	b_{AS}	b_{IF}
Exigence physique : 4 items, $\omega_h = 0.73$. Score : $\sigma = 0.78$, $\mu = 0$							
Porter ou déplacer charges lourdes	82.0	0.0	0.8	2.9	4.2	-1.4	-0.8
Rester longtemps debout	86.2	0.0	0.6	1.5	2.5	-2.3	-1.1
Effectuer mouvement douloureux ou fatigants	75.4	0.1	0.8	4.6	3.9	-1.2	-0.5
Rester dans position pénible ou fatigante	49.2	0.1	0.4	1.3	1.2	-0.2	0.2

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

GRAPHIQUE 1.2 – Illustration graphique des paramètres a et b pour le score d'exigence physique



1.2 Validation du modèle

1.2.1 Consistance interne

En psychométrie, l'*alpha de Cronbach*, noté α , est l'outil routinier pour juger de la consistance interne d'un test, c'est-à-dire la corrélation partagée entre les différents items.

Cependant, une méta-analyse montre que l'alpha de Cronbach sous-estime la consistance des tests pour les items dichotomiques et ayant moins de 10 items (Peterson, 1994). De plus, en comparaison des indicateurs spécifiques à l'IRT, l'alpha de Cronbach se situe sur l'intervalle basse des indicateurs de consistance (Kim and Feldt, 2010). De plus, l'alpha de Cronbach se base sur l'hypothèse de tau-équivalence¹² qui n'est pas une hypothèse du modèle « 2PL », puisque justement, la différence d'importance des items est constitutive du modèle. L'indicateur de consistance interne retenu est donc l'*omega de McDonald*, noté ω_h (McDonald, 1999)¹³. Il évalue, à travers une analyse factorielle, la variance expliquée uniquement par le facteur général (McNeish, 2018). Plus la variance expliquée est importante, plus l' ω_h se rapproche de 1. Il partage les mêmes critères de validité que l'alpha de Cronbach :

$\omega_h < 0.6$: inacceptable

$0.6 < \omega_h < 0.7$: acceptable mais faible

$0.7 < \omega_h < 0.9$: bon

$\omega_h > 0.9$: items trop redondant

Le score d'exigence physique ($\omega_t = 0.73$) est donc tout à fait satisfaisant et répond au critère de consistance interne.

1.2.2 Fiabilité : le niveau d'information

Au-delà de la consistance interne, l'intérêt d'un score est sa capacité à séparer les individus selon leur niveau. Cette notion est appelée la *fiabilité* d'un test. Dans l'analyse classique des scores, la fiabilité est estimée à travers un indicateur qui mesure la différence entre le score estimé et le « *true score* » : l'erreur standard de mesure (SEM) (Kline, 2005). Plus cet indicateur est faible, plus le test est fiable. La fiabilité d'un test est donc considérée comme uniforme sur l'ensemble du test, qu'importe le niveau du score latent étudié.

En IRT, la fiabilité d'un score est étudiée à partir de sa fonction d'information (Thorpe et al., 2007), qui est la somme¹⁴ de l'information contenue dans chaque item, à un niveau θ donné :

$$I(\theta, b_i, a_i) = \sum_{i=1}^N a_i^2 P_i(\theta, b_i) Q_i(\theta, b_i) \quad (1.2)$$

avec I la fonction d'information, θ la variable latente, b_i le paramètre de difficulté pour le i^{ieme} item, a_i le paramètre de discrimination, P_i la probabilité de répondre positivement

12. Expliqué simplement, cela signifie que tous les items utilisés dans la création du score ont la même importance vis-à-vis de l'identification du facteur commun. Cette hypothèse est difficile à soutenir avec des données réelles.

13. voir (Zinbarg et al., 2005) pour une comparaison entre l'alpha de Cronbach et l'oméga de McDonald.

14. Cette sommation n'est possible qu'à condition que l'hypothèse d'indépendance local soit respectée.

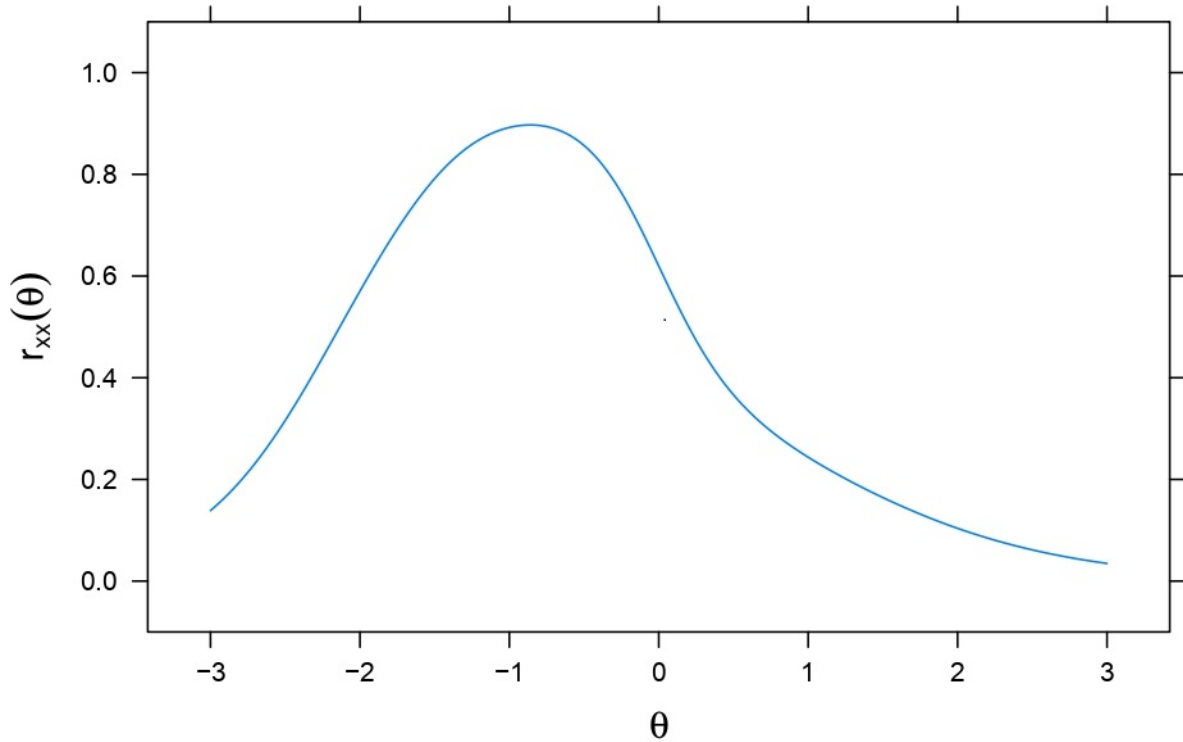
telle que définie dans l'Equation 1.1, et Q_i la probabilité de répondre négativement (c'est-à-dire $Q_i = 1 - P_i$). On comprend que le paramètre de discrimination a est particulièrement important car sa valeur conditionne fortement le niveau d'information de chaque item.

A partir de la fonction d'information du score, on peut construire la fonction de fiabilité conditionnelle (Nicewander, 2018) telle que :

$$r_{xx}(\theta) = \frac{I(\theta)}{I(\theta) + 1} \quad (1.3)$$

On obtient alors une courbe (Graphique 1.3) qui permet d'évaluer sur quelle intervalle le score offre la plus grande part d'information. Notre score est très bon pour séparer les individus soumis à un niveau d'exigence physique entre faible et moyen (intervalle $\theta \in [-1, 0]$) mais ne permet pas de distinguer correctement à l'intérieur des catégories plus extrêmes. Cette conclusion est logique, car nous avons constitué ce score avec peu d'items, tous dichotomiques, et dont le taux de réponse positive était très élevé.

GRAPHIQUE 1.3 – Fiabilité conditionnelle du score d'exigence physique



Cependant la littérature permettant l'évaluation de la fiabilité d'un score issue d'un modèle à deux groupes¹⁵ commence tout juste à se développer (Andersson et al., 2022), et

15. Nous rappelons ici que notre modèle calcule les scores et paramètres séparément selon la profession.

l'implémentation sous forme de *package R* n'est pas encore disponible. Le critère de fiabilité présenté sera donc celui d'un modèle sans séparation selon la profession, en considérant que, au regard des différences entre aides-soignantes et infirmières, l'intervalle de fiabilité est sous-estimée et que le modèle gagnerait en fiabilité si le score était estimé avec les professions séparées.

1.2.3 Goodness-of-fit du model

Pour analyser le niveau d'adéquation entre le modèle et les données, nous suivons la présentation de Kline (2016), tout en préférant le test d'indépendance M^2 au χ^2 , comme recommandé par Maydeu-Olivares (2013).

L'index M^2 teste l'hypothèse nulle où le niveau de score latent n'a aucune influence sur la probabilité de répondre positivement aux questions. Cette statistique est similaire au test du χ^2 mais a été démontrée plus efficace pour identifier les modèles adéquats aux données en IRT (Maydeu-Olivares and Joe, 2006). Une p-value inférieure à 0.05 rejette l'hypothèse nulle, indiquant que les différences ne sont pas expliquées par un hasard d'échantillonnage.

Un débat interne à l'évaluation des modèles se développe au sein de la littérature, relativement à l'exigence pour les indicateurs de *fit* de dépasser certains seuils (Xia and Yang, 2019). Cependant, au regard d'un manque d'alternatives, nous suivons les recommandations de Kline en présentant au minimum trois indicateurs d'adéquation en plus du test d'indépendance :

RMSEA Le « *Root Mean Square Error of Approximation* » est un indicateur d'adéquation approximative. Il est préférable au test M^2 lorsqu'utilisé sur un échantillon de plus de 1000 individus. Cet indice permet de s'assurer que l'adéquation du modèle n'est pas influencée par le nombre d'individus dans le champ. La littérature considère qu'un $RMSEA \leq 0.06$ indique un modèle bien ajusté (Boateng et al., 2018).

CFI Le « *Comparative Fit Index* » est un indicateur de l'amélioration du modèle proposé par le chercheur par rapport à un modèle basique qui produirait une mauvaise adéquation. Un modèle avec $CFI \geq 0.95$ est considéré comme un modèle proposant une amélioration du *fit* très significative par rapport à un modèle basique.

SRMSR Le « *Standardized Root Mean Square Residual* » (SRMSR) qui correspond à la différence globale entre les corrélations observées et les corrélations produites par le modèle. Un $SRMSR \leq 0.08$ indique que le modèle produit des corrélations très proches de celles observées (Bentler and Bonett, 1980). Cet indicateur est séparé pour les deux professions étudiées.

Nous obtenons donc le [Tableau 1.2](#) qui cumule les statistiques relatives à la qualité du modèle. On observe que le modèle proposé est très bon, à l'exception de la p-value qui est juste à la limite du seuil habituel.

TABLEAU 1.2 – Statistiques de validité du modèle d'exigence physique

Variable latente	Ratio répondant ^a	p-value (M^2)	RMSEA	CFI	$SRMSR_{AS}$	$SRMSR_{IF}$	$r_{xx}(\theta)^b$
Exigence physique	1	0.06	0.03	1	0.03	0.02	[-1.5,0]

Seuils : p-value (M^2 et RMSEA) ≤ 0.05 $SRMSR \leq 0.06$ $CFI \geq 0.95$ $SRMSR \leq 0.08$

^a Le ratio répondant correspond au ratio entre champ sans NA et champ avec NA

^b $r_{xx}(\theta)$ correspond à l'intervalle approximative dans laquelle l'information est la plus concentrée, c'est-à-dire lorsque $r_{xx}(\theta) \geq 0.8$

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

A l'issue de cette présentation, nous avons fait un tour d'ensemble des critères d'estimation et d'évaluation d'un modèle « 2PL ». Nous allons accomplir le même travail sur l'ensemble des autres variables latentes que nous souhaitons étudier.

1.3 Présentation des autres variables latentes

Dans l'ensemble des modèles non-évalués, les variables latentes que nous souhaitions estimer étaient soit des axes, soit des sous-axes isolés par le rapport à l'origine de la refonte de *Conditions de Travail* (Gollac et al., 2011). Les recommandations du rapport n'ont pas toutes été retenues (notamment l'importance de pouvoir estimer les scores des modèles de Karasek et Siegrist), mais les variables disponibles dans l'enquête trouvent leur cohérence dans la revue de littérature importante sur laquelle se base le rapport. Les variables disponibles dans l'enquête ne permettent pas d'estimer un score d'autonomie à partir de la classification proposée par les concepteurs d'enquête (Beque et al., 2019) : le concept d'autonomie est trop large pour correspondre à une seule variable latente, et les questions utilisées ont été pensées pour une utilisation individuelle, non pas dans le cadre d'une analyse de score.

Nous avons aussi tenté d'estimer un score de demande émotionnelle et de soutien professionnel, toujours à partir des axes identifiés par le rapport Gollac. Cependant, le travail en hôpital est tel que la quasi-totalité des questions relevant de l'axe émotionnel dépassaient les 90% de réponses positives, ce qui ne permet pas d'établir un score intéressant. Les items qui subsistaient n'étaient pas assez nombreux et ne consistaient pas un score consistant au

regard du critère ω_h . De même, le travail hospitalier est un travail de coopération permanente pour les aides-soignantes et infirmières, et l'ensemble des questions relatives au soutien apporté par les collègues dépassaient 90% de réponses positives. On comprend ici que sur une population trop restreinte, les questions de l'enquête peuvent être trop générales pour distinguer à l'intérieur du champ. Cependant, les variables s'intéressant au soutien apporté par le supérieur hiérarchique permettaient, elles, d'estimer un score.

Par soucis de concision, nous nous attarderons principalement sur le choix des items utilisés pour l'estimation de chaque variable latente. Ainsi, en plus du modèle d'exigence physique, deux autres scores sont établis : un score de soutien du supérieur hiérarchique (abrégé en soutien hiérarchique) et un score de « désorganisation tendue ».

1.3.1 Soutien du supérieur

Là où il n'est pas possible de produire un score pertinent et porteur d'information sur le niveau de soutien des collègues, les questions relatives aux supérieurs offrent une information plus importante et peuvent permettre d'estimer les paramètres du modèle « 2PL ».

Nous partons d'un ensemble de variables relatives aux relations entretenues avec le supérieur hiérarchique. Les tentatives de rajouter des questions relatives au rythme de travail (« Mon rythme de travail est imposé par les contrôles ou surveillances permanents (ou au moins quotidiens) exercés par la hiérarchie ? ») ou à l'autonomie face aux consignes du supérieur ne permettaient pas d'obtenir un indicateur de consistance suffisamment élevé pour justifier la création du score. Nous nous concentrons donc sur les questions relatives aux formes de soutien accordées par le supérieur. Les items sélectionnés avant l'estimation des indépendances locales sont les suivants :

- (1) Mon supérieur hiérarchique m'aide à mener mes tâches à bien
- (2) Mon supérieur hiérarchique fait attention à ce que je dis
- (3) Je vis des situations de tensions dans mes rapports avec mon supérieur hiérarchique
- (4) Si j'ai du mal à faire un travail délicat, compliqué, je suis aidé par mon supérieur hiérarchique
- (5) *Il m'arrive d'être en désaccord avec mon supérieur sur la façon de bien faire mon travail (4-TS.PJ)*
- (6) Dans votre unité de travail, les supérieurs ou responsables font-ils confiance aux salariés pour bien faire leur travail (4-TS.PJ)

Les items (4-TS.PJ) correspondent à des items originellement polytomiques, sous la forme « Toujours », « Souvent », « Parfois » et « Jamais ». Nous dichotomisons cette échelle en regroupant les deux premières modalités et les deux dernières.

L'indicateur de consistance interne ω_h est à un niveau acceptable pour un score basé sur ces 6 items, cependant, l'analyse de l'indépendance conditionnelle identifie que l'item (5) relatif au désaccord sur la façon de bien faire son travail reste corrélé avec les items (3) et (6). Il n'est donc pas conservé et nous obtenus le modèle suivant, présenté par les tableaux 1.3 et 1.4. Le modèle identifie bien un objet unidimensionnel, la courbe d'information ressemble à celle du score d'exigence physique et l'ensemble des critères d'adéquation au modèle sont validés.

GRAPHIQUE 1.4 – Fiabilité conditionnelle du score de soutien hiérarchique

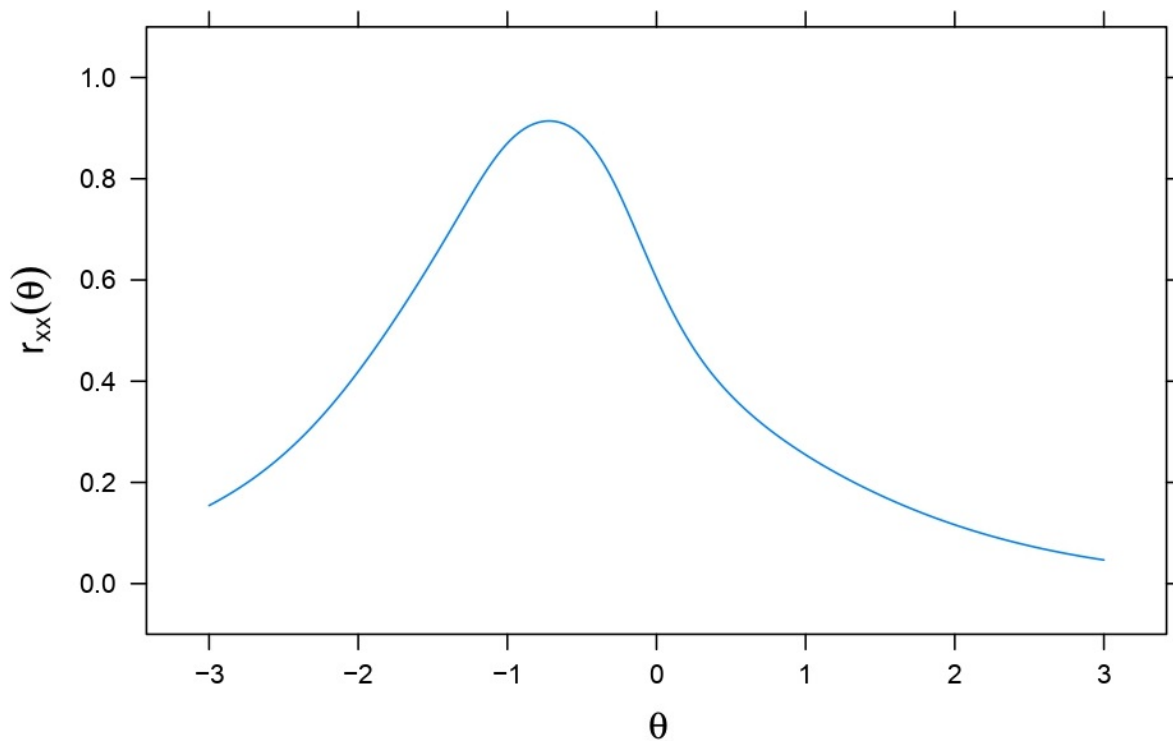


TABLEAU 1.3 – Statistiques descriptives du modèle de soutien hiérarchique

Items	% de réponse positive	% de non- réponse	Satura- tion facteur principal	Discrimination		Difficulté	
				a_{AS}	a_{IF}	b_{AS}	b_{IF}
Soutien hiérarchique : 4 items, $\omega_h = 0.66$. Score : $\sigma = 0.78$, $\mu = 0$							
Supérieur aide à mener tâche à bien	75.1	4.7	0.7	5.3	3.3	-0.8	-0.7
Supérieur fait attention à ce que je dis	48.7	1.9	0.5	1.2	1.9	0.1	0.0
Pas de tension avec supérieur	77.9	4.6	0.6	2.7	3.1	-0.9	-0.9
Supérieur aide au travail délicat	63.2	0.6	0.4	1.1	1.1	-1.0	-0.4
Supérieur accorde importance à bien-être et santé	61.6	1.4	0.4	1.0	1.3	-0.8	-0.4

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFF, Drees, Insee, édition 2016.

TABLEAU 1.4 – Statistiques de validité du modèle de soutien hiérarchique

Variable latente	Ratio répondant ^a	p-value (M^2)	RMSEA	CFI	$SRMSR_{AS}$	$SRMSR_{IF}$	$r_{xx}(\theta)^b$
Soutien hiérarchique	0.87	0.03	0.03	0.99	0.03	0.03	[-1.5,0]

Seuils : p-value (M^2 et RMSEA) ≤ 0.05 SRMSR ≤ 0.06 CFI ≥ 0.95 SRMSR ≤ 0.08

^a Le ratio répondant correspond au ratio entre champ sans NA et champ avec NA

^b $r_{xx}(\theta)$ correspond à l'intervalle approximative dans laquelle l'information est la plus concentrée, c'est-à-dire lorsque $r_{xx}(\theta) \geq 0.8$

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier, données pondérées.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFF, Drees, Insee, édition 2016.

1.3.2 La désorganisation tendue

L'impossibilité d'établir un score d'autonomie appelle à la création d'un score rendant compte d'une certaine dimension du stress lié au travail. Nous proposons ici un score mobilisant différents sous-axes identifiés par le rapport du Comité d'expertise mais qui répond à l'ensemble des critères de validité (en particulier l'unidimensionnalité) que nous avons précédemment exposé et dont nous espérons qu'il pourra montrer une différence significative au regard de la nuit. Comme le dit Vallery (2012) au sujet des risques psychosociaux : « Contrairement à une théorie, le modèle a un caractère limité et opératoire ». Ce modèle de désorganisation tendue a pour but d'identifier une situation de travail dans laquelle le soignant est confronté à tension mentale et rythmique telle que la qualité de son travail en est affectée.

Le modèle brut part de l'ensemble des variables relatives à une tension productive, rythmique, mentale, et de « qualité empêchée » tel que définit par (Gollac et al., 2011) :

- (1) On me demande d'effectuer une quantité de travail excessive (4-TàfD)
- (2) Je dois fréquemment interrompre une tâche que je suis en train de faire pour en effectuer une autre non prévue
- (3) Je reçois des ordres ou des indications contradictoires
- (4) Je suis obligé de me dépêcher (4-TS.PJ)
- (5) Je travaille sous pression (4-TS.PJ)
- (6) Je ne peux pas faire du bon travail, je dois sacrifier la qualité (4-TS.PJ)
- (7) *Je dois penser à trop de choses à la fois (4-TS.PJ)*
- (8) *Il m'arrive de faire trop vite une opération qui demanderait davantage de soin (4-TS.PJ)*
- (9) *J'ai un temps suffisant pour effectuer correctement mon travail*

Les variables en italiques ont été retirées du score final car elles ne respectaient pas l'hypothèse d'indépendance locale. On remarque que plus de la moitié des items sont à l'origine des variables polytomiques ordonnées (4-TàfD correspond à des réponses : Tout à fait d'accord, D'accord, Pas d'accord, Pas du tout d'accord). Un modèle IRT mixte aurait été particulièrement adapté pour conserver l'information spécifique à ces questions, mais nous conservons ici notre modèle à items dichotomiques par simplicité. Nous dichotomisons ces variables entre « Tout à fait d'accord », « D'accord » et « Pas d'accord », « Pas du tout d'accord ».

TABLEAU 1.5 – Statistiques descriptives du modèle de désorganisation tendue

Items	% de réponse positive	% de non- réponse	Satura- tion facteur principal	Discrimination		Difficulté	
				a_{AS}	a_{IF}	b_{AS}	b_{IF}
Désorganisation tendue : 6 <i>items</i>, $\omega_h = 0.66$. Score : $\sigma = 0.85$, $\mu = 0$							
Je dois me dépêcher	68.1	0.1	0.6	2.6	2.0	-0.4	-0.7
Je reçois ordres ou consignes contradictoires	49.0	0.5	0.3	0.8	0.7	0.4	-0.2
Souvent interrompu pour tâche non prévue	82.1	0.1	0.3	0.9	1.2	-1.8	-1.7
Je travaille sous pression	45.2	3.5	0.6	2.6	2.2	0.5	-0.1
Quantité de travail demandée excessive	59.8	6.9	0.6	1.9	2.6	-0.3	-0.3
Je dois sacrifier la qualité	27.4	3.5	0.6	2.1	2.1	0.6	0.9

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Sans besoin de lecture plus complète, le [Tableau 1.5](#) confirme à travers la saturation du facteur principal et le ω_h que notre score renvoie à un seul objet. Le [Tableau 1.6](#) concentre

les critères de validité : on observe que le test M^2 indique que notre modèle n'est pas significatif. Cependant, le test RMSEA est considéré comme le test d'indépendance des modèles à variables latentes qui n'est pas influencé par la taille de l'échantillon, et le plus adapté pour les échantillons dépassant 1000 individus. Nous considérons donc que ce modèle est valide. L'ensemble des autres critères de validité sont par ailleurs très bons.

GRAPHIQUE 1.5 – Fiabilité conditionnelle du score de désorganisation tendue

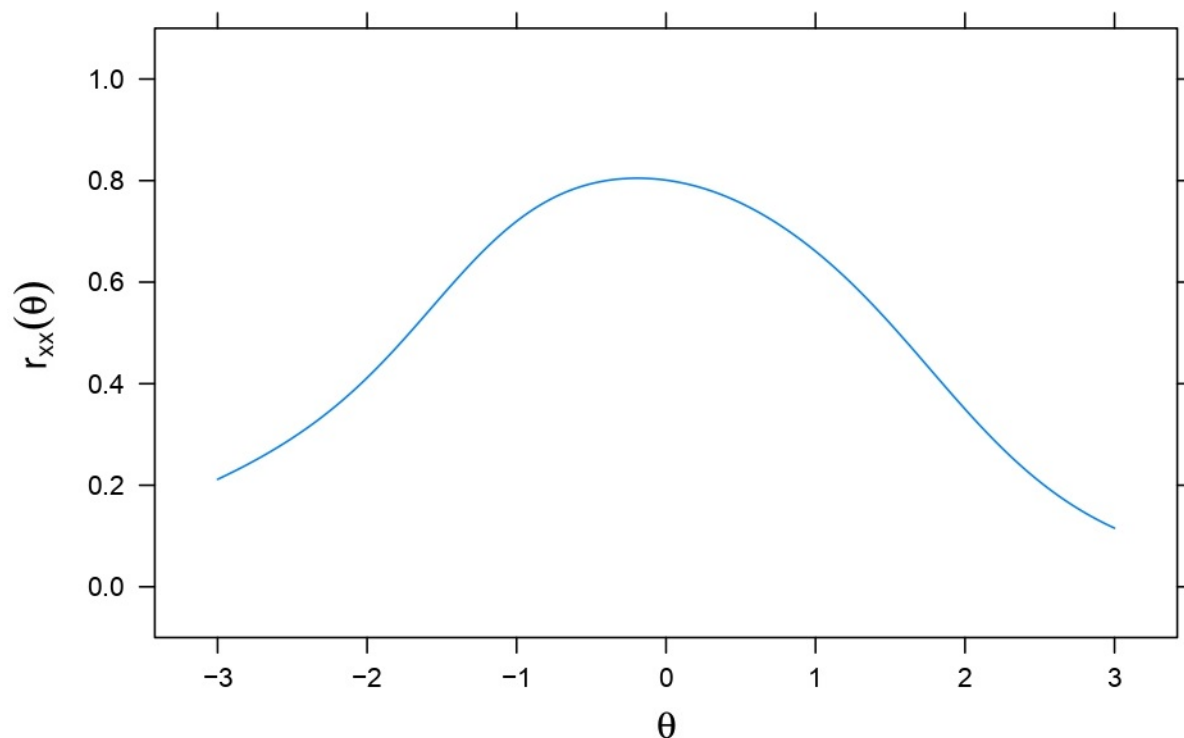


TABLEAU 1.6 – Statistiques de validité du modèle de désorganisation tendue

Variable latente	Ratio répondant ^a	p-value (M^2)	RMSEA	CFI	$SRMSR_{AS}$	$SRMSR_{IF}$	$r_{xx}(\theta)^b$
Désorganisation tendue	0.86	0.29	0.01	1	0.02	0.02	[-1,1]

Seuils : p-value (M^2 et RMSEA) ≤ 0.05 $SRMSR \leq 0.06$ $CFI \geq 0.95$ $SRMSR \leq 0.08$

^a Le ratio répondant correspond au ratio entre champ sans NA et champ avec NA

^b $r_{xx}(\theta)$ correspond à l'intervalle approximative dans laquelle l'information est la plus concentrée, c'est-à-dire lorsque $r_{xx}(\theta) \geq 0.8$

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariés du secteur hospitalier.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Chapitre 2

Travailler de nuit modifie-t-il les facteurs de risques psychosociaux ?

Il reste à évaluer les scores que nous avons établis au regard de notre variable d'intérêt : le travail de nuit. Pour ce faire nous procéderons en deux étapes : nous étudierons d'abord la répartition des scores d'exigence physique, de soutien hiérarchique et de désorganisation tendue à travers de simples tableaux croisés, puis nous réaliserons une série de régressions linéaires pour établir si les relations observées sont stables lorsque contrôlées par des variables socio-démographiques.

Nous constaterons que, si les croisements indiquent tous l'existence d'une relation entre les scores obtenus et le travail de nuit, les régressions linéaires pondérées (donc corrigeant des biais dans l'échantillon de données) font totalement disparaître l'effet du travail de nuit.

2.1 Travailler de nuit et les facteurs de risques psychosociaux

2.1.1 Un travail moins éprouvant physiquement pendant la nuit ?

On touche déjà ici à une question importante et dont la littérature souligne l'ambiguïté : comment évolue la demande physiologique des travailleurs de nuit selon la temporalité du poste ? L'ergonomie et la médecine ont établi à multiples reprises que les caractéristiques physiques étaient diminuées pendant la période nocturne ([Åkerstedt et al., 2004](#), [Garde et al. \(2009\)](#)), ce qui laisse à penser que les demandes physiques habituelles seront vécues comme plus difficiles, et donc des réponses plus souvent positives aux questions relatives aux exigences physiques. Cependant, on sait aussi que l'organisation des postes de nuit conduit à une activité plus généralement centrée sur la surveillance des patients, donc potentiellement

une moindre exposition aux contraintes physiques habituelles lors du travail de jour.

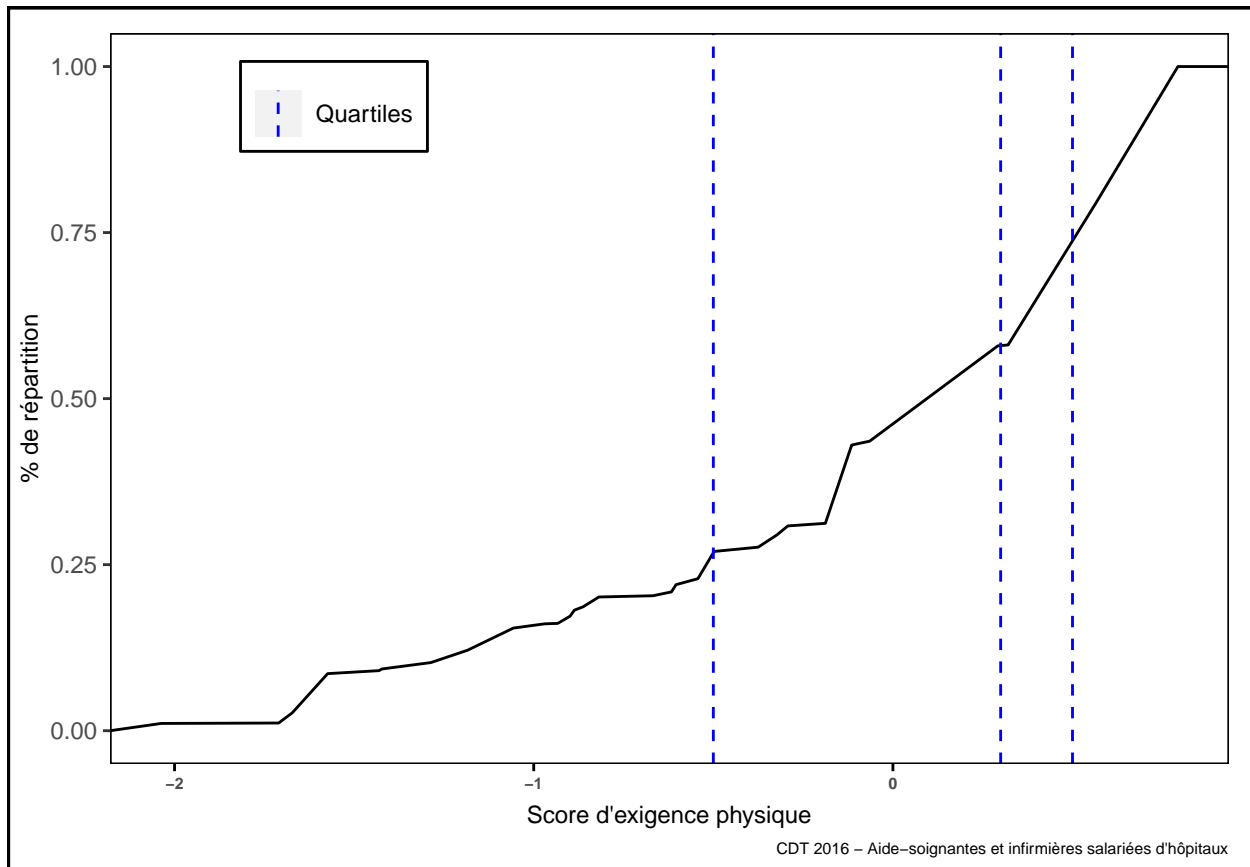
Cette dernière idée n'est pas soutenable pour le personnel soignant travaillant dans les services accueillant des situations d'urgence de jour comme de nuit. Les difficultés du travail dans ces services, qu'elles soient physiques, psychologiques ou émotionnelles, sont particulièrement importantes, et le restent pendant les périodes de nuit. La diminution du ratio personnel soignant/patients produit des effets mécaniques sur l'exigence physique particulièrement visibles en cas d'urgences : pour les urgences médicales autant que pour les entrées et sorties de patients, la quasi-totalité d'un service peut être regroupée autour d'un patient qui doit être accueilli dans les plus brefs délais, et le transfert du brancard au lit est un exercice particulièrement peu ergonomique, même en présence d'un lit modulable.

Nous l'avons vu avec le [Graphique 1.3](#), le score d'exigence physique obtenu à partir des variables de *Conditions de Travail* est très aveugle aux différences à l'intérieur du groupe de travailleurs ayant le plus d'exigences physiques. Ce point aveugle va de pair avec la répartition des scores ([Graphique 2.1](#)) : le quartile 1 concentre les individus ayant de faibles exigences physiques mais sur une large étendue de valeurs, le quartile 2 concentre des individus ayant un score centré autour de 0, négatif comme positif, tandis que les quartiles 3 et 4 concentrent sur très peu de valeurs les individus soumis aux plus grandes exigences physiques. Nous caractérisons donc les quartiles au regard de cette répartition : « Faible exigence physique », « Moyenne exigence physique », « Forte exigence physique » et « Très forte exigence physique ». Le score du χ^2 et le V de Cramer sont calculés respectivement sur un tableau opposant travail de jour à travail de nuit, et sur un tableau dichotomisant le travail de nuit. Ces deux indicateurs sont évalués sur les données non-pondérées.

Pour les deux tableaux (concentrés dans le seul [Tableau 2.1](#)), le test d'indépendance est significatif, et le V de Cramer indique une relation faible (à la limite du très faible) entre travail de nuit et exigence physique sur notre champ. Nous constatons que les travailleurs de nuit sont particulièrement sous-représentés parmi les salariés qui signalent une faible exigence physique dans leur travail. Cette sous-représentation est particulièrement forte pour les travailleurs de nuit réguliers (11.1% contre 21.5% pour l'ensemble des aides-soignantes et infirmières).

Pour l'ensemble des travailleurs de nuit, le travail relève plus souvent d'une très forte demande physique (50.8% pour les réguliers, 49% pour les irréguliers) que pour les travailleurs de jour (41%). Nous ne pouvons pas identifier si cette sur-représentation des travailleurs de nuit parmi les scores d'exigence physique les plus extrêmes est due effectivement à des efforts physiques plus intenses, ou à l'influence de la fatigue sur les salariés.

GRAPHIQUE 2.1 – Répartition du score d'exigence physique



Là où des travailleurs de nuit réguliers semblent entretenir une relation relativement linéaire avec le niveau d'exigence physique, la situation des travailleurs de nuit irréguliers est plus ambiguë. Ils sont sous-représentés dans la catégorie « moyenne exigence physique » et sur-représentés dans la catégorie d'exigence la plus extrême. On pouvait spéculer l'existence d'une « double-peine » pour les travailleurs soumis à des horaires de nuit irréguliers, qui alourdirait leur présence dans les catégories de forte exigence par rapport aux travailleurs réguliers. Mais la différence entre les deux catégories n'est pas assez forte pour une telle conclusion.

Ainsi nous pouvons considérer que, au regard de la proximité forte du pourcentage des travailleurs de nuit réguliers et irréguliers, la différence avec les travailleurs de jour est la conséquence d'une réelle demande physique supplémentaire, provoquée par la fatigue comme par la diminution du nombre de soignants par patients. Par exemple, le COVID a été un révélateur de l'importance d'une « AS volante » supplémentaire au sein du service de réanimation de Cochin. Là où le personnel soignant est généralement ancré dans son unité (afin d'assurer autant que possible le suivi d'un patient par les mêmes soignants), une aide-soignante ou infirmière « volante » circule entre les unités pour offrir une assistance

TABLEAU 2.1 – Variation du score d'exigence physique selon l'exposition au travail de nuit

Horaires de travail	Quartile de score θ				Total	Effectifs non pondérés	Effectifs pondérés
	Faible exigence physique	Moyenne exigence physique	Forte exigence physique	Très forte exigence physique			
Travail de jour	24.4	21.4	13.3	41.0	100	(1088)	(160 410)
Travail de nuit	15.3	20.0	14.6	50.0	100	(472)	(88 861)
<i>dont régulier</i>	<i>11.1</i>	<i>24.4</i>	<i>13.7</i>	<i>50.8</i>	100	(219)	(50 109)
<i>dont irrégulier</i>	<i>20.7</i>	<i>14.6</i>	<i>15.7</i>	<i>49.0</i>	100	(253)	(38 752)
Ensemble	21.5	21	13.7	43.8	100	(1560)	(249 271)

Jour/Nuit — χ^2 : $p < 0.01$, $V = 0.12$

Jour/Nuit régulière/Nuit irrégulière — χ^2 : $p < 0.01$, $V = 0.1$

Lecture : Parmi les travailleurs de jour, 24.4% ont un travail qui est faiblement exigeant physiquement, contre 15.3% des travailleurs de nuit. Parmi ceux qui travaillent régulièrement la nuit, ils sont plus de la moitié à avoir un travail très exigeant physiquement.

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariés du secteur hospitalier, données pondérées.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

bienvenue pour l'ensemble des équipes. On trouve ici un exemple du « design organisationnel » (Askenazy, 2004) dans la prévention des risques psychosociaux.

2.1.2 Moins surveillées, moins encadrées ?

La réduction extrêmement forte de la supervision médicale des équipes paramédicales définit l'expérience du travail de nuit en hôpital. Là où un service est composé d'une équipe médicale complète, un service de nuit tout entier (à l'exception notable des urgences) peut être administré par un médecin, un interne de garde et éventuellement un médecin en demi-garde¹. La supervision du personnel médical peut disparaître totalement la nuit, si aucun problème n'est survenu en début de garde, et que seules restent éveillées aides-soignantes et infirmières. Néanmoins l'absence d'une supervision hiérarchique fait partie des composantes quasi-systématiques du travail de nuit dans l'ensemble des professions, et constitue parfois un réel attrait (Mercure et al., 1987, Julnes and Angel (2022)).

Cependant le médecin n'est pas un simple supérieur hiérarchique aux infirmières et aides-soignantes, il fait également partie de la division juridico-médicale du travail au sein de

1. C'est le cas pour le service de réanimation de Cochin. On ne mentionne pas ici les postes d'astreinte, qui servent effectivement en situation d'urgence, mais ils ne constituent pas un garde-fou. Dans des services ayant une plus grande capacité d'accueil que la vingtaine de lits du service de Cochin, le nombre d'internes et de médecin peut être plus important, mais cela ne remet pas en cause l'argument.

l'hôpital. Le personnel paramédical est dépendant de la capacité de prescription du médecin, tout comme la déontologie professionnelle limite strictement les actes qu'elles peuvent réaliser. Néanmoins l'ergonomie rappelle que l'important est l'activité réelle de travail, qui s'écarte de multiples façons de la tâche prescrite, et les professions paramédicales n'y font pas défaut. Toupin (2005) relate les différentes stratégies de travail mises en place par les infirmières pour pallier à l'absence de supervision médicale, et des choix réalisés en cas d'incident. Les infirmières se donnent un degré de marge plus ou moins important pour régler une situation anormale avant de réveiller l'interne ou le médecin de garde de nuit. On peut considérer que ce degré de marge est un compromis entre risque, déontologie et la qualité des relations avec le supérieur. Dès lors, l'étude d'une variable latente estimée à partir du soutien professionnel et humain des supérieurs est intéressante, puisqu'on peut spéculer que cette absence constitue un facteur de risque psychosocial potentiellement important, dans la mesure où l'absence des médecins limite la propre autonomie et capacité d'action du personnel paramédical.

La répartition de l'information est très similaire à celle de l'exigence physique (Graphique 1.4), mais la courbe de répartition des scores est un peu différente Graphique 2.2 : les valeurs faibles de soutien hiérarchique sont moins extrêmes, et le dernier quartile n'est constitué que des individus concentrés sur un très petit nombre de valeurs. Au final, l'interprétation en quartile est la même : « Faible soutien hiérarchique », « Moyen soutien hiérarchique », « Fort soutien hiérarchique », « Très fort soutien hiérarchique ».

TABEAU 2.2 – Variation du score de soutien hiérarchique selon l'exposition au travail de nuit

Horaires de travail	Quartile de score θ				Total	Effectifs non pondérés	Effectifs pondérés
	Faible soutien hiérarchique	Moyen soutien hiérarchique	Fort soutien hiérarchique	Très fort soutien hiérarchique			
Travail de jour	22.0	27.9	22.6	27.4	100	(1088)	(107 480)
Travail de nuit	23.7	26.9	19.5	29.9	100	(472)	(53 181)
<i>dont régulier</i>	<i>23.2</i>	<i>25.6</i>	<i>14.9</i>	<i>36.3</i>	100	(219)	(35 835)
<i>dont irrégulier</i>	<i>24.4</i>	<i>28.5</i>	<i>25.1</i>	<i>21.9</i>	100	(253)	(17 346)
Ensemble	22.5	27.6	21.6	28.2	100	(1560)	(160 661)

Jour/Nuit — χ^2 : $p = 0.02$, $V = 0.08$

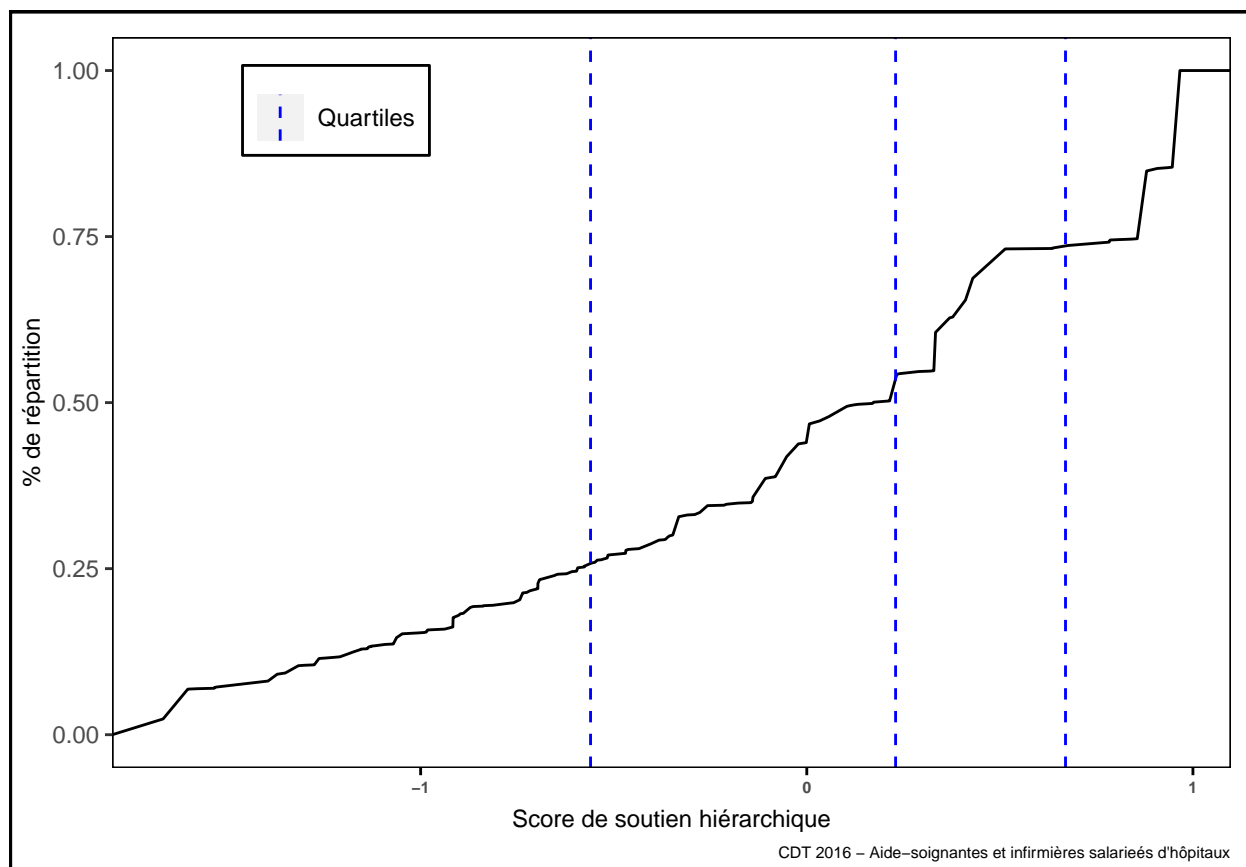
Jour/Nuit régulière/Nuit irrégulière — χ^2 : $p < 0.01$, $V = 0.08$

Lecture : Parmi les travailleurs de jour, 22% ont un faible soutien de la part de leur supérieur, contre 23.7% des travailleurs de nuit. Parmi ceux là, ils sont 36.3% à travailler régulièrement de nuit et à avoir un très fort soutien de la part de leur supérieur, contre 28.2% en moyenne.

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier, données pondérées.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

GRAPHIQUE 2.2 – Répartition du score de soutien hiérarchique



Les deux façons de diviser le [Tableau 2.2](#) sont significatives statistiquement, bien que leurs V de Cramer soient particulièrement faibles. Si les différences entre travailleurs de jour et travailleurs de nuit sont relativement faibles (plus grand écart en point de pourcentage : 2.5), les différences sont bien marquées en décomposant le travail de nuit. C'est particulièrement le cas pour les deux catégories à fort et très fort soutien hiérarchique : le travail de nuit semble généralement être favorable aux relations avec les supérieurs, mais à un degré différent selon la régularité. Les travailleurs de nuit réguliers sont sur-représentés dans la catégorie la plus soutenue, tandis que travailleurs irréguliers sont sur-représentés dans la catégorie « Fort soutien hiérarchique ».

Néanmoins ce score reste difficile à interpréter, et il est peu probable que les variations observées selon les horaires de travail aient un véritable effet sur les risques psychosociaux, en tout cas en tant que variable isolée.

2.1.3 La désorganisation tendue

Les aides-soignantes et infirmières sont particulièrement dérangées dans leur travail routinisé. Dans les échanges réalisés, ce degré d'interruption n'est pas nécessairement vécu négativement car l'interruption revient à aider une personne dépendante et vulnérable. Cette permanence de l'interruption est en quelque sorte objectivée par la présence du scope central dans les unités d'urgence et par le bipper présent dans chaque chambre, à disposition de chaque patient. Les interruptions injustifiées ainsi que les patients qui débranchent leurs sondes de façon répétée sont les raisons communes de frustrations observées, et sont ressenties comme un réel empêchement de faire son travail et une prise de retard inutile.

La part d'urgences et de tensions entre la quantité de travail à réaliser et les multiples interruptions sont vécues dans les discours comme faisant essentiellement partie du métier : « Il y a des nuits calmes où tout va bien, tu fais tes tournées, tu prépares tes charriots et tu ranges les chambres ... en fait on s'ennuie un peu comme maintenant (rires), et il y en a d'autres où tu ne peux pas t'arrêter tellement tu as pris du retard » (AS, intérimaire). Mais ce niveau de tension n'est pas forcément le même à chaque temporalité, et peut être attribué à d'autres éléments comme le nouveau management public (Belorgey, 2010).

Dès lors, nous avons tenté d'estimer une variable latente qui rendrait compte d'une situation où le travail est particulièrement tendu et s'accompagne de formes de désajustements entre les tâches à faire et la capacité à les accomplir (Cartron and Guaspere, 2012), compris ici comme une situation de dés-organisation.

Du fait du nombre d'items composant le score plus important et des variations de leurs paramètres, l'information contenue dans le score est répartie sur une plus grande intervalle que les autres scores, ce qui est ici positif (Graphique 1.5). De même les quartiles sont répartis avec une médiane à zéro, avec une séparation en Q1 et Q4 des valeurs les plus extrêmes. On peut donc caractériser ces quartiles ainsi : « Absence de désorganisation tendue », « Faible désorganisation tendue », « Forte désorganisation tendue » et « Très forte désorganisation tendue ».

On observe que le test d'indépendance du χ^2 n'est pas significatif pour une répartition du score selon une variable binaire jour/nuit, mais l'est pour une variable dichotomisant le travail de nuit en régulier et irrégulier. Effectivement, les variations à l'intérieur de la catégorie de nuit plus sont importantes que les variations entre jour et nuit — ce qui souligne tout l'intérêt d'une désagrégation de la variable.

Pour ce qui est de la catégorie la plus extrême, le travail de nuit régulier semble protéger les salariés de la situation de désorganisation tendue la plus importante. Cependant cette

GRAPHIQUE 2.3 – Répartition du score de désorganisation tendue

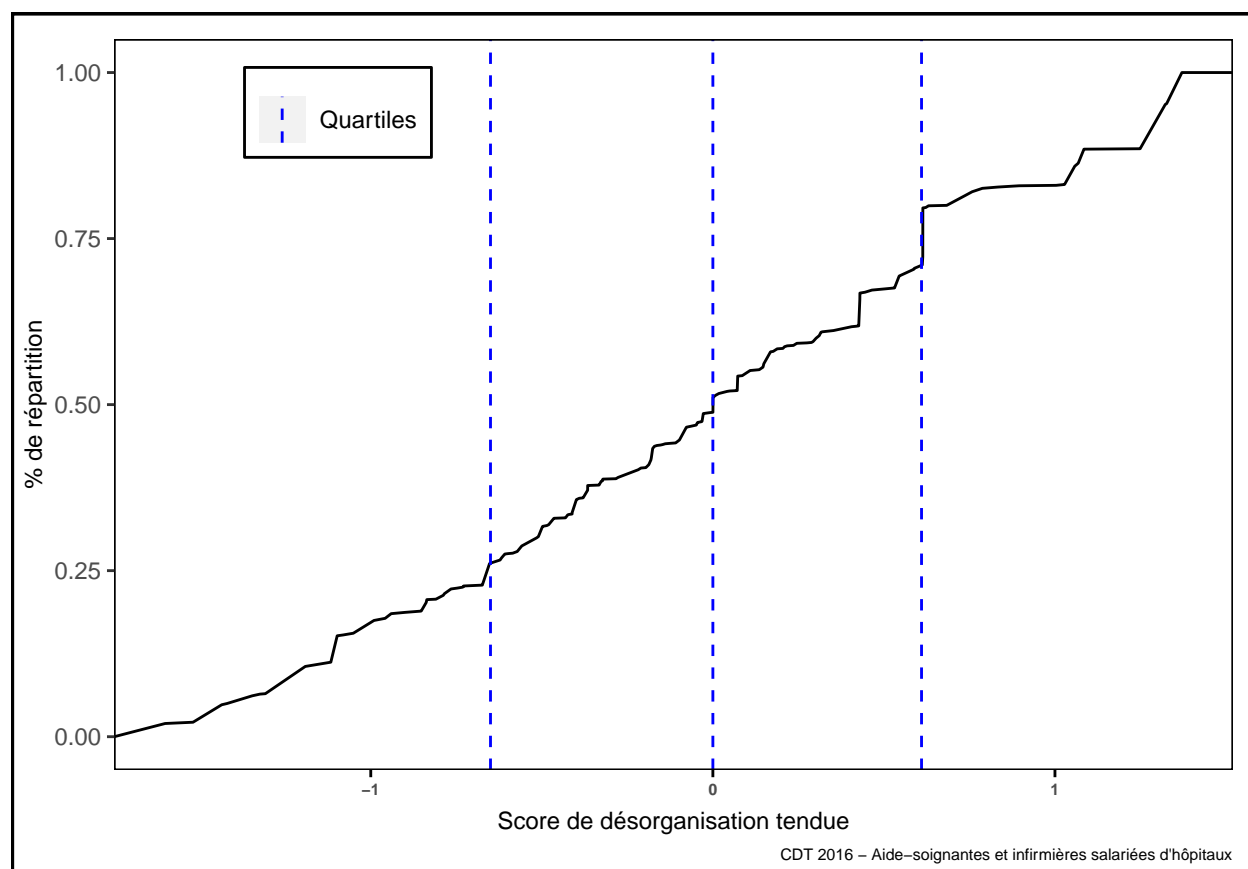


TABLEAU 2.3 – Variation du score de désorganisation tendue selon l'exposition au travail de nuit

Horaires de travail	Quartile de score θ				Total	Effectifs non pondérés	Effectifs pondérés
	Absence de désorganisation tendue	Faible désorganisation tendue	Forte désorganisation tendue	Très forte désorganisation tendue			
Travail de jour	19.0	23.9	25.2	31.9	100	(1088)	(124 895)
Travail de nuit	18.3	21.3	34.5	25.9	100	(472)	(46 057)
<i>dont régulier</i>	17.8	17.4	44.0	20.8	100	(219)	(20 519)
<i>dont irrégulier</i>	18.8	26.2	22.7	32.3	100	(253)	(25 538)
Ensemble	18.8	23.1	28.1	30	100	(1560)	(170 952)

Jour/Nuit — χ^2 : $p > 0.05$, $V = 0.06$

Jour/Nuit régulière/Nuit irrégulière — χ^2 : $p = 0.01$, $V = 0.07$

Lecture : Par les travailleurs de jour, ils sont 31.9% à être soumis à une très forte désorganisation tendue, contre 25.9% des travailleurs de nuit. Parmi ceux là, les travailleurs irréguliers de nuit sont à 32.3%.

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier, données pondérées.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFF, Drees, Insee, édition 2016.

protection est toute relative car ces travailleurs sont très sur-représentés pour l'exposition à

une « forte désorganisation tendue ». Il en reste que les travailleurs de nuits réguliers sont systématiquement sous-représentés dans les quartiles les plus faibles, là où les travailleurs irréguliers sont soit égaux à la moyenne, soit sur-représentés.

Ce tableau laisse donc une situation ambiguë où l'effet du travail de nuit, régulier ou non, reste faible et presque indéterminé. Ce constat nous invite à passer à une méthode de régression linéaire afin de tenter de tirer une meilleure information.

2.2 Y a-t-il un effet *ceteris paribus* ?

Grâce aux tableaux croisés, nous pouvons établir qu'il existe une relation (faible) entre travail de nuit et l'ensemble des scores que nous avons estimé. Cependant cette corrélation ne prend pas en compte d'autres variables qui pourraient intervenir, comme la profession ou l'âge, qui sont souvent relevées dans la littérature. Puisque la différence entre deux niveaux de score n'est pas ordinale mais correspond à une distance, nous pouvons utiliser une régression linéaire pour se donner une idée de l'effet *toutes choses égales par ailleurs* du travail de nuit sur nos scores établis.

Nous présentons ici un seul modèle pour l'ensemble des trois scores ([Tableau 2.4](#)), en contrôlant à chaque fois par une variable de profession, une variable de sexe et une variable indiquant si l'individu assume un rôle d'encadrant. Cette dernière variable est ajoutée car elle rajoute une dimension supplémentaire au travail « basique » des aides-soignantes et infirmières. L'incorporer dans le modèle comme variable de contrôle permet de s'assurer qu'elle n'aura pas d'effet confondant.

Bien que dans l'échantillon non-pondéré, l'ensemble des modèles estime les coefficients du travail de nuit significatifs, l'introduction de la pondération redresse l'échantillon tel que le travail de nuit perd tout effet sur le score hiérarchique comme sur le score de désorganisation tendue.

Nos régressions affichent un R^2 et R^2 ajustés particulièrement bas, la variance expliquée par nos variables est donc très faible par rapport à la variance totale de nos scores. Cela indique notamment que nos modèles ont un faible pouvoir prédictif au niveau des individus. Ce résultat était attendu, car il aurait été surprenant que l'exposition au travail de nuit, accompagné de quelques variables de contrôle, puisse par exemple prédire le niveau de soutien hiérarchique. Malgré cela, nos modèles en général sont significatifs (F -statistique)², la faible variance expliquée par nos modèles n'est donc pas le fruit d'un hasard d'échantillonnage.

2. Ce test est réalisé sur les données non-pondérées.

TABLEAU 2.4 – Régressions sur le score physique, le score hiérarchique et le score de désorganisation tendue

Variables	Score physique	<i>p</i>	Score hiérarchie	<i>p</i>	Score désorganisation tendue	<i>p</i>
(Intercept)	0.2	***	0.35	***	0.37	***
Travail de jour	(ref)		(ref)		(ref)	
Travail de nuit irrégulier	0.2	***	-0.09		-0.03	
Travail de nuit régulier	0.28	***	-0.04		0.02	
Variables de contrôle						
Aide-soignante	(ref)		(ref)		(ref)	
Infirmière	-0.07		0.02		-0.2	***
Femme	(ref)		(ref)		(ref)	
Homme	-0.11		-0.12		-0.12	
20-29 ans	(ref)		(ref)	**	(ref)	
30-39 ans	-0.14	*	-0.26	***	-0.29	***
40-49 ans	-0.25	***	-0.33	***	-0.3	***
50-59 ans	-0.57	***	-0.32	***	-0.49	***
60-65 ans	-0.38	*	-0.64	***	-0.57	**
N'encadre pas	(ref)		(ref)		(ref)	
Encadre	0.06		-0.11	*	0.31	***
R^2	0.08		0.03		0.07	
R^2 ajusté	0.08		0.02		0.06	
<i>N</i> observations	1560		1560		1560	
<i>F</i> -statistique	15.9	***	6.9	***	12,8	***

Notation : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Lecture : Travailler de nuit régulièrement augmente de 0.2 le score d'exigence physique comparé à un travailleur de jour.

Champ : Infirmières et aides-soignantes salariées du secteur hospitalier, données pondérées ramenées à la taille de l'échantillon.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Seul le score d'exigence physique produit un coefficient significatif pour les deux modalités du travail de nuit. Contrôlé par l'âge, le sexe, la profession et la responsabilité d'encadrement, travailler de nuit irrégulièrement augmente de 0.2 le niveau d'exigence physique demandé par le travail. Cette augmentation d'exigence est plus importante lorsque le travail de nuit est régulier, à hauteur de 0.28.

Il est intéressant d'observer que la profession n'est significative que pour le score de désorganisation tendue, où le fait d'être infirmière diminue l'exposition à cette situation de

0.2 points de score. De même, pour ce score, la variable d'encadrement est significative, et augmente fortement le niveau de tension des travailleurs.

Le travail de nuit n'a donc pas l'effet général dont nous faisons l'hypothèse. Son influence semble se limiter au facteur physique, dont l'effet véritable doit se partager entre une fatigue exacerbée et la diminution du ratio soignants/patients. Mais à considérer isolément le travail de nuit du reste de l'organisation du temps de travail, nous risquons de rater les relations que nous recherchons. Il faut donc passer à une analyse multidimensionnelle.

Chapitre 3

Qui est de nuit cette semaine ? — Le travail de nuit dans l'organisation de l'hôpital

*Pilote d'avion ou infirmière,
chauffeur de camion ou
hôtesse de l'air
Boulangier ou marin-pêcheur,
un verre aux champions des
pires horaires*

— Stromae, *Santé*

Le temps et son organisation sont omniprésents à l'hôpital. Systématiquement présentent dans les chambres, les couloirs et les salles de réunion, les horloges dictent le rythme de l'établissement. Paraissant pourtant superflues face aux montres et aux téléphones, j'ai pu observer tout l'inconfort que l'absence d'une horloge dans la chambre d'un patient a provoqué au sein du personnel soignant du service de réanimation de Cochin. Alors même que l'entièreté de l'unité s'affairait dans la chambre d'une *entrée*¹, l'heure fut demandée répétitivement aux collègues capables de la lire sur le scope ou aux médecins en possession d'un téléphone bipper. L'angoisse fut résolue lorsqu'on accrocha dans la chambre une fausse horloge en plastique bloquée à 11 heures du matin — une infirmière s'exclama alors : « Ah ! C'est quand même mieux pour vous et pour nous ! ». Au-delà de l'aspect évidemment humoristique, on comprend que le temps, son accès et son organisation sont des marques singulières du fonctionnement de l'hôpital.

1. Les entrées de patients (généralement dans un état critique) dans une unité de réanimation font partie des périodes d'activité les plus intenses pendant la nuit — elles mobilisent généralement l'ensemble du personnel soignant de l'unité (médecins, infirmières, aide-soignantes) en l'absence d'urgences simultanées.

Important pour le patient comme pour le personnel, le temps mécanique, « horlogé », est organisé en routines (horaires, rendez-vous, tournées des médecins, infirmières et aides-soignantes) en opposition au temps organique de la maladie, qui se manifeste, évolue et surprend en dehors du temps agencé par l'homme. C'est ce temps organique, *une sévérité où il n'est pas possible d'attendre*, qui fonde la justification d'une organisation du travail de nuit hospitalier, là où on peut trouver une explication fondée sur la maximisation du profit (ouvriers) ou une temporalité de classe (concierges de luxe) pour d'autres familles professionnelles. Cet aspect là nous fait comprendre qu'il faut également étudier le travail de nuit à l'intérieur du tout de l'organisation du temps de travail, c'est-à-dire potentiellement le situer au cœur d'un cumul de contraintes.

3.1 L'« espace » de l'organisation du temps de travail à l'hôpital ?

L'idée d'un cumul des contraintes temporelles n'est pas nouvelle : la Dares et très récemment des chercheuses de l'Ined mettaient déjà en avant, pour l'ensemble des salariés, la tendance qu'ont certains horaires à aller de pair (soir et nuit, samedi et dimanche), et la sur-représentation des horaires variants pour les personnes déjà soumis à un horaire atypique (Létroublon and Daniel, 2018 ; Lambert and Langlois, 2022). On procédera dans cette partie en 2 étapes : on constituera d'abord une analyse des correspondances multiples (ACM) qui va permettre la mise en évidence d'un nombre limité de facteurs caractéristiques et résumant le mieux possible les données, et permettant d'observer la possible co-occurrence des contraintes horaires au regard des différentes professions. Puis dans un second temps, nous procéderons à une analyse classificatoire pour isoler des groupes segmentés au regard de l'organisation du temps de travail et constater que les contraintes horaires et les risques psychosociaux non seulement co-occurrent mais se cumulent.

Pour se faire nous construisons une ACM basée sur l'ensemble des données relatives à l'organisation du temps de travail disponibles dans *Conditions de Travail 2016*. Le détail du contenu de l'ACM est présenté dans l'Encadré 3.1. L'objectif est d'utiliser cette méthode principalement pour sa réduction dimensionnelle, puisqu'il est difficile de comprendre ce que seraient l'« espace » social ou le champ correspondant à l'organisation du temps de travail hospitalier. L'ACM nous permet d'estimer les distances qui séparent les individus et les barycentres des modalités de variables, plaçant sous la forme du plan géométrique l'analyse de l'organisation du travail.

Le Graphique 3.1 rend compte de la variance des 10 premiers axes produits par l'ACM.

Encadré 3.1- Contenu de l'ACM

Quatorze variables temporelles sont utilisées pour déterminer les axes de l'ACM, pour un total de 44 modalités actives :

(1) Horaires atypiques

Fréquence d'horaires de travail le matin ($N = 1560$), le soir ($N = 1560$), la nuit ($N = 1560$), le samedi ($N = 1559$) et dimanche ($N = 1559$).

(2) Temps de travail dans la semaine

Nombre d'heures hebdomadaires ($N = 1532$) et supplémentaires ($N = 1558$), fragmentation du temps de repos ($N = 1547$)^a, nombre de jours travaillés dans la semaine ($N = 1527$).

(3) Stabilité des horaires

Prévisibilité ($N = 1558$) et régularité des horaires ($N = 1559$), possibilité de les modifier ($N = 1547$), contrôle de ceux-ci ($N = 1541$), être joint pendant ses périodes de repos ($N = 1551$).

A ces variables actives s'ajoutent 6 variables supplémentaires qui ne contribuent pas à la création des axes mais dont le positionnement sur les axes pourra permettre de donner des clefs de compréhension : l'âge, le sexe et la profession, ainsi que nos trois variables de scores.

Les valeurs manquantes des variables actives ont été ignorées dans la création des axes via la fonction *speMCA* de GDAtools.

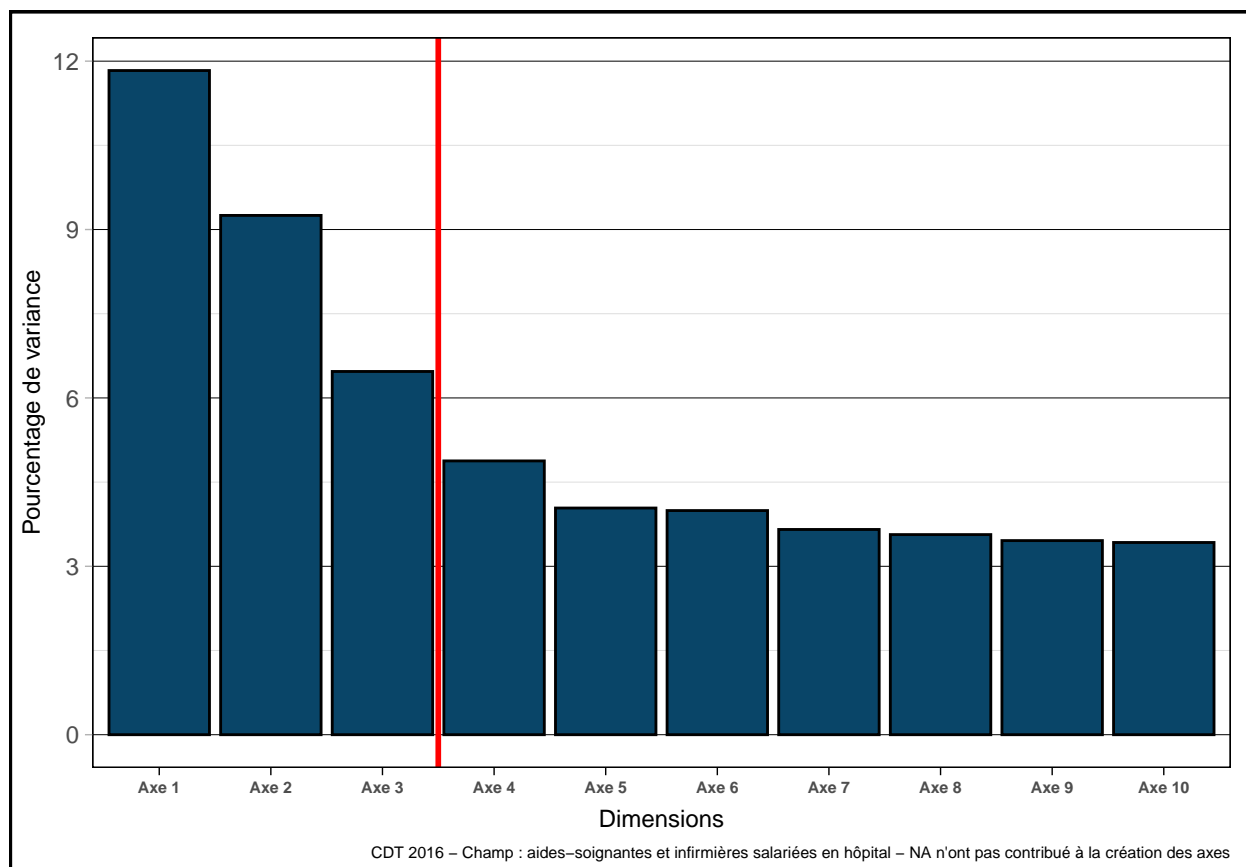
a. La fragmentation du travail (défini comme l'existence d'au moins deux périodes de travail dans une même journée est régulièrement utilisé pour étudier les organisations défavorables au salariés, cependant dans le cadre d'un champ sur les salariés hospitaliers, un nombre infime d'entre eux y sont soumis. Nous décidons donc de ne pas utiliser cette variable dans notre ACM.

On observe que le « coude » se situe entre la deuxième dimension et la troisième - la routine statistique voudrait que l'on s'arrête à deux dimensions. Cependant nous verrons ensemble que notre analyse gagnera en pertinence et en précision en la poussant jusqu'à la troisième dimension.

3.1.1 Interprétation des premiers axes

Trois tableaux vont servir à décrire chacun des axes sélectionnés pour notre analyse. Par soucis de présentation et de pertinence, il est nécessaire de se doter d'un critère pour limiter le nombre de modalités exposées. On se dote ici d'un critère simple, la comparaison

GRAPHIQUE 3.1 – Variance des dix premiers axes de l'ACM



à la contribution moyenne des modalités qui s'écrit $1/44 \approx 2\%$. Ainsi, de façon arbitraire on présentera ici les modalités ayant une contribution au moins deux fois supérieure à la contribution moyenne. Cette règle sera respectée tant que les modalités obtenues permettent une interprétation correcte de l'axe, autrement le critère sera abaissé.

Axe 1 — Le [Tableau 3.1](#) rend compte d'une opposition structurante dans la première dimension, puisque les coordonnées s'étirent loin de l'origine du plan en positif comme en négatif. Se font face à face ici les individus ayant habituellement l'ensemble des horaires de travail atypiques (travail en week-end et en dehors de 9-18h) et ceux qui ont au contraire des horaires extrêmement typiques. L'ensemble des variables les plus contributives sont très bien représentées sur l'axe 1 ($\cos^2 > 0.3$), c'est donc globalement un axe de bon niveau.

Axe 2 — Pour ce qui est de la deuxième dimension, le [Tableau 3.2](#) permet de relever cette fois-ci non pas une opposition entre typique et atypique, mais l'isolement d'un groupe de modalités qui partage le caractère occasionnel, instable des horaires atypiques, par rapport

TABLEAU 3.1 – Modalités les plus contributives à l'Axe 1 (critère 4%)

Modalités	N	Coordonnées	Contribution	Cos2	V-Test
Samedi Jamais	258	1.70	12.98	0.57	29.86
Dimanche Jamais	311	1.52	12.58	0.58	30.01
Soir Jamais	424	1.22	11.05	0.56	29.49
Matin Jamais	524	1.06	10.19	0.56	29.65
Soir Habituellement	877	-0.70	7.57	0.64	-31.49
Matin Habituellement	854	-0.70	7.24	0.59	-30.29
Nuit Habituellement	449	-0.88	6.09	0.31	-22.15
Dimanche Habituellement	973	-0.59	5.86	0.57	-29.88
Samedi Habituellement	1016	-0.55	5.42	0.57	-29.86

Lecture : Ne jamais travailler le samedi et le dimanche sont les deux modalités les plus contributives à la création de l'Axe 1. Au total, ces neuf modalités contribuent à elles seules à plus de 75% de l'inertie de l'Axe 1.

Champ : Aides-soignantes et infirmières salariées d'un hôpital, France.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFFP, Drees, Insee, édition 2016.

à un ensemble plus diffus d'horaires - atypiques ou non - mais qui ont la spécificité d'être stable.

L'axe 2 est donc construit sur l'opposition d'un certain nombre de modalités comparées aux autres, ce qui se confirme par la qualité de la représentation qui est très importante pour les coordonnées positives très contributives mais bien moins grande pour les coordonnées négatives.

Axe 3 — La troisième dimension se révèle spontanément plus difficile à interpréter : un ensemble plus diffus de variables caractérise cet axe, et dont la cohérence se retrouve pleinement lorsqu'on abaisse notre critère de contribution un peu en dessous de 4%. Là où les deux axes précédents s'intéressaient à l'exposition aux horaires atypiques en termes de quantité (i.e. plus ou moins de travail de nuit), le [Tableau 3.3](#) nous décrit un axe qui sépare les travailleurs aux horaires atypiques mais réguliers, avec les contreparties associées (moins de jours de travail, repos compensatoires).

La contrepartie de cette organisation semble néanmoins être un certain flux tendu (présence à son poste obligatoire malgré les imprévus). De l'autre côté de l'axe se trouve une autre catégorie de travailleurs qui ne sont pas exposés à des horaires atypiques (système 2x8 et absence de travail la nuit), répartis sur une semaine de 5 jours. Ici s'opposent une forme d'organisation du temps de travail basée sur un flux tendu, sur des horaires atypiques et concentrés sur peu de jours, contre une organisation préférant un système d'équipes travaillant l'ensemble de la semaine en se relayant (pas 48h de repos consécutif).

TABLEAU 3.2 – Modalités les plus contributives à l'Axe 2 (critère : 2%)

Modalités	N	Coordonnées	Contribution	Cos2	V-Test
Matin Occasionnellement	182	-1.95	15.50	0.50	-28.05
Soir Occasionnellement	259	-1.62	15.12	0.52	-28.51
Nuit Occasionnellement	227	-1.59	12.82	0.43	-25.93
Dimanche Occasionnellement	275	-1.43	12.55	0.44	-26.14
Samedi Occasionnellement	285	-1.37	11.86	0.42	-25.51
Variable jour à l'autre	552	-0.46	2.63	0.12	-13.51
Horaire toujours même	622	0.53	3.84	0.18	16.92
Nuit Habituellement	449	0.54	2.89	0.12	13.49
Samedi Jamais	258	0.68	2.63	0.09	11.89
Soir Jamais	424	0.49	2.30	0.09	11.89
Dimanche Jamais	311	0.55	2.10	0.08	10.84
3 - 3,5 jours travaillés	348	0.52	2.06	0.08	10.91

Lecture : Travailler le matin et le soir sont les deux modalités les plus contributives à la création de l'Axe 2. Au total, ces douze modalités contribuent à elles seules à plus de 80% de l'inertie de l'Axe 2.

Champ : Aides-soignantes et infirmières salariées d'un hôpital, France.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

TABLEAU 3.3 – Modalités les plus contributives à l'Axe 3 (critère : 3.8%)

Modalités	N	Coordonnées	Contribution	Cos2	V-Test
3 - 3,5 jours travaillés	348	0.95	9.96	0.26	20.05
Dimanche Occasionnellement	275	0.89	6.93	0.17	16.25
Samedi Occasionnellement	285	0.86	6.74	0.17	16.08
Nuit Habituellement	449	0.67	6.51	0.18	16.93
Horaire toujours même	622	0.56	6.29	0.21	18.11
Au moins 48h repos	1126	0.37	4.85	0.35	23.38
Modification horaire impossible si imprevis	285	0.72	4.72	0.12	13.46
Moins de 35h travail	369	0.57	3.87	0.10	12.61
Pas 48h repos	421	-0.97	12.72	0.35	-23.37
5 jours travaillés	709	-0.54	6.51	0.24	-19.35
Alternant 2x8	275	-0.70	4.29	0.10	-12.78
Nuit Jamais	884	-0.37	3.92	0.18	-16.84

Lecture : Travailler entre 3 et 3.5 jours et ne pas avoir 48h de repos consécutif sont les modalités les plus contributives à la création de l'Axe 3. Au total, ces douze modalités contribuent à elles seules à plus de 80% de l'inertie de l'Axe 2.

Champ : Aides-soignantes et infirmières salariées d'un hôpital, France.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

Variables supplémentaires — Quand est-il de la qualité de projection des variables supplémentaires ?

TABLEAU 3.4 – Représentation des variables supplémentaires (axes 1-3)

Modalités supplémentaires	N	Axe 1 ^a		Axe 2		Axe 3	
		Coord	\cos^2	Coord	\cos^2	Coord	\cos^2
Faible exigence physique	357	0.58	0.10	0.11	0.00	0.00	0.00
Très forte exigence physique	654	-0.24	0.04	-0.03	0.00	-0.08	0.00
60-69 ans	43	0.79	0.02	0.20	0.00	0.28	0.00
Aide-soignantes	661	-0.17	0.02	0.12	0.01	-0.05	0.00
Infirmières	899	0.12	0.02	-0.09	0.01	0.04	0.00
Absence de désorganisation tendue	356	0.23	0.02	0.09	0.00	0.27	0.02
15-29 ans	206	-0.26	0.01	-0.12	0.00	-0.23	0.01
50-59 ans	427	0.12	0.01	0.14	0.01	0.10	0.00
Forte désorganisation tendue	365	-0.14	0.01	-0.03	0.00	-0.09	0.00
Très forte désorganisation tendue	433	-0.15	0.01	-0.08	0.00	-0.21	0.02
30-39 ans	395	-0.06	0.00	-0.08	0.00	-0.02	0.00
40-49 ans	489	-0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
Femme	1384	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Homme	176	-0.12	0.00	-0.06	0.00	-0.01	0.00
Forte exigence physique	226	-0.10	0.00	-0.17	0.00	0.06	0.00
Moyenne exigence physique	323	-0.08	0.00	0.06	0.00	0.12	0.00
Faible soutien hiérarchique	384	-0.07	0.00	0.09	0.00	-0.03	0.00
Fort soutien hiérarchique	387	0.06	0.00	-0.04	0.00	0.04	0.00
Moyen soutien hiérarchique	394	-0.11	0.00	-0.07	0.00	0.02	0.00
Très fort soutien hiérarchique	395	0.12	0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00
Faible désorganisation tendue	406	0.08	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00

^a Tri par ordre décroissant du \cos^2

Lecture : Le \cos^2 de la faible exigence physique est le plus important de l'axe 1, c'est donc la modalité supplémentaire la mieux projetée sur l'axe 1. Cependant, 0.1 n'est pas une très bonne projection.

Champ : Aides-soignantes et infirmières salariées d'un hôpital, France.

Source : Enquête Conditions de travail, Ministère du Travail, Dares, DGAFP, Drees, Insee, édition 2016.

On observe la représentation des variables supplémentaires est assez limitée, avec un \cos^2 qui ne dépasse pas 0.1. Une grande majorité des modalités d'âge restent très proche de l'origine, à l'exception des plus jeunes et des plus âgés, et le genre semble être très largement indépendant d'une organisation particulière du temps de travail. Les professions offrent cependant des coordonnées plus ou moins éloignées de l'origine, et donc particulièrement pertinentes au regard de l'espace produit par l'ACM, en opposition marquées sur l'axe 1 et 2.

Qu'en est-il de nos scores ? La situation est mitigée : les scores d'exigence physiques et de

désorganisation tendue sont les mieux représentés pour leurs modalités extrêmes ; notamment la faible exigence physique. C'est intéressant pour nous car il faut se rappeler que les axes de cette ACM ne sont basés que sur l'organisation du temps de travail. Le score de soutien hiérarchique est lui très mal représenté pour l'ensemble de ses modalités.

3.1.2 Lecture graphique des trois axes de l'ACM

Représentation graphique — Axe 1-2 Le [Graphique 3.2](#) représente la projection des deux axes principaux isolés par l'outil statistique. Nous projetons seulement une partie des modalités actives, filtrées par leur niveau de contribution à la création des axes, dans un souci de lisibilité et de pertinence. Cela nous permet d'isoler visuellement les modalités qui affinent l'analyse des axes réalisée dans les tableaux précédents.

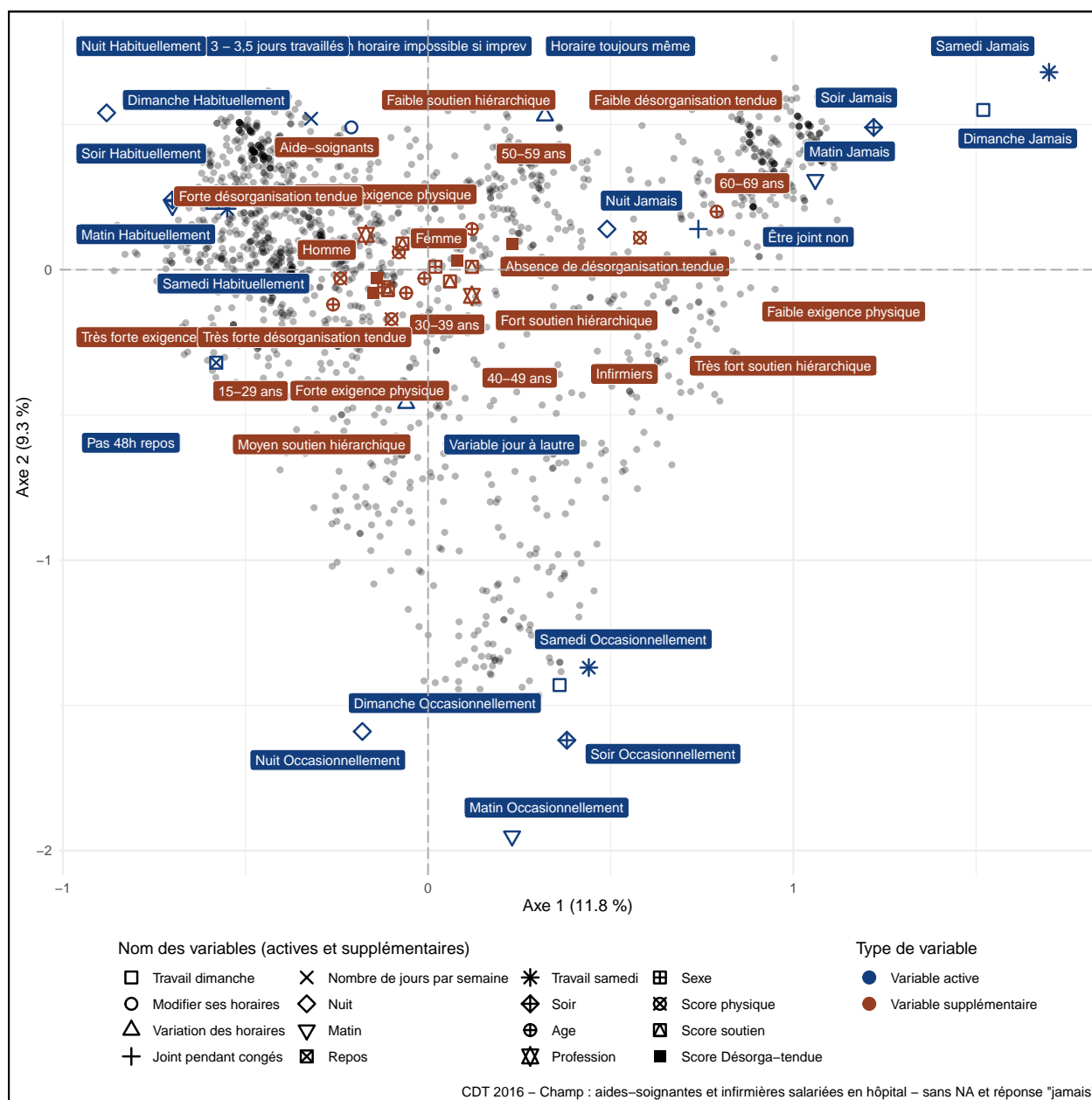
Une répartition tripartite des modalités caractérise le plan produit par l'ACM : la fréquence d'exposition aux horaires atypiques (travailler le matin, le soir, la nuit et le week-end) sépare le mieux notre champ, accompagnée d'autres caractéristiques qui permettent d'isoler la cohérence des rythmes horaires. Ainsi les aides-soignantes sont particulièrement associées à une co-occurrence d'horaires atypiques habituels, qui exercent une contrainte assez forte puisqu'ils sont généralement considérés comme impossible à modifier (planning strict, limites du nombre de remplaçants possible). Un nombre de jours travaillés entre 3 et 3.5 est également plutôt associé à cette profession et à cet ensemble de modalités actives : c'est ici non pas le signe d'une importance des contrats en travail partiel pour les horaires atypiques habituels, mais l'importance d'une organisation du travail qui compense les heures de travail en dehors d'horaires classiques par un nombre de jours de travail plus concentré².

A l'opposé de l'axe 1, on retrouve le personnel soignant dont la prise en charge des patients n'a pas de conséquence sur leur expositions aux horaires atypiques : les infirmières, plus que les aides-soignantes sont caractérisées par une forme d'horaires typiques, et notamment à une stabilité des horaires en termes de planning et d'absence de contact par l'hôpital lorsqu'en période de repos. Les salariés les plus âgés sont également ceux qui se voient protégés des contraintes temporelles auxquelles les autres classes d'âge sont plutôt égalitairement exposées (modalités centrées sur l'origine).

Etirant le sud du plan, les travailleurs soumis à des horaires atypiques occasionnels forment un ensemble relativement fermé par rapport aux autres pôles, les infirmières y sont plus souvent rattachées que les aides-soignantes, et le score de soutien professionnel s'oppose à l'intérieur de l'axe 2, là où les deux autres scores s'opposent principalement sur l'axe 1. De

2. Le débat autour des journées de 12h à l'hôpital en fait notamment l'écho, voir notamment ([Barthe, 2009](#)).

GRAPHIQUE 3.2 – Nuages des individus et des modalités du plan 1-2 de l'ACM



même, l'opposition sur l'axe 2 de la modalité « Nuit habituellement » au côté des modalités relatives à l'absence d'autres horaires atypiques face au groupe des horaires occasionnels montre bien qu'une exposition régulière et programmée des horaires atypiques s'oppose autant à une non-exposition qu'à une exposition erratique.

L'effet Guttman et la pertinence de l'ACM Lorsqu'un espace projeté d'une ACM divise le plan en une opposition entre valeurs extrêmes et valeur moyenne, on doit impérativement se poser la question de la pertinence d'une analyse multidimensionnelle. En effet, l'effet Guttman apparaît lorsqu'une relation unidimensionnelle, pouvant être résumée sous la forme d'un polynôme $y = ax + b$ est projetée sur un plan en deux dimensions par l'ACM, on obtient alors une parabole caractéristique d'un polynôme du second degré type $y = ax^2 + bx + c$. Il n'y a toujours qu'une seule variable x , mais projetée sur deux dimensions. Cette relation unidimensionnelle est généralement la conséquence d'un terme médian, que l'on peut éliminer en dichotomisant la variable pour « casser » mécaniquement l'effet Guttman. De même, on peut utiliser l'analyse des correspondances dédoublée (Benzécri, 1984), proposée par le créateur de l'ACM, pour sortir de cet effet.

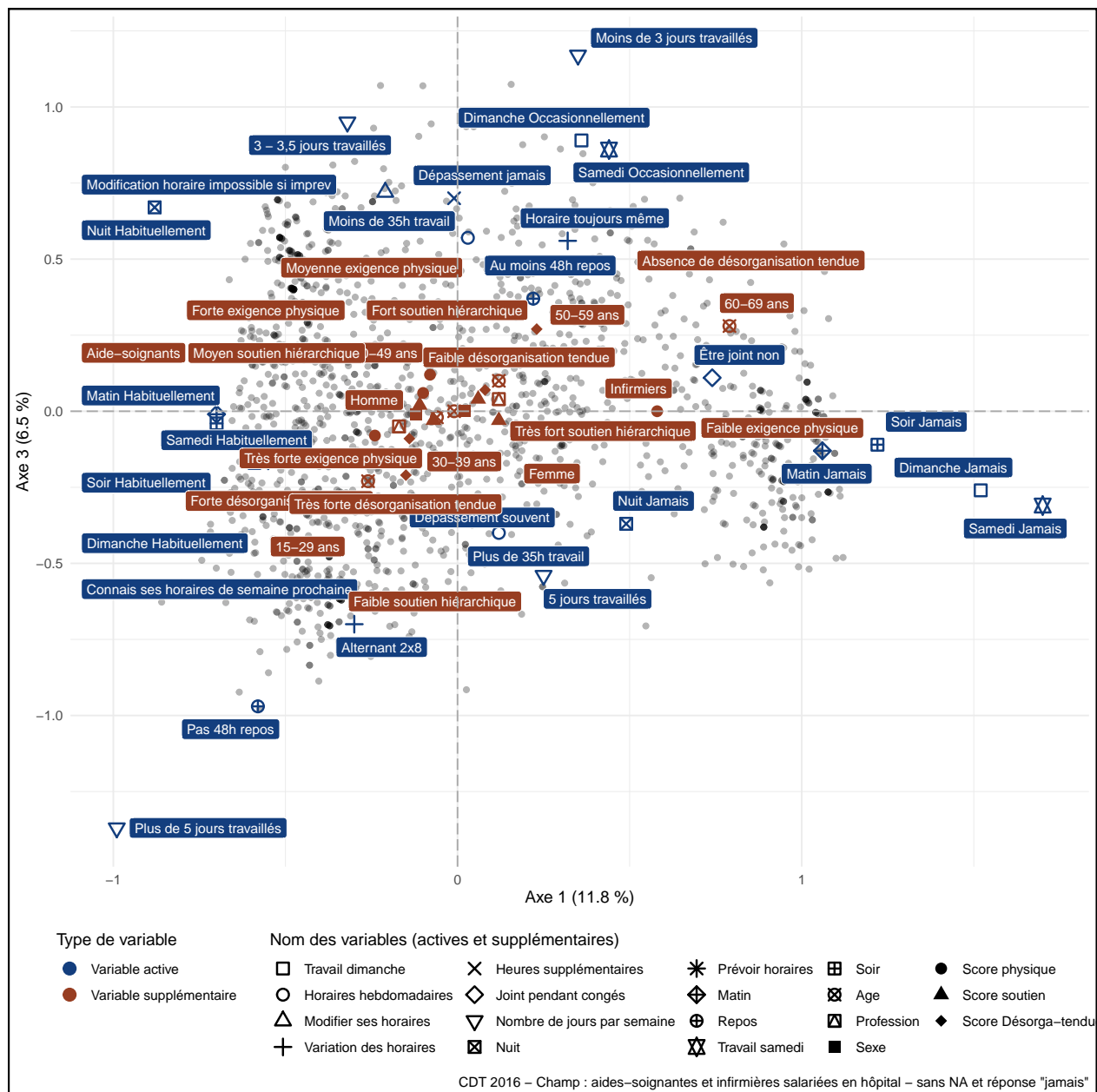
Cependant l'effet Guttman n'est pas ici pas très caractérisé : les graphiques des modalités comme celui des individus donnent plus à voir une répartition en triangle, avec quatre pôles (les trois précédemment présentés et le centre), correspondant bien à des organisations différentes.

Le centre est constitué non seulement de salariés caractérisés par une régularité dans leur horaires atypiques tout comme par des travailleurs dont le point gravite près de l'origine. Si on prend le cas illustratif des femmes, très précisément situé sur l'origine, on comprend qu'elles sont, en tant que catégorie de genre présente massivement dans tous les services, soumises à l'ensemble des contraintes (c'est-à-dire à l'ensemble des organisations du temps de travail) qui peuvent exister à l'hôpital. Les hommes quant à eux, semblent être plus particulièrement être caractérisés par des horaires atypiques.

Représentation graphique — Axe 1-3 Le Graphique 3.3 représente la projection du premier et troisième axe produit par l'ACM, limitée aux modalités les plus contributives selon le même critère que précédemment utilisé. Le croisement entre première et troisième dimension permet de mettre en valeur la relation entre exposition aux horaires atypiques (Axe 1) et prévisibilité et qualité des horaires pour les travailleurs (Axe 3).

On observe un nuage de point très bien réparti sur l'ensemble des 2 axes, mais où les variables supplémentaires sont très concentrées au centre (attention pour la lecture, il faut bien se référer aux points et non aux libellés pour connaître la position des modalités).

GRAPHIQUE 3.3 – Nuages des individus et des modalités du plan 1-3 de l'ACM



S'opposent sur ce plan la fréquence d'exposition aux horaires atypiques et les caractéristiques plus qualitatives de l'organisation du travail.

Ainsi, le travail à des horaires atypiques occasionnels est plus souvent associé à un nombre de jours travaillés faible, à une quantité d'heures de travail limitée et au repos consécutif. A l'opposé de l'axe 2, les travailleurs sont répartis selon une qualité de l'organisation du temps de travail plus faible, caractérisée par des dépassements, de longues heures de travail et une imprévisibilité des horaires (alternants et connus seulement une semaine à l'avance).

Les modalités de score ont tendance à s'opposer entre relative protection pour les salariés situés au nord du plan, et cumul de risques important au sud. Cependant cette répartition reste légère car centrée autour de l'origine.

Ainsi, cette ACM nous permet d'expliquer plus d'un quart de la variance totale au sein de nos données sur l'organisation temporelle du travail du personnel paramédical de l'hôpital et d'offrir une vision plus globale comparé au chapitre 2.

3.2 De la co-occurrence au cumul

En tant que tel, l'ACM ne nous renseigne que sur la co-occurrence des contraintes horaires dans certains groupes, ou leur absence chez d'autres, elle ne nous indique pas si certains les cumulent plus que d'autres. De même, nous souhaitons savoir si les contraintes horaires se cumulent avec les risques psychosociaux.

Pour se faire nous allons bâtir à partir de l'ACM précédente une classification ayant pour but de regrouper les individus soumis à des organisations du temps de travail proches, observer les regroupements de modalités et déterminer si à certaines organisations du temps de travail correspondent certains niveaux de risques psychosociaux.

3.2.1 Construction de la classification

L'ACM nous donne des coordonnées d'individus, c'est-à-dire la possibilité de calculer des distances entre ces coordonnées : les techniques de classification ascendante hiérarchique sont alors particulièrement adaptées, puisqu'elles reposent sur l'évaluation de la dissimilarité entre des objets. Reste à déterminer trois éléments constitutifs d'une classification :

- **(1) la méthode de classification** — Nous utiliserons ici la méthode du minimum de variance de Wald, c'est-à-dire un algorithme qui, à chaque itération, associe deux clusters de telle façon à minimiser la variance intra-cluster.
- **(2) le nombre de dimensions utilisées (*imput de l'algorithme*)** — Au regard du [Graphique 3.1](#), le pourcentage de variance gagné devient presque stationnaire à partir

du sixième axe, nous choisissons donc d'utiliser au total 6 dimensions de l'ACM, soit autant de coordonnées que l'algorithme va mobiliser. En utilisant plus de dimensions que nous avons analysées, la classification va avoir une information plus détaillée sur les individus tout en respectant les séparations que nous observons sur les trois principales dimensions. En effet, 70% de la variance utilisée par la classification est issue des axes 1,2 et 3.

- **(3) le nombre de clusters final** (*output* de l'algorithme) — Pour se donner une idée, nous observons le gain d'inertie marginal à chaque nouveau cluster dans le [Graphique 3.4](#) et l'arbre de classification disponible en Appendice ([Graphique A.1](#)). Par principe une classification est intéressante à partir de trois dimensions, une opposition binaire ne devrait pas nécessiter des techniques de classification aussi avancées. Deux raisons vont ici nous pousser à conserver 5 clusters plutôt que 3 ou 4 : la pertinence, puisque découper l'arbre en trois catégories nous donnait une répartition selon l'exposition plus ou moins fréquences aux horaires atypiques, ce qui faisait perdre la pertinence de l'approche classificatoire — et la justesse statistique de l'analyse, puisque le découpage à 4 clusters est plus judicieux si on ne souhaite pas diminuer le gain d'inertie moyen, mais l'arbre hiérarchique montre une différence de distance extrêmement faible entre les deux séparations, invitant à choisir entre 3 et 5 clusters, plutôt que 4.

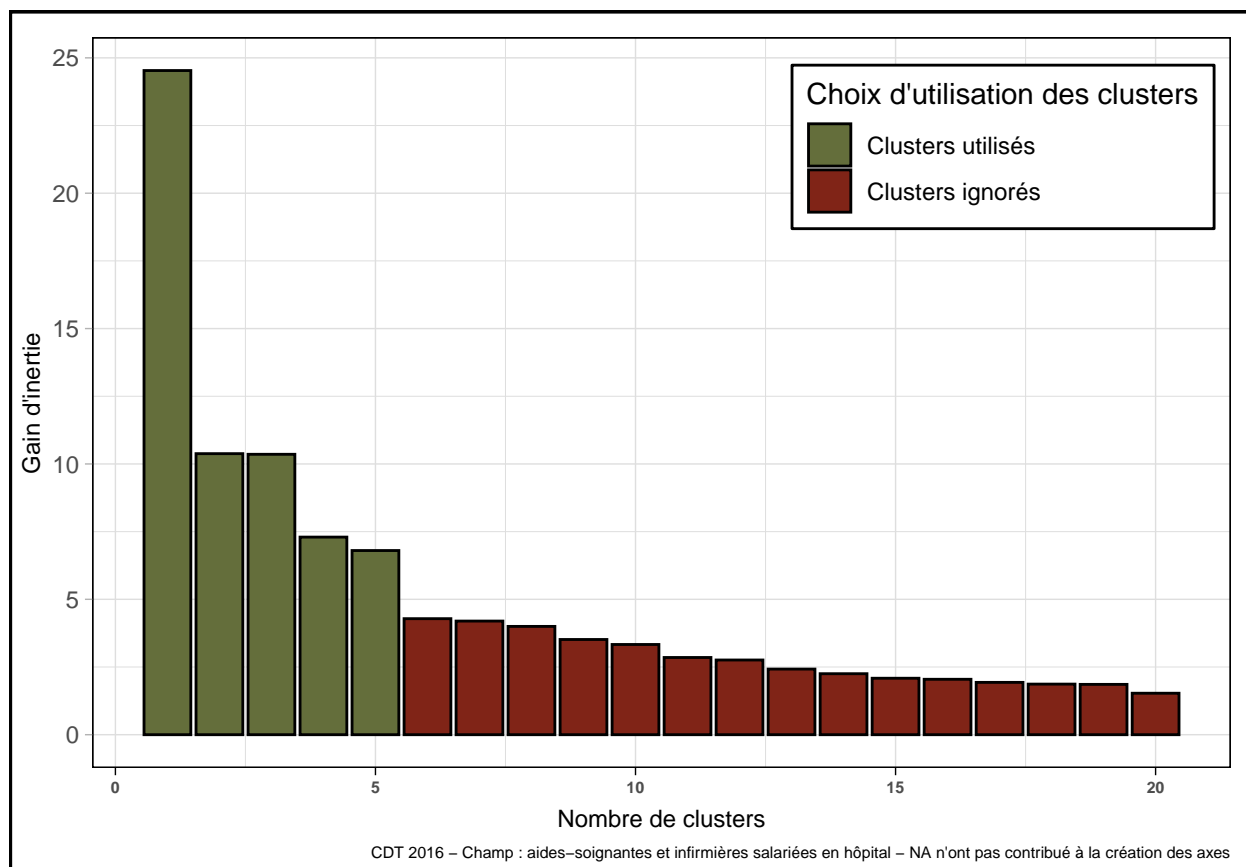
3.2.2 Analyse de la classification : une typologie de l'organisation

À l'issue de la classification, nous obtenons cinq clusters qui correspondent à une typologie des formes d'organisations du temps de travail à l'hôpital, globalement caractérisés par la fréquence d'exposition à certains horaires atypiques, la variabilité des horaires travaillés et le nombre d'heures de travail. L'interaction entre ces clusters et les variables utilisées dans l'ACM est représentée par le [Tableau 3.5](#), qui synthétise l'ensemble des tableaux croisés tout en indiquant si les croisements entre la variable et les clusters était significatifs. Ce grand tableau permet d'établir si certaines catégories de travailleurs, séparés selon leurs appartenances à des formes d'organisation différentes, sont effectivement soumis à des niveaux de facteurs de risques psychosociaux différents.

Cluster 1 — Travailler de nuit comme de week-end sur 3 jours ($N = 502$)

Le cluster 1 est le groupe associé aux horaires de travail atypiques (nuit, soir, matin, samedi et dimanche) habituels sans distinction de variabilité des horaires (à part une légère sur-représentation de la catégorie « Alternant 3x8 ») . Ils cumulent l'ensemble des horaires atypiques, avec une sur-représentation systématique et massive sur tous les créneaux horaires

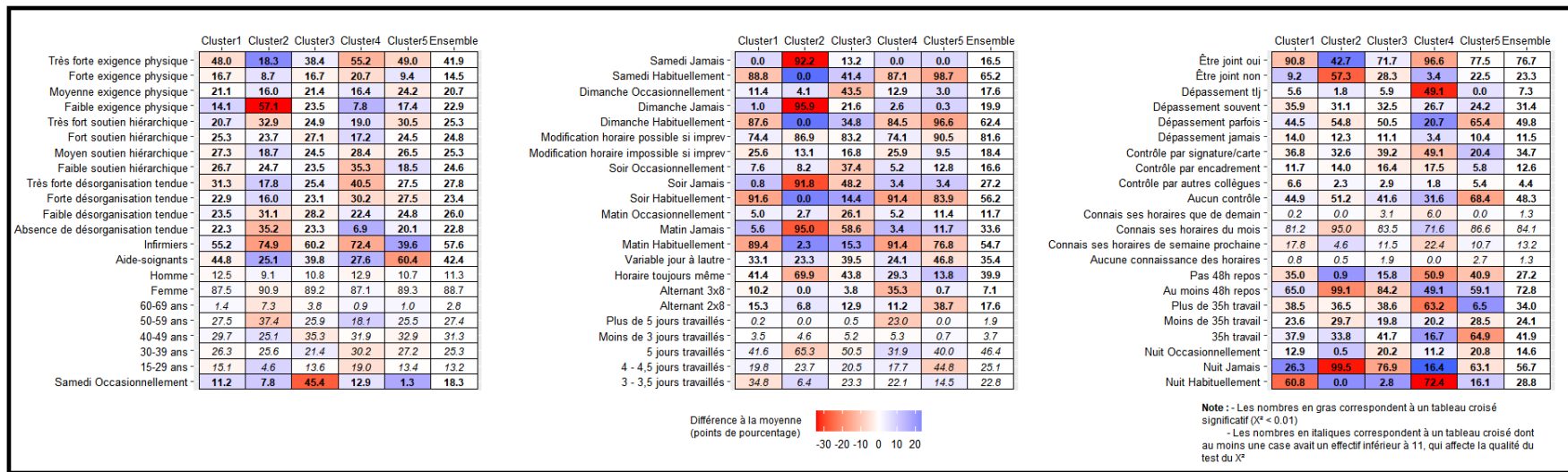
GRAPHIQUE 3.4 – Gain d'inertie en fonction du nombre de clusters



atypiques dont plus du double de la moyenne pour le travail de nuit (60.8% contre 28.8%). Ils sont par ailleurs sur-représentés parmi les travailleurs ne bénéficiant pas de 48h de repos, notamment parce qu'ils sont beaucoup plus joints en dehors des heures de travail (notamment pour du remplacement). Tout cela est cohérent avec leur connaissance des horaires futurs plus souvent limités à seulement la semaine prochaine par rapport aux autres clusters.

On est donc face à une organisation très flexible, puisqu'ils peuvent également davantage modifier leurs horaires en cas d'imprévu par rapport aux autres clusters, à l'exception du quatrième, mais dont la seule compensation est le nombre de jours de travail limité. Ce type d'organisation du temps de travail n'est pas réparti de façon très différente entre infirmières et aide-soignantes, ni selon la classe d'âge. Cependant, les individus appartenant à ce cluster indiquent plus que la moyenne une très forte exigence physique, du faible soutien hiérarchique et une très forte désorganisation tendue. Ce cluster représente une première forme de cumul des contraintes horaires, et qui semble avoir une relation avec les facteurs de risques psychosociaux.

TABLEAU 3.5 – Répartition des modalités dans les clusters (heatmap — pourcentage en colonnes)



Cluster 2 — La vie de bureau ($N = 219$) Dans le second cluster se retrouvent ceux qui, parmi le personnel soignant, correspondent le mieux au modèle du travail au bureau : ils sont extrêmement sous-représentés dans l'ensemble des modalités de créneaux horaires atypiques habituels ou occasionnels (jusqu'à descendre à exactement 0% d'individus travaillant habituellement le dimanche et la nuit dans le cluster 3, respectivement 4.1% et 0.5% pour occasionnellement). Ils ne connaissent pas d'horaires alternants (donc, ne font pas partie d'une équipe en tant que tel) et ont toujours les mêmes horaires beaucoup plus souvent que les autres, permettant de prévoir sur le mois. En comparaison, ils sont plus rarement joints en dehors du travail, leur assurant quasi-systématiquement au moins 48h de repos. Cependant, ils réalisent bien plus souvent que les autres 5 jours de travail complets (18.9 points de pourcentage de plus que la moyenne).

Les infirmières sont largement sur-représentées dans cette catégorie de travailleurs (74.9% contre une moyenne à 57.6%), les aides-soignantes y sont par conséquent très sous-représentées. La lecture des autres clusters est néanmoins nécessaire pour établir s'il existe une répartition des contraintes horaires défavorables aux aides-soignantes au sein des professions paramédicales. Finalement, les salariés dépassant 50 ans sont sur-représentés dans cette catégorie de travailleurs, ce qui va dans le sens d'une diminution des contraintes temporelles avec l'âge, observée par la littérature.

Le plus intéressant reste que, alors même que ces clusters ne sont basés que sur l'organisation du temps de travail, les salariés appartenant au cluster le plus protégé des contraintes temporelles sont également ceux qui signalent être les moins soumis aux facteurs de risques psychosociaux : ils sont très largement sur-représentés dans les faibles exigences physiques, dans les très forts soutiens hiérarchiques et dans l'absence de désorganisation tendue. Les horaires de bureau ne sont pas seulement les moins contraignants dans la vie extra-professionnelle, ils protègent aussi des risques psychosociaux.

Cluster 3 — Travailler longtemps et parfois le week-end, mais ni trop tôt, ni trop tard ($N = 425$) Ce cluster est le moins bien défini des cinq : il concentre un agrégat d'individus étant occasionnellement ou jamais exposés à l'ensemble des horaires atypiques (week-end et matin/soir/nuit). Ils sont légèrement sur-représentés parmi les travailleurs de plus de 35 heures et sont sous-représentés dans les rythmes d'alternants d'équipes.

Cette caractérisation relativement plate se ressent également dans les variables supplémentaires, puisqu'aucun trait particulier ne ressort, dans les professions, le sexe, l'âge ou les scores de facteurs de risques.

Ce cluster peut être considéré comme celui concentrant les résidus des autres clusters.

Cluster 4 — Travailler de nuit comme de week-end, mais en équipe sur de longues semaines ($N = 116$) Né de la scission du cluster 1, le quatrième cluster partage avec celui-ci de nombreuses caractéristiques. Les salariés sont massivement exposés aux mêmes horaires de travail atypiques habituels, mais leurs horaires sont alternants en 3x8. Ils cumulent une sur-représentation systématique et massive sur toutes les tranches d'horaires et, à la différence du cluster 1, ils travaillent de très longues heures sur de très longues semaines.

En effet, ce cluster cumule l'ensemble des contraintes horaires les plus difficiles : sur-représentation dans plus de 35 heures (63.2% contre 41.9%), ils composent la quasi-totalité des travailleurs sur plus de 5 jours dans la semaine (23% contre 1.9% de moyenne), leurs horaires sont plus contrôlés par l'encadrement ou informatiquement que l'ensemble des autres clusters, la moitié n'ont pas 48h de repos consécutif par rapport aux clusters suivants. De même, ils sont soumis à une organisation plus tendue, avec une impossibilité plus grande de modifier ses horaires en cas d'imprévu (25.9% contre 18.4% en moyenne).

Ainsi, c'est une organisation différente qui possède les mêmes contraintes d'horaires atypiques mais qui les articule sur un travail alternant en 8h, créant un système d'horaires plus tendu pour les travailleurs. Les infirmières sont sur-représentées dans ce cluster, à peu près au même niveau que pour le cluster 2, qui correspond à une organisation du temps de travail diamétralement opposée à celle-ci. Les infirmières ne sont donc pas nécessairement mieux loties que les aides-soignantes. Ici l'enjeu de l'âge est bien visible, puisque les plus âgées sont très largement sous-représentées et les plus jeunes relativement sur-représentées.

A cette combinaison de contraintes horaires d'autant plus fortes correspondent également des scores de facteurs de risques psychosociaux qui vont dans le même sens. La sur-représentation des très fortes exigences physiques et de la très forte désorganisation tendue est particulièrement claire, de même pour la sous-représentation des fort et très fort soutien hiérarchique.

Ce cluster, s'il représente une quantité limitée de personnes, rend néanmoins compte d'une situation particulièrement critique du personnel paramédical, en particulier des infirmières, qui sont exposées à une quantité de contraintes qui les rend particulièrement vulnérables à l'ensemble des risques psychosociaux.

Cluster 5 — Travailler tôt, travailler tard, travailler w-e, pas plus de 35 heures ! ($N = 298$) Ce cluster regroupe les individus ayant des horaires flexibles associés à une organisation également flexibles : ils travaillent en équipe ou à des horaires très variables, mais ils peuvent moduler ces horaires en cas d'imprévus. Ils ne sont soumis à presque aucun contrôle (68.4% contre 48.3%) et peuvent alterner entre travailler de nuit, le week-end, tôt ou

tard, et du 9-18h.

Sans réelle différence d'âge, ce groupe est principalement constitué d'aides-soignantes (60.4% contre 42.4% en moyenne), et correspond à l'organisation que nous avons pu constater à l'hôpital Cochin : les horaires d'équipes sont organisés à l'intérieur des équipes, avec des prises de gardes si besoin, et une coopération très forte au sein des différentes professions pour assurer les obligations de chacune.

Cette organisation reste néanmoins soumise à une élévation des risques psychosociaux, même si la monotonie de cette élévation des risques n'est pas vraiment respectée pour l'exigence physique ou la désorganisation tendue. Le soutien hiérarchique est lui très fort, ce qui fait sens dans la mesure où cette forme d'organisation nécessite une coopération voulue et structurée dans l'ensemble d'un service.

Conclusion

Ainsi, au terme de cette dernière partie consacrée aux horaires du personnel paramédical hospitalier, nous avons pu décrire les traits les plus marquants de l'organisation du travail à l'hôpital. Pour assurer la continuité du service public nécessaire à l'hôpital, le temps est travaillé, agencé, réparti entre les professions structurées en équipes, en postes fixes, en charges de gardes et en heures supplémentaires. Ce travail du temps nécessite une répartition des contraintes, qui, au regard des catégories d'organisation du temps obtenues par la classification, nous laisse observer un cumul de contraintes en défaveur des salariés déjà exposés aux horaires atypiques. Tout porte donc à croire qu'une contrainte temporelle en amène une autre, qu'elles soient liées dans l'organisation (la quasi-totalité des personnes habituellement de nuit font également habituellement le matin) ou qu'elles soient la conséquence des difficultés de planning (plus les horaires sont variants ou alternants, moins les horaires sont connus à l'avance), avec une rigidité plus ou moins importante selon les services et les professions. A une contrainte temporelle supplémentaire s'ajoute une augmentation des facteurs de risques psychosociaux, allant dans le sens d'un lien relativement fort entre organisation du temps de travail et facteurs de risques psychosociaux, en plus d'un lien direct avec ces mêmes risques.

Nous souhaitons étudier dans ce mémoire la mesure dans laquelle l'organisation du temps de travail conditionne les facteurs de risques psychosociaux. Nous avons pu établir que le travail de nuit ne pouvait être, à lui seul, explicatif des variations des facteurs de risques sociaux. Mais l'analyse plus détaillée, replaçant le travail de nuit au cœur d'un système d'organisation du temps de travail, montre clairement que le cumul des contraintes horaires (ces contraintes pouvant être de plusieurs types) est corrélé avec les conditions de travail en hôpital, et par là, à l'exposition des travailleurs aux risques psychosociaux.

Ce mémoire invite également, à travers l'utilisation d'une méthode peu connue en sociologie, à questionner l'utilisation habituelle des scores et les hypothèses non-testées qui les sous-tendent. Les méthodes issues de l'IRT permettent d'évaluer la qualité d'un score au regard du niveau de la variable latente étudiée : notre score de demande physique sépare très bien les individus étant soumis à des charges physiques plutôt faible (θ compris entre -2 et 0) mais est tout à fait aveugle aux différences à l'intérieur du groupe de travailleurs ayant le niveau

de demande physique le plus élevé. Les modèles d'IRT permettent d'évaluer ces différences, qui est un point aveugle des autres formes d'analyse de score.

Malgré l'absence de résultats significatifs quant à l'effet du travail de nuit sur deux des trois dimensions étudiées, le travail de nuit est la caractéristique horaire qui conditionne le plus l'environnement de travail du personnel soignant. A ce titre, son inclusion dans l'ensemble des analyses portant sur des populations particulièrement exposées est impératif, et nous recommandons d'en vérifier les effets lors des études sur le travail en population générale.

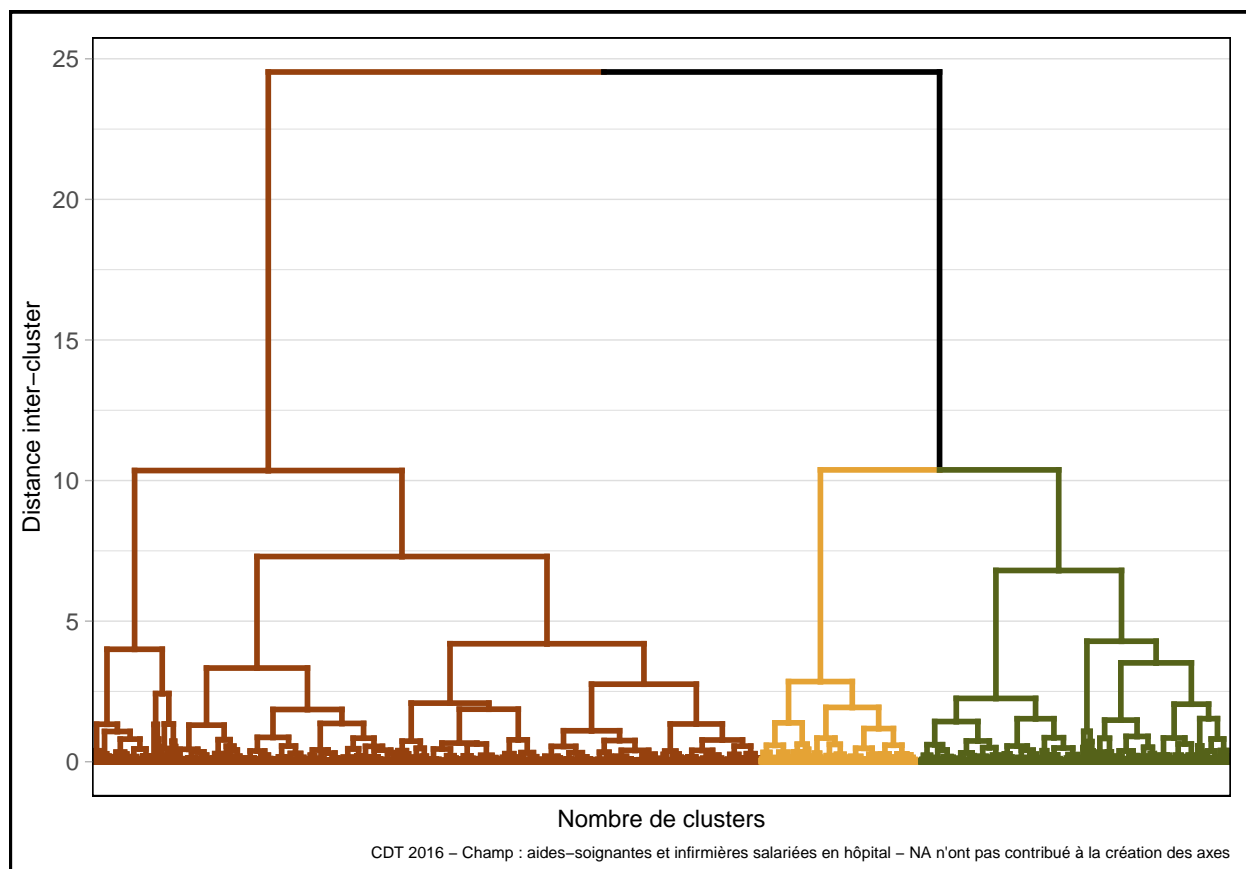
Limites Pour la méthode de *scoring*, un modèle plus adapté aux « *skrews* » serait à essayer : du fait de notre champ où le travail réalisé est extrêmement proche en dehors des conditions dans lesquelles il est accompli, ainsi que du nombre de variables utilisé, nos scores ne respectent pas l'hypothèse de l'estimateur MML selon laquelle $\theta \sim \mathcal{N}(0, 1)$. La part des réponses positives extrêmes dans les scores d'exigence physique et de soutien hiérarchique est particulièrement importante, ce qui conduit à perdre de l'information et à potentiellement biaiser les estimateurs. Nos résultats restant relativement cohérents, il est donc peu probable que l'utilisation d'un modèle plus sophistiqué aurait été réellement intéressant.

Une des limites de ce mémoire est également de ne pas proposer d'évaluation du niveau d'autonomie, qui est une composante centrale de la plupart des modèles relatifs aux risques psychosociaux les plus utilisés. Cet écueil tend à limiter la portée de nos résultats, dans la mesure où l'autonomie est une dimension absolument centrale de l'impact concret des facteurs de risques psychosociaux sur la santé. Notre étude aurait bénéficié d'une telle estimation.

Pour aller plus loin Fort de son champ panélisé, il serait particulièrement intéressant de pouvoir étudier l'évolution des rythmes et des contraintes horaires des travailleurs de nuit, bien que cet aspect soit biaisé par la pandémie du COVID. L'édition 2022 de l'enquête *Conditions de travail*, non encore disponible au jour de rédaction, permettra également d'évaluer la manière dont les niveaux des facteurs étudiés dans ce mémoire ont pu varier, mais également permettre d'étudier l'exposition au travail de nuit de façon longitudinale.

Annexes

GRAPHIQUE A.1 – Arbre hiérarchique de l'organisation du travail à l'hôpital



Bibliographie

Elisabeth Algava. Le travail de nuit en 2012. *DARES analyses*, 2014.

Björn Andersson, Hao Luo, and Kseniia Marcq. Reliability coefficients for multiple group item response theory models. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 75(2) :395–410, 2022. ISSN 2044-8317. doi : 10.1111/bmsp.12269. URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bmsp.12269>. _eprint : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/bmsp.12269>.

Anne-Marie Arborio. Quand le « sale boulot » fait le métier : les aides-soignantes dans le monde professionnalisé de l’hôpital. *Sciences sociales et santé*, 13(3) :93–126, 1995. ISSN 0294-0337. doi : 10.3406/sosan.1995.1338. URL https://www.persee.fr/doc/sosan_0294-0337_1995_num_13_3_1338.

Philippe Askenazy. *Les désordres du travail : enquête sur le nouveau productivisme*. La république des idées. Seuil, Paris, 2004. ISBN 978-2-02-062916-4.

Béatrice Barthe. Les 2x12h : une solution au conflit de temporalités du travail posté ? *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines*, (10), November 2009. Number : 10 Publisher : ADR Temporalités.

Béatrice Barthe, Yvon Quéinnec, and Françoise Verdier. L’analyse de l’activité de travail en postes de nuit : bilan de 25 ans de recherches et perspectives. *Le travail humain*, 2004.

Nicolas Belorgey. *L’hôpital sous pression : enquête sur le nouveau management public*. PhD thesis, Éd. la Découverte, Paris, 2010. ISBN : 9782707164285 Series : Textes à l’appui.

P. M. Bentler and Douglas G. Bonett. Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3) :588–606, November 1980. ISSN 1939-1455, 0033-2909. doi : 10.1037/0033-2909.88.3.588. URL <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0033-2909.88.3.588>.

Jean-Paul Benzécri. Tableau des notes obtenues par les candidats à l’école polytechnique : analyse avec dédoublement des colonnes [concours X]. In *Analyse des correspondances*,

BIBLIOGRAPHIE

- exposé élémentaire : travaux*, number 1 in *Pratique de l'analyse des données*. Dunod, Paris, 2^{èd} edition, 1984.
- Marilyne Beque, Aimée Kingsada, and Amélie Mauroux. Autonomie dans le travail. page 131, 2019.
- Godfred O. Boateng, Torsten B. Neilands, Edward A. Frongillo, Hugo R. Melgar-Quinonez, and Sera L. Young. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research : A Primer. *Frontiers in Public Health*, 6 :149, June 2018. ISSN 2296-2565. doi : 10.3389/fpubh.2018.00149. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6004510/>.
- Kenneth A. Bollen. Latent Variables in Psychology and the Social Sciences. *Annual Review of Psychology*, 53(1) :605–634, February 2002. ISSN 0066-4308, 1545-2085. doi : 10.1146/annurev.psych.53.100901.135239. URL <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.psych.53.100901.135239>.
- Paul Bouffartigue and Jacques Bouteiller. Jongleuses en blouse blanche. *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines*, (4), January 2006. Number : 4 Publisher : ADR Temporalités.
- Damien Cartron and Catherine Guaspere. La perception d'un « désajustement » dans sa situation de travail : les enseignements d'une revue de littérature sur les risques psychosociaux. *Travail et emploi*, 129(1) :67–77, 2012. ISSN 0224-4365. doi : 10.4000/travailemploi.5565.
- Nadine Cascino and Edith Galy. Étude des perceptions de l'environnement de travail au cours du poste chez des travailleurs postés : intérêt d'une Évaluation subjective et temporellement située de la charge de travail. *Le travail humain*, 79 :97, January 2016. doi : 10.3917/th.792.0097.
- Marlène Cheyrouze and Béatrice Barthe. Travail de nuit en 12 heures : un « scénario de travail » élaboré par les infirmiers dans un service de réanimation. *Activités*, 15(1), April 2018.
- Émilie Cordina-Duverger, Marie Houot, Nastassia Tvardik, Mounia El Yamani, Corinne Pilorget, and Pascal Guénel. Prévalence du travail de nuit en France : caractérisation à partir d'une matrice emplois-exposition. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 2019.
- Chiara Dall'Ora, Jane Ball, Alejandra Recio-Saucedo, and Peter Griffiths. Characteristics of shift work and their impact on employee performance and wellbeing : A literature review.

- International Journal of Nursing Studies*, 57 :12–27, May 2016. ISSN 00207489. doi : 10.1016/j.ijnurstu.2016.01.007. URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020748916000080>.
- Claude Didry and Damien Cartron. Le travail hospitalier en temps de Covid, un coup de sonde. In *Le travail à l'épreuve du covid : 7 portraits sectoriels à la lumière des relations professionnelles*, page 294. 2022.
- Émile Durkheim. *De la division du travail social*. Presses Universitaires de France, 1893.
- Maria Orlando Edelen, David Thissen, Jeanne A. Teresi, Marjorie Kleinman, and Katja Ocepek-Welikson. Identification of Differential Item Functioning Using Item Response Theory and the Likelihood-Based Model Comparison Approach : Application to the Mini-Mental State Examination. *Medical Care*, 44(11) :S134–S142, 2006. ISSN 0025-7079. URL <https://www.jstor.org/stable/41219513>. Publisher : Lippincott Williams & Wilkins.
- Madeleine Estryn-Béhar. Compenser la pénibilité des horaires de travail. In *Santé et satisfaction des soignants au travail en France et en Europe*, pages 193–212. 2008.
- Ch. Gadbois. Les exigences du travail hospitalier de nuit comme facteurs de la charge de travail. *Le Travail Humain*, 43(1) :17–31, 1980. ISSN 0041-1868. URL <https://www.jstor.org/stable/40657124>. Publisher : Presses Universitaires de France.
- Ch. Gadbois and Y. Queinnec. Travail de nuit, rythmes circadiens et régulation des activités. *Le Travail Humain*, 47(3) :195–225, 1984. ISSN 0041-1868. URL <https://www.jstor.org/stable/40657282>. Publisher : Presses Universitaires de France.
- Charles Gadbois. Les discordances psychosociales des horaires postés : questions en suspens. *Le travail humain*, 67(1) :63–85, 2004. ISSN 0041-1868. doi : 10.3917/th.671.0063. URL <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2004-1-page-63.htm>. Place : Paris cedex 14 Publisher : Presses Universitaires de France.
- Charles Gadbois. Flexibilité temporelle et perturbations de la vie familiale et sociale. In *Les risques du travail*, Hors collection Sciences Humaines, pages 237–240. La Découverte, Paris, 2015. ISBN 978-2-7071-7840-4. doi : 10.3917/dec.theba.2015.01.0237. URL <https://www.cairn.info/les-risques-du-travail--9782707178404-p-237.htm>.
- Anne Helene Garde, Åse Marie Hansen, and Johnni Hansen. Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(10) :

- 1219–1228, November 2009. ISSN 0340-0131, 1432-1246. doi : 10.1007/s00420-009-0419-4. URL <http://link.springer.com/10.1007/s00420-009-0419-4>.
- M Gollac. *Donner un sens aux données : l'exemple des enquêtes statistiques sur les conditions de travail*. Centre d'études de l'emploi, Paris, 1994. URL <http://books.google.com/books?id=f1hXAAAAYAAJ>. OCLC : 714876037.
- Michel Gollac, Philippe Askenazy, Christian Baudelot, Patrick Brochard, Jean-Pierre Brun, Philippe Davezies, Bruno Falissard, and Duncan Gallie. Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Technical report, 2011.
- Michel Gollac, Serge Volkoff, and Loup Wolff. *Les conditions de travail*. Repères. La Découverte, December 2014. ISBN 978-2-7071-8339-2.
- Michael R. Harwell, Frank B. Baker, and Michael Zwarts. Item Parameter Estimation Via Marginal Maximum Likelihood and an EM Algorithm : A Didactic. *Journal of Educational Statistics*, 13(3) :243–271, 1988. ISSN 0362-9791. doi : 10.2307/1164654. URL <http://www.jstor.org/stable/1164654>. Publisher : [Sage Publications, Inc., American Educational Research Association, American Statistical Association].
- Herbert Hubert and Marcel Mauss. Étude sommaire de la représentation du temps dans la religion et la magie. In *Mélange d'histoire des religions*. 1909.
- Everett Cherrington Hughes. Studying the nurse's work. In *The Sociological Eye*. 1951.
- Heon-Jae Jeong, Hsun-Hsiang Liao, Su Ha Han, and Wui-Chiang Lee. An Application of Item Response Theory to Scoring Patient Safety Culture Survey Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3) :854, January 2020. ISSN 1660-4601. doi : 10.3390/ijerph17030854. URL <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/3/854>.
- Signe gunn Julnes and Sanne Angel. The World of Night Shift : Nurses Experiences of Working in the Dark. *International Journal of Nursing and Health Care Research*, 5(4), June 2022. ISSN 26889501. doi : 10.29011/2688-9501.101301. URL <https://www.gavinpublishers.com/article/view/the-world-of-night-shift:-nurses-experiences-of-working-in-the-dark>.
- Robert A. Karasek. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain : Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2) :285, June 1979. ISSN 00018392. doi : 10.2307/2392498. URL <https://www.jstor.org/stable/2392498?origin=crossref>.
- Danièle Kergoat, Françoise Imbert, Hélène Le Doaré, and Danièle Sénotier. *Les infirmières et leur coordination*. Lamarre, Boulogne, 1992. ISBN 978-2-85030-124-7.

- T. Åkerstedt, A. Knutsson, P. Westerholm, T. Theorell, L. Alfredsson, and Göran Kecklund. Mental fatigue, work and sleep. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(5) :427–433, November 2004. ISSN 00223999. doi : 10.1016/j.jpsychores.2003.12.001. URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022399903006111>.
- Seonghoon Kim and Leonard S. Feldt. The estimation of the IRT reliability coefficient and its lower and upper bounds, with comparisons to CTT reliability statistics. *Asia Pacific Education Review*, 11(2) :179–188, June 2010. ISSN 1598-1037, 1876-407X. doi : 10.1007/s12564-009-9062-8. URL <http://link.springer.com/10.1007/s12564-009-9062-8>.
- Rex B. Kline. *Principles and practice of structural equation modeling*. Methodology in the social sciences. The Guilford Press, New York, fourth edition edition, 2016. ISBN 978-1-4625-2335-1 978-1-4625-2334-4.
- Theresa J. B. Kline. *Psychological testing : A practical approach to design and evaluation*. Psychological testing : A practical approach to design and evaluation. Sage Publications, Inc, Thousand Oaks, CA, US, 2005. ISBN 978-1-4129-0544-2. Pages : xii, 356.
- Tanja Kutscher, Claudia Crayen, and Michael Eid. Using a Mixed IRT Model to Assess the Scale Usage in the Measurement of Job Satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 7, January 2017. ISSN 1664-1078. doi : 10.3389/fpsyg.2016.01998. URL <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2016.01998/full>.
- Anne Lambert and Laetitia Langlois. Horaires atypiques de travail : les femmes peu qualifiées de plus en plus exposées. page 4, 2022.
- Paul Lazarsfeld. Des concepts aux indices empiriques. In Raymond Boudon, editor, *Le vocabulaire des sciences sociales*, pages 27–36. De Gruyter, December 1965.
- Claire Létroublon and Catherine Daniel. Le travail en horaires atypiques : quels salariés pour quelle organisation du temps de travail? *DARES analyses*, (030), 2018.
- Albert Maydeu-Olivares and Harry Joe. Limited Information Goodness-of-fit Testing in Multidimensional Contingency Tables. *Psychometrika*, 71(4) :713–732, December 2006. ISSN 0033-3123, 1860-0980. doi : 10.1007/s11336-005-1295-9. URL <http://link.springer.com/10.1007/s11336-005-1295-9>.
- Alberto Maydeu-Olivares. Goodness-of-Fit Assessment of Item Response Theory Models. *Measurement : Interdisciplinary Research & Perspective*, 11(3) :71–101, July 2013. ISSN

- 1536-6367, 1536-6359. doi : 10.1080/15366367.2013.831680. URL <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15366367.2013.831680>.
- Roderick P. McDonald. *Test Theory : A Unified Treatment*. Psychology Press, 0 edition, 1999. ISBN 978-1-4106-0108-7. doi : 10.4324/9781410601087. URL <https://www.taylorfrancis.com/books/9781135675318>.
- Daniel McNeish. Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3) :412–433, September 2018. ISSN 1939-1463, 1082-989X. doi : 10.1037/met0000144. URL <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/met0000144>.
- Thibaut Menoux. La face cachée d'un groupe professionnel. *Cultures & Conflits*, 2017. ISBN : 9782343127132 Number : 105-106 Publisher : Centre d'études sur les conflits - Liberté et sécurité.
- Daniel Mercure, Daniel Regimbald, and Alain Tanguay. Le travail de nuit volontaire : pour préserver son autonomie. *Sociologie du travail*, 29(3) :359–363, 1987.
- Tam H. Nguyen, Hae-Ra Han, Miyong T. Kim, and Kitty S. Chan. An Introduction to Item Response Theory for Patient-Reported Outcome Measurement. *The patient*, 7(1) :23–35, 2014. ISSN 1178-1653. doi : 10.1007/s40271-013-0041-0. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4520411/>.
- W. Alan Nicewander. Conditional reliability coefficients for test scores. *Psychological Methods*, 23(2) :351–362, June 2018. ISSN 1939-1463. doi : 10.1037/met0000132.
- Anne Perraut Soliveres. *Infirmières, le savoir de la nuit*. Partage du savoir. Presses universitaires de France, Paris, 2001. ISBN 978-2-13-052252-2.
- Robert A. Peterson. A Meta-Analysis of Cronbach's Coefficient Alpha. *Journal of Consumer Research*, 21(2) :381, September 1994. ISSN 0093-5301, 1537-5277. doi : 10.1086/209405. URL <https://academic.oup.com/jcr/article-lookup/doi/10.1086/209405>.
- André A. Rupp and Bruno D. Zumbo. Understanding Parameter Invariance in Unidimensional IRT Models. *Educational and Psychological Measurement*, 66(1) :63–84, February 2006. ISSN 0013-1644, 1552-3888. doi : 10.1177/0013164404273942. URL <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013164404273942>.
- Jens Thoemmes. Sociologie du travail et critique du temps industriel. *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines*, (8), June 2008. Number : 8 Publisher : ADR Temporalités.

Geoffrey L. Thorpe, Elaine McMillan, Sandra T. Sigmon, Lindsay R. Owings, Rachel Dawson, and Pamela Bouman. Latent Trait Modeling with the Common beliefs Survey III : Using Item Response Theory to Evaluate an Irrational Beliefs Inventory. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 25(3) :175–189, July 2007. ISSN 0894-9085, 1573-6563. doi : 10.1007/s10942-006-0039-9. URL <http://link.springer.com/10.1007/s10942-006-0039-9>.

Cathy Toupin. L'élaboration des stratégies de travail nocturnes : le cas d'infirmières de nuit d'un service de pneumologie français. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (7-1), February 2005. Number : 7-1 Publisher : Elise Ledoux.

Gérard Vallery and Sylvain Leduc. *Les risques psychosociaux*. Number n° 3958 in Que sais-je ? Presses universitaires de France, Paris, 2012. ISBN 978-2-13-059127-6.

Max Weber. *L'éthique protestante et l'esprit du capitalisme*. Number 6 in Agora. Presses-pocket, Paris, 1905.

Yan Xia and Yanyun Yang. RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data : The story they tell depends on the estimation methods. *Behavior Research Methods*, 51(1) :409–428, February 2019. ISSN 1554-3528. doi : 10.3758/s13428-018-1055-2. URL <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1055-2>.

Evitar Zerubabel. *Hidden rhythms : schedules and calendars in social life*. Univ. of California Press, Berkeley, first california paperback ed edition, 1985.

Richard E. Zinbarg, William Revelle, Iftah Yovel, and Wen Li. Cronbach's α , Revelle's ω , and McDonald's H^2 : their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika*, 70(1) :123–133, March 2005. ISSN 0033-3123, 1860-0980. doi : 10.1007/s11336-003-0974-7. URL <http://link.springer.com/10.1007/s11336-003-0974-7>.