



THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par *l'Université Toulouse III - Paul Sabatier*
Discipline ou spécialité : *Epidémiologie*

Présentée et soutenue par *LAMY Sébastien*
Le *lundi 17 juin 2013*

Titre :

Le rôle des contraintes psychosociales et organisationnelles sur l'état de santé des infirmières et des aides-soignantes : analyse longitudinale des données de 7 CHU en France

JURY

Pr VEZINA Michel, Rapporteur
Pr GOLDBERG Marcel, Rapporteur
Dr LECLERC Annette, Examineur
Dr DESCATHA Alexis, Examineur
Pr DE GAUDEMARIS Régis, Examineur
Pr CHATELLIER Gilles, Président du Jury
Pr LANG Thierry, Directeur de thèse

Ecole doctorale : *Ecole Doctorale Mathématiques, Informatique et Télécommunications de Toulouse*

Unité de recherche : *Université Paul Sabatier - Inserm UMR 1027, équipe 5*

Directeur(s) de Thèse : *Pr LANG Thierry*

Rapporteurs : *Pr VEZINA Michel, Pr GOLDBERG Marcel*

**LE ROLE DES CONTRAINTES PSYCHOSOCIALES ET
ORGANISATIONNELLES SUR L'ETAT DE SANTE DES
INFIRMIERES ET DES AIDES-SOIGNANTES :
ANALYSE LONGITUDINALE DES DONNEES DE 7 CHU EN FRANCE**

Remerciements

A Monsieur le Professeur Marcel Goldberg, pour m'avoir fait l'honneur d'être rapporteur de ce travail ;

A Monsieur le Professeur Michel Vézina, pour m'avoir fait l'honneur d'être rapporteur de ce travail ;

A Madame le Docteur Annette Leclerc, pour m'avoir fait l'honneur de siéger à mon jury de thèse ;

A Monsieur le Professeur Gilles Chatellier, pour m'avoir fait l'honneur de siéger à mon jury de thèse ;

A Monsieur le Docteur Alexis Descatha, pour ses précieux conseils et pour m'avoir fait l'honneur de siéger à mon jury de thèse ;

A Monsieur le Professeur Régis de Gaudemar, pour m'avoir fait l'honneur de siéger à mon jury de thèse, pour son soutien et ses conseils éclairés ;

A Monsieur le Professeur Thierry Lang, pour m'avoir fait l'honneur de diriger ce travail, de m'avoir accueilli dans son équipe, soutenu et donné le goût de l'épidémiologie sociale ;

A l'ensemble des membres du conseil scientifique et du groupe ORSOSA, notamment Sandrine Caroly, Annie Sobaszek. Merci pour vos précieux conseils et d'avoir partagé votre expérience avec moi ;

Aux membres de l'Institut Fédératif d'Etudes et de Recherches Interdisciplinaires en Santé Société, plus particulièrement les membres du séminaire Pénibilité Santé Travail, pour avoir nourri ma réflexion et m'avoir fait sortir de ma seule discipline ;

A l'ensemble de l'unité INSERM 1027 ; particulièrement aux membres de l'équipe 5, présents, et passés, tout particulièrement Anne-Cécile, Aouicha, Cyrille, Benoit, Catherine, Cristelle, Elsa, Fanny, Laurence, Mélanie, Michelle, Naima, Pascale, Sonia, Virginie, pour leur bonne humeur, leurs précieux conseils, leur soutien et pour tout ce qui a rendu ces trois ans agréables. A Momory, Dominique et Cristina, colocataires du « bureau des doctorants ». A tous les autres ...

A mes parents, ma sœur, mon frère, pour leur soutien et leur compréhension.

A ma compagne, qui m'a toujours soutenu et encouragé pendant ces années.

Et enfin, à la Fondation de recherche sur l'hypertension artérielle et à la Caisse Nationale de Retraite des Agents des Collectivités Locales (CNRACL) dont les soutiens financiers ont permis de mettre en œuvre ce travail.

Résumé

Introduction: Chez les infirmiers (IDE) et les aides-soignants (AS), qui occupent une place centrale dans le système de soin, et particulièrement à l'hôpital, la question de la santé au travail soulève des enjeux majeurs de santé publique. Il apparaît urgent d'agir en vue d'améliorer les conditions de travail des soignants et de prévenir une dégradation de la qualité des soins face à un contexte difficile: une pénurie des effectifs soignants, des problèmes dans leur répartition géographique, l'alourdissement du tableau clinique des patients et le vieillissement de la population générale. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) de l'environnement de travail qui se sont développées avec les restructurations récentes de l'organisation du travail, par exemple le recours accru au travail flexible ou encore la rationalisation des coûts.

Objectifs: Notre objectif principal était d'étudier les relations longitudinales entre les CPO caractéristiques de l'unité fonctionnelle (UF) et la santé des IDE et des AS afin d'identifier la nature de ces relations, directe ou indirecte, c'est-à-dire par un effet médié par l'intermédiaire des contraintes de l'environnement physique de travail (CEPT), y compris l'effort physique et les expositions liées à l'activité de travail, ainsi que la perception individuelle de l'environnement de travail. Notre objectif secondaire était de quantifier la part de l'effet total des CPO correspondant à des effets directs et à des effets indirects. Deux aspects de la santé ont été étudiés : la fréquence des symptômes dépressifs et l'incidence de l'hypertension artérielle (HTA).

Méthode: A partir de la cohorte ORSOSA portant sur 7 CHU en France et incluant initialement 3713 soignantes, nous avons étudié les relations longitudinales entre l'exposition aux CPO de l'environnement de travail en 2006 et la santé des soignantes en 2008. Les CPO étaient mesurées au niveau de l'UF par le *Nursing Work Index-Extended Organisation* (NWI-EO) et au niveau individuel par le questionnaire du déséquilibre effort-récompense (DER) de Siegrist. Un questionnaire développé par le *réseau Troubles Musculo-Squelettiques des Pays de la Loire* a été utilisé pour mesurer les CEPT. La fréquence des symptômes dépressifs a été mesurée par le CES-D. Les soignantes sous traitement antihypertenseur ou celles avec des mesures de pression artérielle supérieures aux seuils de 140/90 mmHg à deux occasions étaient considérées hypertendues.

Résultats: Tous résultats confondus, nous avons montré que les problèmes de sous-effectifs, les mauvaises relations avec la hiérarchie et de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins, au niveau de l'UF, étaient associés à une mauvaise santé. Nos résultats montrent que les CPO au niveau de l'UF pouvaient affecter la santé des soignantes directement, pour la fréquence des symptômes dépressifs et l'HTA, mais aussi indirectement à travers des facteurs individuels, mais seulement pour la fréquence des symptômes dépressifs. Seuls les facteurs liés à la perception individuelle de l'environnement de travail étaient impliqués dans les chemins médiés. Que nous ayons utilisé les ratios des composantes du DER ou les composantes du DER prises séparément, les mêmes facteurs étaient retrouvés: des efforts élevés, de faibles signes d'estime et de respect, de faible signes de stabilité et de sécurité d'emploi mais pas le salaire ni les opportunités de carrière.

Discussion: Nos résultats montrent qu'une action est possible pour améliorer l'environnement de travail et la santé des soignantes en agissant « directement à la source », c'est-à-dire au niveau de l'UF. Les mécanismes de médiation que nous avons mis en évidence sont autant de leviers d'actions supplémentaires. En outre, l'amélioration de l'environnement de travail perçu chez les soignantes, par des actions directes au niveau de l'UF, pourrait amener des bénéfices supplémentaires pour la santé.

Mots clés: contraintes psychosociales et organisationnelles, santé au travail, soignants hospitaliers, étude longitudinale, analyse de médiation, modèles multiniveaux

Liste des abréviations et des sigles utilisés

ACP	Analyse en composantes principales	IHOSC	International hospital outcome study consortium
ADELFI	Association des épidémiologistes de langue française	IMC	Indice de masse corporelle
AMBP	Ambulatory measures of blood pressure	INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
AS	Aides-soignants	JCQ	Job content questionnaire
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Institut fédéral de santé et sécurité au travail)	LR/LLR	Likelihood ratio / log (likelihood ratio)
BIT	Bureau international du travail	MAPA	Mesures ambulatoires de pression artérielle
BMI	Body mass index	MD	Missing data
BP	Blood pressure	MI	Myocardial infarction
CEPT	Contrainte de l'environnement physique du travail	NAs	Nursing assistants
CES-D	Center for epidemiologic studies-depression scale	NSS	Nursing stress scale
CI	Confidence interval (intervalle de confiance (IC))	NWI	Nursing work index
CHD	Coronary heart disease	NWI-R	Nursing work index-revised
CHRU	Centre hospitalier régional universitaire	OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
CHU	Centre hospitalier universitaire	OR	Odds ratios (rapport de cotes (RC))
CM	Contraintes mécaniques	OIT	Organisation internationale du travail
CNRACL	Caisse nationale de retraite des agents des collectivités locales	OMS	Organisation mondiale de la santé
CPO	Contraintes psychosociales et organisationnelles	ORSOSA	Organisation des SOins et santé des soignants
CVD	Cardiovascular disease	PAD	Pression artérielle diastolique
DC /DCS	Demand control /demand control social support	PAS	Pression artérielle systolique
DER	Déséquilibre effort récompense	PCV	Proportional change in variance
DGOS	Direction générale de l'organisation des soins	PES-NWI	Practice environment scale - nursing work index
EDF-GDF	Electricité de France - gaz de France	PIB	Produit intérieur brut
EQLS	European quality of life survey	POWFs	Psychosocial and organisational work factors
ERI	Effort-reward imbalance	PREMUS	Prevention of Musculoskeletal disorders
EWCS	European working condition surveys	PRESST-NEXT	Promouvoir en Europe santé et satisfaction des soignants au travail - Nurses' early exit study
FOTs	Facteurs organisationnels du travail	RNs	Registered nurses
FRPS	Facteurs de risques psychosociaux	RPS	Risques psychosociaux
GROW	Gradients of occupational health in hospital workers	SD	Standard deviation
HBP	High blood pressure	SFSP	Société française de santé publique
HTA	Hypertension artérielle	STAI	State-trait anxiety inventory
ICC	Intraclass correlation coefficient	SUMER	Surveillance médicale des risques professionnels
ICU	Intensive care units	SUR	Seemingly unrelated regression
IDE	Infirmier diplômé d'état	TMS	Troubles musculosquelettiques
IHD	Ischemic heart disease	UE	Union Européenne
		UF	Unité fonctionnelle

Table des matières

REMERCIEMENTS	3
RÉSUMÉ	4
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES UTILISÉS	5
PARTIE I - INTRODUCTION	14
CHAPITRE I - LE TRAVAIL ET LES INEGALITES SOCIALES DE SANTE	14
A - LES INEGALITES SOCIALES DE SANTE	14
B - LE TRAVAIL : UN DETERMINANT SOCIAL MAJEUR DES INEGALITES SOCIALES DE SANTE	20
B - 1. L'accès aux ressources par l'emploi	21
B - 2. Les inégalités liées au travail	22
CHAPITRE II - LA SANTE AU TRAVAIL DES SOIGNANTS : UN PROBLEME MAJEUR DE SANTE PUBLIQUE.....	24
A - LA SANTE AU TRAVAIL : DE QUOI PARLE-T-ON ?	24
B - L'ORGANISATION DU TRAVAIL ET LA SANTE DES SOIGNANTS	25
C - LES CONSEQUENCES POUR LA QUALITE DES SOINS	25
D - RETENIR LES SOIGNANTS AU TRAVAIL.....	26
CHAPITRE III - L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL : LA PLACE DES FACTEURS PSYCHOSOCIAUX ET ORGANISATIONNELS .	28
A - L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, CHIMIQUE, ET BIOLOGIQUE	28
B - L'ENVIRONNEMENT PSYCHOSOCIAL ET ORGANISATIONNEL.....	30
B - 1. Définition.....	30
B - 2. Les outils non spécifiques au milieu de soin	32
B - 2. 1. L'approche interactionnelle : le modèle « demande contrôle support social »	32
B - 2. 2. L'approche transactionnelle : le modèle « déséquilibre effort-récompense »	35
B - 3. Les outils spécifiques au milieu de soin	38
B - 3. 1. Le Nursing stress scale (NSS) (Gray-Toft et Anderson 1981)	38

B - 3. 2. Le « Nursing work index » (Kramer & Schmalenberg 1989) et ses dérivés	40
NWI: Nursing Work Index.....	40
NWI-R: Nursing Work Index – Revised (Aiken et coll. 2000).....	41
PES-NWI: Practice Environment Scale of the NWI (Lake et coll. 2002).....	42
NWI-EO: Nursing Work Index –Extended Organization (Bonneterre et coll. 2011).....	43
CHAPITRE IV - OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE TRAVAIL.....	44
<u>PARTIE II - METHODES</u>	46
CHAPITRE V - LA COHORTE ORSOSA (ORGANISATION DES SOINS ET SANTE DES SOIGNANTS)	46
A - DESIGN DE L'ETUDE	46
B - ECHANTILLON ETUDIE	48
C - DONNEES COLLECTEES	50
C - 1. Organisation de l'environnement de travail : le Nursing Work Index – Extended Organization.	50
C - 2. Caractéristiques du travail au niveau individuel	51
C - 2. 1. L'activité de travail : l'intensité physique du travail.....	51
C - 2. 2. Les contraintes de l'environnement physique du travail (CEPT)	51
C - 2. 3. L'environnement de travail perçu : le questionnaire de Siegrist	53
C - 3. Résultats de santé	54
C - 3. 1. Symptômes dépressifs	54
C - 3. 2. Facteurs de risque cardiovasculaire : l'hypertension artérielle	55
CHAPITRE VI - MODELES THEORIQUES ET STATISTIQUES	55
A - MODELES MULTINIVEAUX.....	55
A - 1. Concept	55
A - 2. Application dans notre travail.....	60
B - METHODES D'ANALYSE DE LA MEDIATION.....	62
B - 1. Concept	62
B - 2. Application dans notre travail.....	67

PARTIE III - RÉSULTATS 69

**CHAPITRE VII - L'EFFET DES FACTEURS PSYCHOSOCIAUX ET ORGANISATIONNELS DU TRAVAIL SUR LA SANTE MENTALE
DES TRAVAILLEURS HOSPITALIERS EST MEDIE PAR LA PERCEPTION D'UN DESEQUILIBRE EFFORT-RECOMPENSE :**

RESULTATS D'UNE ETUDE LONGITUDINALE. 69

A - RÉSUMÉ 69

A - 1. Contexte et objectif 69

A - 2. Principaux résultats..... 70

B - ARTICLE "ORGANISATIONAL WORK FACTORS AND MENTAL HEALTH AMONG HOSPITAL WORKERS IS MEDIATED BY
PERCEIVED EFFORT-REWARD IMBALANCE. RESULT OF A LONGITUDINAL STUDY" 71

B - 1. Introduction 71

B - 2. Methods 72

B - 2. 1. Study design 72

B - 2. 2. Sample used for analysis 72

B - 2. 3. Data collection..... 73

Depressive symptoms 73

The effort-reward imbalance (ERI) model..... 73

The psychosocial and organisational work environment..... 73

Covariates..... 74

B - 2. 4. Data analysis..... 74

B - 3. Results 75

B - 4. Discussion..... 81

B - 5. Conclusion 84

B - 6. References..... 85

**CHAPITRE VIII - QUELLES COMPOSANTES DU DESEQUILIBRE EFFORT-RECOMPENSE AFFECTENT LA SANTE MENTALE DES
SOIGNANTES ? 88**

A - INTRODUCTION..... 88

A - 1. Contexte et objectif 88

A - 2. Principaux résultats.....	89
B - ARTICLE “WHICH COMPONENTS OF THE EFFORT-REWARD IMBALANCE INFLUENCE FEMALE HOSPITAL WORKERS’ MENTAL HEALTH?”	91
B - 1. Introduction	91
B - 2. Methods	92
B - 2. 1. Study population and study design.....	92
B - 2. 2. Data collection.....	93
Depressive symptoms	93
The psychosocial and organisational work factors (POWFs)	93
The effort-reward imbalance (ERI) model.....	94
Covariates.....	94
B - 2. 3. Data analysis.....	95
B - 3. Results	96
B - 3. 1. Relationships between POWFs and ERI component ratios.....	98
B - 3. 2. Relationships between POWFs and separated ERI components	99
B - 3. 3. Relationships between POWFs and mental health (models 1.2 and 2.2).....	100
B - 3. 4. Relationships between POWFs and mental health after adjusting for ERI component ratios (models 1.3 and 2.3).....	101
B - 3. 5. Relationships between POWFs and mental health after adjusting for separate ERI components (models 1.4 and 2.4).....	102
B - 3. 6. Interactions	105
B - 3. 7. Sensitivity analyses.....	106
B - 4. Discussion.....	106
B - 5. Conclusion	109
B - 6. References.....	110
CHAPITRE IX - CONTRAINTES PSYCHOSOCIALES ET ORGANISATIONNELLES DU TRAVAIL ET INCIDENCE DE L’HYPERTENSION ARTERIELLE CHEZ LES SOIGNANTES HOSPITALIERES.....	112
A - INTRODUCTION.....	112

A - 1. Contexte et objectif	112
A - 2. Principaux résultats.....	113
B - ARTICLE "PSYCHOSOCIAL AND ORGANISATIONAL WORK FACTORS AND INCIDENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION AMONG FEMALE HEALTHCARE WORKERS: RESULTS OF THE ORSOSA COHORT "	115
B - 1. Introduction	115
B - 2. Methods	116
B - 2. 1. Population and Study design.....	116
B - 2. 2. Data collection and variables	117
Hypertension definition	117
The psychosocial and organisational work factors	117
Physical constraints at work.....	118
Effort-reward imbalance (ERI).....	118
Confounding factors.....	119
B - 2. 3. Data analyses.....	119
B - 3. Results	120
B - 4. Discussion.....	125
B - 5. Conclusion	127
B - 6. References.....	128
<u>PARTIE IV - DISCUSSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES.....</u>	131
SYNTHESE DES RESULTATS.....	131
ANALYSE CRITIQUE.....	134
PERSPECTIVES : LA DEMARCHE ORSOSA	137
A - UNE APPROCHE EN DEUX ETAPES	138
B - ORSOSA 2 : UNE DYNAMIQUE DE PREVENTION	139
C - DISCUSSION	142
<u>CONCLUSION.....</u>	145

TABLES.....	146
TABLE DES ILLUSTRATIONS :	147
TABLE DES ILLUSTRATIONS: TABLEAUX	148
ANNEXES	149
ANNEXE 1 : ALPHA DE CRONBACH ET ICC(1, κ) POUR LE NWI-EO	150
ANNEXE 2 : ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES ET ALPHA DE CRONBACH POUR LE QUESTIONNAIRE DE CONTRAINTES DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DE TRAVAIL.....	151
ANNEXE 3 : ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES ET ALPHA DE CRONBACH POUR LE QUESTIONNAIRE DU DESEQUILIBRE EFFORT-RECOMPENSE DE SIEGRIST	153
ANNEXE 4 : RÉSUMÉS PUBLIÉS	155
Lamy S, Jolivet A, Ehlinger V, Caroly S, Balducci F, Sobaszek A, et al. Psychosocial and organizational work factors in healthcare setting and caregiver's mental health: the ORSOSA study. <i>Am J Epidemiol</i> 2011; 173: S123-S23.....	155
Lamy S, Caroly S, Sobaszek A, de Gaudemaris R, Lang T. Contraintes du travail liées à l'hypertension artérielle des soignants hospitaliers en France. <i>Rev Epidemiol Sante Publique</i> 2012;60, Supplement 2(0):S85.	156
ANNEXE 5 : RESUMES ACCEPTES OU SOUMIS A UN CONGRES	157
WORK ORGANISATION AND INCIDENT SHOULDER PAINS WITHIN A COHORT OF HOSPITAL WORKERS: AN EPIDEMIOLOGIC AND ERGONOMICS DISCUSSION	157
ÉTUDE LONGITUDINALE DES DETERMINANTS DES DEPARTS DE L'HOPITAL DES SOIGNANTES EN CHU EN FRANCE.	158
ANNEXE 6 : QUESTIONNAIRES UTILISES	159
QUESTIONNAIRE NWI-EO	159
QUESTIONNAIRE SIEGRIST	160
QUESTIONNAIRE CES-D.....	162
LES CONTRAINTES PHYSIQUES DU TRAVAIL	164
Echelle de Borg d'intensité physique du travail	164

Questionnaire de manutention, gestes et postures	164
FICHE CLINIQUE	165
ANNEXE 7 : LISTE DES PUBLICATIONS ET DES COMMUNICATIONS	167
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>169</u>
<u>SUMMARY</u>	<u>181</u>

PARTIE I - INTRODUCTION

Comme il est rappelé dans la Charte d'Ottawa, pour atteindre un état de complet bien être physique, mental et social, l'individu, ou le groupe, doit pouvoir identifier et réaliser ses ambitions, satisfaire ses besoins et évoluer avec son milieu ou s'y adapter. La santé apparait donc comme une ressource indispensable à la réalisation des objectifs des individus et de la société. Au cœur des défis que représentent l'amélioration et la préservation de la santé, les conditions de travail occupent une position importante. Chez les soignants, ces questions constituent un enjeu majeur de santé publique. Parler de la santé au travail des soignants implique de parler de leur maintien dans la profession, du système de soins, particulièrement de la qualité des soins, et indirectement des inégalités sociales de santé. Nous aborderons ces différents enjeux avant de définir les objectifs de ce travail de thèse.

Le terme « soignant » désigne rigoureusement l'ensemble du personnel médical, paramédical, infirmier et assimilés, et les aides médicaux psychologiques ayant des activités de soins auprès des patients. Parmi eux, on distingue généralement le personnel soignant médical et le personnel soignant non-médical, dans les études que nous avons menées et que nous présentons dans ce rapport seule la dernière catégorie est comprise dans le terme « soignant ». En France, les professions de la santé sont définies par le Code de la Santé Publique, par l'Article L4311 pour les infirmiers et l'Article L4391 pour les aides-soignants. Dans le cadre de notre thèse, nos travaux de recherche se concentrent uniquement sur les infirmières et les aides-soignantes ayant des activités de soins.

Chapitre I - Le travail et les inégalités sociales de santé

A - Les inégalités sociales de santé

La question des inégalités sociales de santé ne peut pas être réduite à la question de la pauvreté qui correspond à un état définit à partir d'un seuil. De même, si la précarité concerne le bas de l'échelle sociale, les inégalités sociales de santé concernent l'ensemble de la société. Les disparités sociales renvoient aux relations étroites entre la santé et l'appartenance à un groupe social,[1] en revanche par

« inégalités sociales de santé » nous comprenons, en accord avec la définition proposée par Margaret Whitehead: « des relations étroites entre la santé et l'appartenance à un groupe social qui sont considérées comme injustes car socialement déterminées ».[2] On parle d'inégalités sociales de santé pour indiquer des différences systématiques en santé, entre des populations de catégories socioéconomique différentes. Elles ne concernent pas uniquement les groupes extrêmes mais se distribuent le long d'un gradient social de santé allant des groupes les plus favorisés avec une meilleure santé aux groupes les plus défavorisés avec une plus mauvaise santé.[3]

En 2008, le rapport de la Commission des déterminants sociaux de la santé de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), formée en 2005 et présidée par l'épidémiologiste Sir Michael Marmot, concluait que les inégalités sociales de santé résultent des inégalités dans les conditions de vie quotidiennes, elles mêmes découlant « de normes, politiques et pratiques sociales qui tolèrent voire favorisent les disparités d'accès au pouvoir, aux richesses et à d'autres ressources sociales indispensables ».[4] Les inégalités sociales de santé sont le fait de l'enchaînement et de l'accumulation au cours de la vie de facteurs répartis en trois catégories pouvant interagir ensemble : les déterminants socioéconomiques qui incluent également les politiques publiques, le territoire, ou encore l'emploi ; les déterminants comportementaux et liés aux styles de vie qui regroupent à la fois les comportements individuels et leurs causes proximales ; les déterminants associés au système de soin.[5]

Pour se convaincre de l'importance de la question des inégalités sociales de santé, il suffit de parcourir les nombreuses études publiées sur le sujet dont nous ne donnerons ici qu'un bref aperçu. D'après les données présentées en 2012 dans le rapport sur les statistiques sanitaires mondiales, plus de 20 ans séparent les espérances de vie moyennes à la naissance des pays membres de l'OMS des régions Africaines et Européennes, respectivement égales à 54 ans et 75 ans, homme et femmes confondus.[6] En mettant ces observations en regard avec les données de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), une association dans le même sens se dessine entre l'espérance de vie à la naissance et le revenu par habitant, évalué par le Produit intérieur brut (PIB) par habitant, mais aussi la dépense totale de santé qui regroupe les dépenses de santé, publiques et privées, rapportées à l'ensemble de la population comprenant les prestations de services de santé, l'aide d'urgence réservée à la santé, les activités de planification familiale et celles associées à la nutrition mais pas les prestations d'eau ni les services d'hygiène. Ainsi, à un même niveau de revenu par habitant, des pays comme par exemple la Russie et la Pologne peuvent néanmoins présenter des

différences notables d'espérance de vie à la naissance. La même chose s'observe en fixant la dépense totale de santé. (Figures 1.1 et 1.2 respectivement)

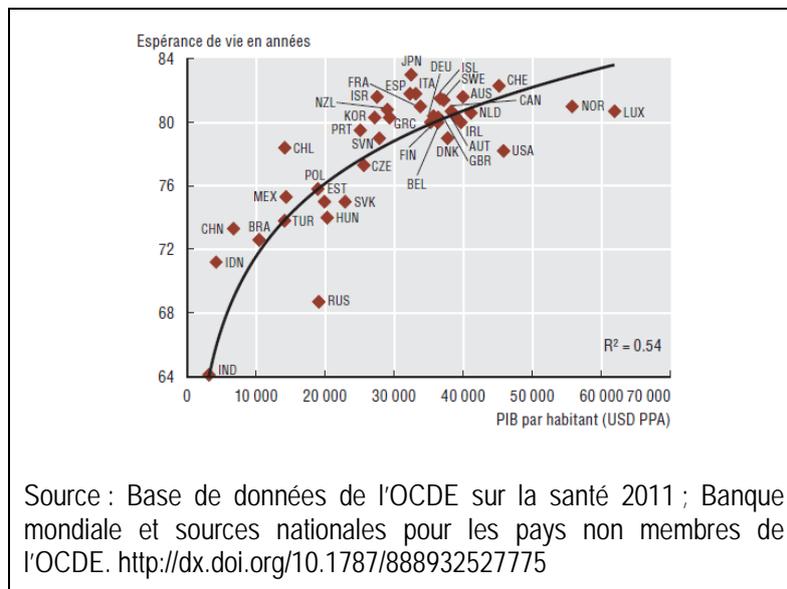


Figure 1.1 : Espérance de vie à la naissance et PIB par habitant, 2009 ou année la plus proche

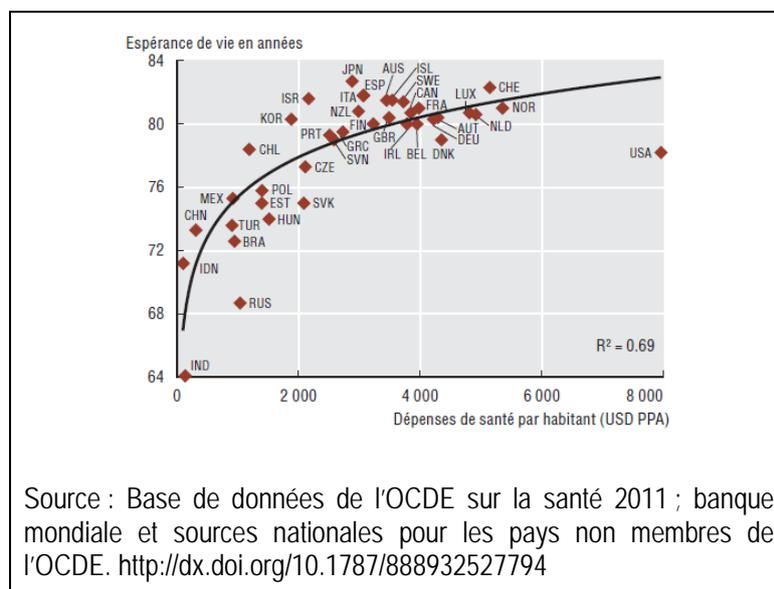
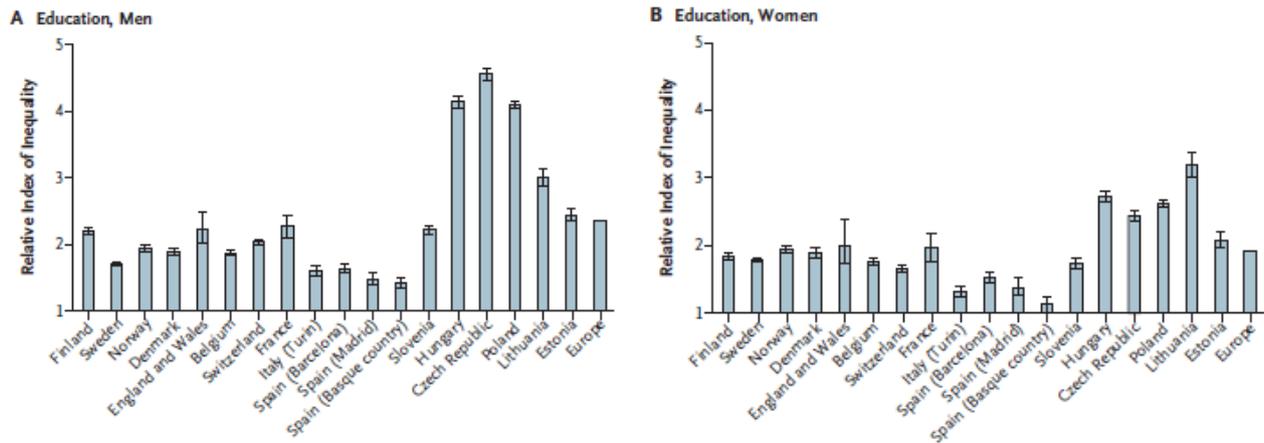


Figure 1.2 : Espérance de vie à la naissance et dépense totale de santé par habitant, 2009 ou année la plus proche

En dehors du PIB par habitant et la dépense totale de santé, d'autres déterminants des inégalités sociales de santé, ainsi que les différences inter- et intra-pays, ont été étudiés. Par exemple, les résultats obtenus par Jagger et coll. en 2008 montrent que différentes caractéristiques des pays étaient positivement associées à une espérance de vie sans incapacité à 50 ans plus longue selon que l'on s'intéresse aux 15 pays membres de l'Union Européenne (UE) d'avant 2004 ou aux 10 membres entrés dans l'UE en 2004.[7] Globalement sur l'ensemble des 15 premiers pays de l'UE, une espérance de vie sans incapacité à 50 ans plus longue était principalement associée à un faible taux de chômage de longue durée chez les hommes tandis qu'aucun facteur ne ressortait significativement associé chez les femmes. En revanche, sur l'ensemble des 10 derniers membres de l'UE une espérance de vie sans incapacité à 50 ans plus longue était principalement associée à un niveau élevé de dépense de santé en faveur des personnes âgées dans l'ensemble de la population. La même année, Mackenbach et coll. ont publié un travail sur les inégalités de mortalité en fonction du niveau d'éducation et de la catégorie professionnelle à partir des données de recensement et d'enquêtes sur la mortalité de la population entre les années 1990 et 2000 dans 22 pays européens.[8] Ils se sont intéressés à plusieurs indicateurs de santé regroupant : la mortalité toute cause, la mortalité par cancers, la mortalité par maladies cardiovasculaire, la mortalité par blessures, la mortalité liée au tabac et à l'alcool, la mortalité par causes évitables par une prise en charge médicale. Globalement à l'échelle européenne, les résultats montrent que la mortalité toute cause dans le groupe avec le plus faible niveau d'éducation est environ égale au double de celle groupe avec le plus haut niveau d'éducation, avec toutefois des variations inter-pays, principalement entre les pays d'Europe de l'Ouest et de l'Est.(Figure 2)

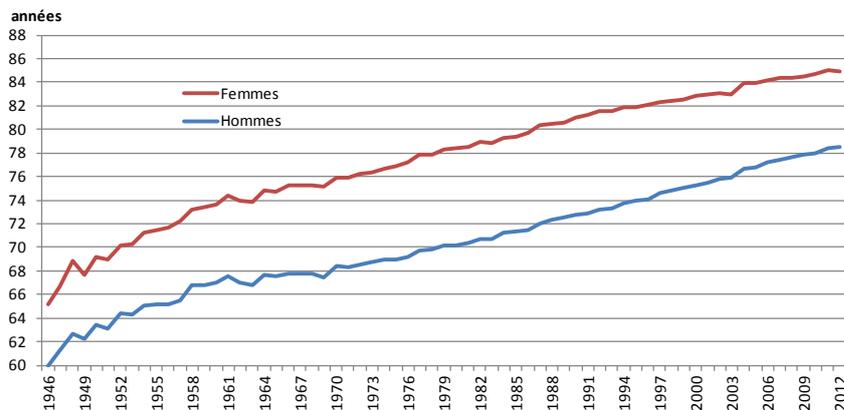
L'étude de Mackenbach et coll. montre également que les différentes causes de décès ont des contributions différentes aux inégalités de mortalité totale en fonction du niveau d'éducation. De fortes variations inter-pays sont observées, par exemple, chez les hommes où les inégalités de mortalité liée aux maladies cardiovasculaires sont le premier contributeur des inégalités de mortalité toute cause en Suède, en Norvège, en Angleterre et au Pays de Galles, ou encore en Suisse mais pas en Italie ni en Slovénie où la première place est occupée par les inégalités de mortalités liée aux autres maladies que les cancers et maladies cardiovasculaires. Derrière l'inégale distribution géographique de l'espérance de vie ou de la mortalité se cachent bien des inégalités de répartition des déterminants de la santé des populations tels que le recours, l'accès et l'efficacité du système de soin, les styles de vie et les comportements individuels, le tout contraint par des forces politiques, économiques et socioculturelles.



Source : Mackenbach, J.P., et al., *Socioeconomic Inequalities in Health in 22 European Countries*. New England Journal of Medicine, 2008. 358(23): p. 2468-2481.

Figure 2 : Ratio de mortalité entre les groupes avec le plus faible et le plus fort niveau d'éducation (Indice d'inégalité relative) par pays, années 1990 à 2000

En France, les inégalités sociales de santé sont plus importantes, au moins en ce qui concerne la mortalité, que dans de nombreux pays d'Europe comme l'ont montré de nombreuses études.[7, 8] Malgré un accroissement de l'espérance de vie à la naissance depuis la fin de la seconde guerre mondiale,(figure 3) notamment du fait du développement des systèmes de santé et de protection sociale, les inégalités sociales face à la mort persistent.[9] Entre 1990 et 2000, les inégalités sociales de santé en fonction du niveau d'éducation, ou de la catégorie professionnelle, étaient plus larges chez les hommes que chez les femmes, entre 30 et 64 ans, sauf pour les inégalités de mortalité par maladies cardiovasculaires et par maladies autres que les cancers et les maladies cardiovasculaires en fonction du niveau d'éducation qui étaient supérieures chez les femmes. Chez les hommes, le risque de décès toute cause entre 30 et 64 ans était, en comparaison à celui des cadres, 2.5 fois supérieur chez les travailleurs manuels non qualifiés tandis qu'il était 5.4 fois supérieur chez les inactifs. Chez les femmes, pour la même tranche d'âge, il était 2 fois supérieur en absence de diplôme qu'en présence d'un diplôme universitaire.[10]



Résultats 2010, 2011 et 2012 provisoires arrêtés à la fin 2012 ;

Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimation de population

Figure 3 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance en France métropolitaine de 1946 à 2012

Des données de l'institut national de la statistique et des études économiques (Insee) sur la santé et les soins médicaux en 2002-2003 montrent que, non seulement, les ouvriers en France métropolitaine vivent en moyenne moins longtemps que les cadres, mais surtout, ils vivent plus longtemps en moins bonne santé. A 35 ans l'espérance de vie des hommes cadres supérieurs est égale à 47 ans dont 34 ans (soit environ 73% de leur espérance de vie totale) sans incapacités de type I, c'est-à-dire sans limitation résiduelle physique et sensorielle (difficulté à entendre, à voir de loin ou de près, à marcher, à se pencher ou à utiliser ses doigts ou ses mains) qui nécessite une aide technique ou un aménagement du domicile ou du lieu de travail. Au même âge, chez les hommes ouvriers, l'espérance de vie est de 41 ans dont 24 ans (soit environ 60% de leur espérance de vie totale) sans incapacités de type I. Autrement dit, contrairement aux hommes cadres supérieurs, les hommes ouvriers n'ont pas atteint l'âge de la retraite sans incapacités. Pour les femmes, entre les cadres supérieures et les ouvrières, les écarts d'espérance de vie sont moins grands que pour les hommes mais le même phénomène s'observe quant aux différences d'espérance de vie sans incapacités de type I. Des écarts semblables quoique plus faibles sont également observés pour les incapacités de type II et III, correspondant à des niveaux croissants de dépendance chez les sujets atteints.[11] Certaines inégalités sociales de santé ont même eu tendance à augmenter au cours de la dernière décennie, comme c'est le cas de l'obésité chez les enfants scolarisés en CM2 en 2004-2005 par rapport à 2001-2002. Bien que la prévalence de l'obésité chez les enfants scolarisés en CM2 ait globalement baissé, passant de 4.1% en 2001-2002 à 3.7% en 2004-2005, les inégalités se sont creusées : en 2001-2002 environ 2 fois plus d'enfants d'ouvriers que d'enfants de cadres étaient obèses, contre 10 fois plus en 2004-2005.[12]

A la lumière de ces éléments, les inégalités sociales de santé apparaissent comme un phénomène continu, un gradient qui se construit tout au long de la vie, qui repose sur l'accumulation et l'enchaînement des facteurs de risque entremêlés dès l'enfance et où sélection et causalité se succèdent au lieu de s'opposer.[13, 14] Ce sont des inégalités produites par la société qui s'expriment biologiquement, socialement déterminées donc évitables et qui peuvent être jugées injustes socialement.[15, 16] Si l'argument éthique ne suffit pas à se convaincre de la nécessité d'une action pour réduire les inégalités, la *Revue stratégique des inégalités sociales de santé en Angleterre*, donne un argument économique en soulignant le coût des inégalités sociales de santé. Ainsi, en absence d'intervention pour réduire les inégalités sociales de santé en Angleterre, les coûts du traitement des maladies liées aux inégalités sociales de l'obésité augmenteront, selon le rapport, de plus de 2 milliards d'euros par an jusqu'en 2025.[3]

B - Le travail : un déterminant social majeur des inégalités sociales de santé

En 2008, le rapport de la Commission des déterminants sociaux de la santé de l'OMS affichait dans ses recommandations générales l'amélioration des conditions de vie quotidienne, c'est-à-dire les circonstances dans lesquels les individus naissent, grandissent, vivent, travaillent et vieillissent, mais aussi la lutte contre les inégalités de répartition des facteurs structurels à l'origine des conditions de vie : le pouvoir, l'argent et les ressources. En vue de réduire des inégalités sociales de santé, le rapport met en exergue l'intérêt de l'étude et de l'intervention sur les déterminants sociaux de la santé.[4] Parmi ceux-ci, le travail occupe une position particulière. En effet, le temps passé au travail représente une part non négligeable du temps de vie des travailleurs, par exemple d'après les données de l'Insee la durée moyenne d'une journée de travail en France métropolitaine entre le 1^{er} et le 4^{ème} trimestre 2007 était de 7h55 pour les salariés et 9h28 pour les non-salariés. Ainsi le lieu de travail peut être considéré comme la première source d'exposition environnementale de l'adulte, en dehors de son logement. De plus, l'influence des conditions d'emploi et de travail sur la santé et l'équité en santé est largement soutenue dans la littérature.[17]

B - 1. L'accès aux ressources par l'emploi

Comme le souligne l'OMS, c'est par de bonnes conditions d'emploi et de travail que les individus se voient offrir une sécurité financière mais aussi l'opportunité d'établir des relations sociales, d'accroître l'estime de soi et de se développer personnellement.[4] En 2003, une étude longitudinale sur un large échantillon représentant 26 592 hommes et 65 759 femmes, répartis dans 10 villes Finlandaises, étudiait les différences de mortalité entre les travailleurs permanents, les travailleurs temporaires et les chômeurs après ajustement sur l'âge, la catégorie socioprofessionnelle ainsi que sur le salaire. Sur la période 1990-2001, les résultats pour l'ensemble des deux sexes montraient une mortalité toute cause, une mortalité par maladies cardiovasculaires et une mortalité par causes externes plus élevées chez les chômeurs et les travailleurs avec des contrats temporaires comparativement aux travailleurs avec un contrat permanent. Seuls les hommes au chômage présentaient une surmortalité par cancer. De même, des surmortalités par maladies liées au tabagisme et à la consommation d'alcool étaient observées chez les chômeurs et les travailleurs temporaires suggérant une inégale distribution de ces comportements à risque selon la situation d'emploi.[18] La littérature internationale suggère la cohabitation d'effet de sélection, ou « causalité inverse », et d'effet de causalité, ou « causalité normale » reliant le travail à la santé. Ainsi, par effet de sélection, des hommes et des femmes avec une hygiène de vie structurée sont en meilleure santé et sont davantage susceptibles d'être employés à des emplois stables que des personnes dont les habitudes de vie sont moins stables. A l'inverse, par effet de causalité, détenir un emploi stable peut conférer un bénéfice pour la santé, même au-delà de ceux associés au revenu et au confort matériel.[19] Les résultats obtenus aux Etats-Unis à partir de l'une des plus grandes études de cohorte sur les femmes, la *Nurses' health study*, montrent que la perception d'une insécurité de l'emploi était associée dans les deux ans à un risque accru d'infarctus du myocarde.[20]

En France, l'enquête de l'Insee sur les données de l'échantillon permanent et de l'enquête *Famille* montre que la mortalité des chômeurs est, à âge égal, globalement le triple de la mortalité chez les actifs occupés chez les hommes et presque le double chez les femmes pour la période 1975-1990. L'ajustement sur le niveau d'éducation, la catégorie socioprofessionnelle et le statut matrimonial atténue relativement peu l'effet du chômage, correspondant à une baisse de la surmortalité des chômeurs d'environ 25% et 30% pour les hommes et les femmes respectivement. Les écarts de mortalité par rapport aux actifs occupés étaient les plus élevés chez les inactifs, allant, pour la période 1990-1995,

jusqu'à une mortalité 5 fois plus grande chez les inactifs et 2.5 fois plus grande chez les inactives. Pour expliquer l'association entre le chômage et une santé altérée, l'auteure de l'étude suggère l'existence d'effets de structure des groupes, c'est-à-dire un effet d'exclusion des travailleurs en mauvaise santé, de l'activité vers le chômage, ainsi qu'une surreprésentation des faibles niveaux de diplôme et des ouvriers chez les chômeurs. En outre, indépendamment de ces effets de structure, l'auteure suggère deux autres types d'effets du chômage sur la santé: un effet direct et un effet catalyseur. L'effet direct correspondrait à la détérioration de la santé par les conséquences du chômage comme la perte d'estime de soi et l'isolement social, la pauvreté relative ou encore l'adoption de comportements à risque pour la santé. L'ensemble de ces facteurs pourrait également fragiliser, voire aggraver les fragilités latentes des individus confrontés au chômage, surtout lorsqu'il est de longue durée, et conduire à la maladie, voire l'accélérer : ce serait l'effet catalyseur du chômage.[21]

B - 2. Les inégalités liées au travail

Au-delà de la question de l'emploi, les différences de nature, d'organisation, ou encore de lieu où s'effectue le travail poussent à s'interroger sur son implication en tant que déterminant social de la santé, et des inégalités sociales de santé. Par exemple, dans le secteur public, les travaux sur la première vague de la cohorte britannique *Whitehall II* entre 1985-1988, incluant 6 900 hommes et 3 414 femmes fonctionnaires travaillant dans 20 services publics Londoniens, montrent l'existence d'un gradient social de santé suivant le grade professionnel concernant notamment la morbidité, les comportements nocifs pour la santé ou encore certaines caractéristiques physiologiques comme l'obésité et la pression artérielle. En outre, l'étude montre l'existence d'un gradient social dans la distribution des contraintes liées aux caractéristiques du travail. Ainsi, à mesure que l'on descendait dans les grades professionnels, la part des travailleurs déclarant avoir un contrôle élevé sur leur travail se réduisait graduellement, passant de 59.3% chez les hommes à 11.8% et de 51.2% chez les femmes à 10.2%. De même, la part des travailleurs qui rapportaient effectuer des tâches variées diminuait progressivement avec le grade professionnel, passant de 70.5% pour les hommes à 3.9% et de 71.2% pour les femmes à 4.7%. Le même phénomène était observé avec l'insatisfaction au travail. En revanche, une cadence élevée dans le travail était plus souvent rapportée par les travailleurs à mesure que l'on montait de grade professionnel.[22] Selon la profession, les différences de distribution des expositions à des facteurs physicochimiques peuvent également jouer un rôle dans les différences sociales de santé. C'est le cas par exemple pour la mortalité par cancer du poumon, pour laquelle la

littérature internationale estime qu'environ la moitié des différences sociales constatées dans les pays industrialisés est expliquée par l'exposition à des facteurs physicochimiques dans le cadre du travail.[23]

Plus récemment, des travaux visant à estimer la contribution des caractéristiques du travail dans les inégalités sociales de santé ont montré que ces facteurs jouaient un rôle essentiel pour expliquer ces inégalités. Ainsi en Europe, la contribution de plusieurs facteurs professionnels dans l'explication des inégalités sociales de santé perçue a été étudiée à partir de l'*Enquête européenne sur la qualité de vie* de 2003 (EQLS, *European quality of life survey*) regroupant 6 038 hommes et 6 383 femmes répartis dans 28 pays. Indépendamment des facteurs matériels et psychosociaux tels que le fait d'être propriétaire de son logement et la fréquence des contacts avec la famille, les amis ou les voisins, plusieurs facteurs liés au travail semblaient expliquer une part significative des différences de santé perçue entre les travailleurs manuel et les cadres : les récompenses au travail (26% chez les hommes, 15% chez les femmes), le contrôle des travailleurs sur leur travail (6% chez les hommes, 15% chez les femmes), les conditions de travail dangereuses (20% chez les hommes, 14% chez les femmes), l'insécurité d'emploi (8% chez les femmes), le secteur d'activité (11% chez les hommes, 8% chez les femmes).[24] Un autre facteur pouvant influencer les inégalités sociales de santé selon la catégorie socioprofessionnelle a été mis en évidence dans une étude finlandaise entre 1991 et 1993 sur 918 hommes et 1 875 femmes travaillant dans les services publics de Raisio, Nokia et Valkeakoski : il s'agit du lieu de travail. En effet, bien que les villes soient similaires en taille, en services disponibles pour les habitants, en situation géographique par rapport aux villes voisines et surtout en caractéristiques socioéconomiques, des différences inter-villes étaient observées concernant les rapports de prévalences d'arrêt maladie de courte durée, c'est-à-dire jusqu'à 3 jours, chez les travailleurs manuels et les travailleurs non manuels de grade inférieur comparativement aux travailleurs non manuels de grade supérieur. Ce phénomène était plus fortement observé chez les hommes que chez les femmes.[25]

En France en 2003, les données de l'enquête transversale *Surveillance médicale des risques professionnels* (SUMER) ont permis de mettre en évidence, sur un échantillon de 14 241 hommes et 10 425 femmes représentatifs de la population active hors départements et territoires d'outremer, que des différences de distribution des caractéristiques du travail et des expositions professionnelles existaient selon le niveau où l'on se place dans la catégorie socioprofessionnelle, c'est-à-dire chez les cadres, les

professions intermédiaires, les employés ou les travailleurs manuels. Certains de ces facteurs, particulièrement le rythme de travail, les expositions chimiques, physiques et ergonomiques, et surtout le contrôle qu'ont les travailleurs sur leur travail, expliquaient une proportion des inégalités de santé selon la catégorie socioprofessionnelle variant entre 24% et 58% selon le sexe et l'aspect de la santé considéré : la santé perçue, les arrêts maladies supérieurs à 8 jours consécutifs durant l'année précédente et les accidents de travail durant l'année précédente.[26] Une étude longitudinale entre 1996 et 2008 sur un échantillon de 2 189 hommes et 1 929 femmes représentatifs de la population générale active de la région nord-est de la France a montré que les caractéristiques du travail et des expositions professionnelles contribuaient significativement à expliquer jusqu'à 72% du gradient de mortalité et 41% du gradient de mortalité prématurée selon la catégorie socioprofessionnelle, indépendamment des comportements individuels. Globalement, les facteurs ayant les plus fortes contributions au gradient social de mortalité sont les contraintes biomécaniques, les expositions physiques, et l'insécurité d'emploi.[27]

Chapitre II - La santé au travail des soignants : un problème majeur de santé publique

A - La santé au travail : de quoi parle-t-on ?

Selon le comité mixte de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) et de l'OMS, la santé au travail se construit autour de trois objectifs distincts : (i) préserver et promouvoir la santé du travailleur et sa capacité de travail; (ii) améliorer le milieu de travail et le travail, qui doivent être rendus favorables à la sécurité et la santé, et (iii) élaborer une organisation et une culture du travail qui développent la santé et la sécurité au travail. En pratique, elle s'exprime dans les systèmes de gestion, la politique en matière de gestion du personnel, les principes de participation, les politiques de formation, et la gestion de la qualité.[28]

B - L'organisation du travail et la santé des soignants

La préservation de la santé des soignants face à un environnement de travail qui peut être pathogène apparaît comme une nécessité, d'autant plus qu'un grand nombre de travaux soutient l'existence de relations entre l'environnement de travail et la santé des soignants. L'étude transversale *Quality of work and life in a changing Europe* de 2007, portant sur huit hôpitaux européens en Allemagne, en Hongrie, au Portugal, au Royaume-Uni, en Bulgarie, en Suède, en Finlande et aux Pays-Bas, montrent par exemple une plus mauvaise santé rapportée chez les soignants soumis à une forte charge de travail et à des horaires prolongés que chez les soignants non exposés à ces contraintes.[29] Ces résultats rejoignent ceux de nombreux travaux sur les soignants aux Etats-Unis qui convergent pour montrer un lien entre la survenue de troubles musculo-squelettiques (TMS) et l'exposition à un climat organisationnel défavorable au travail incluant, entre autre, la forte demande psychologique au travail, les mauvaises relations interpersonnelles, le travail en sous-effectif ou encore l'absence d'opportunités d'évolution de carrière.[30, 31] L'exposition à ces contraintes de l'environnement de travail sont également associées à une incidence de la dépression plus élevée, selon une étude longitudinale incluant 4 815 travailleurs hospitaliers finlandais dont plus 50% étaient des soignantes.[32]

C - Les conséquences pour la qualité des soins

Il est naturel de s'interroger sur les conséquences des absences, temporaires ou définitives, sur les effectifs et sur la qualité des soins. La majorité des études sur la rotation des soignants (appelé *turnover* dans la littérature internationale), principalement les infirmiers, s'accorde sur l'existence de liens entre une charge de travail élevée, le stress au travail, l'insatisfaction au travail et la probabilité de quitter le poste ou la profession dans l'année suivante.[33] Le problème tient dans les conséquences directes et indirectes associées au départ d'un soignant. En effet, si le coût économique lié au recrutement et à la formation du personnel semble évident, il faut également tenir compte de la forte probabilité d'observer, en raison du *turnover*, une baisse de la productivité de l'équipe de soin se traduisant naturellement au niveau de la qualité des soins. En dépit de son caractère transitoire, cette période durant laquelle l'équipe fonctionne de façon sous-optimale peut avoir de graves conséquences pour la santé du patient. Pour les soignants, cela peut se traduire par une augmentation du nombre de patients à charge, ou simplement de la charge de travail. Ceci amène inévitablement à l'épuisement des soignants et à une

réduction plus ou moins importante de la disponibilité des soignants pour leurs patients. Aux Etats-Unis, les travaux d'Aiken et coll. suggèrent que la conjonction de multiples facteurs, tels que la gravité de l'état du patient, la charge de travail des infirmiers et surtout un environnement de travail détérioré, peut avoir des effets importants sur la qualité des soins.[34] Ils montrent que chaque patient supplémentaire ajouté à la charge d'une infirmière est associé à une augmentation de 7% de la mortalité à 30 jours après admission chez les patients en chirurgie générale, vasculaire ou orthopédique.[35]

D - Retenir les soignants au travail

Au niveau mondial, la conjonction de multiples facteurs, notamment le vieillissement de la population générale ainsi que les restrictions à l'entrée des formations médicales et paramédicales mises en œuvre dans plusieurs pays dans les années 1980 et 1990, a fait apparaître autour des années 2000 un problème d'effectifs insuffisants de travailleurs de la santé, notamment des soignants, pour répondre à une demande soin grandissante. En réponse à ce problème, les pays les plus riches ont établi une stratégie d'urgence consistant au recrutement de travailleurs étrangers. Or, comme le souligne le rapport de l'OMS de 2006 sur la santé mondiale, ces travailleurs immigrants viennent majoritairement de pays déjà en difficulté et dont la faible densité de soignants ne peut pas leur permettre de compenser les départs.[36] Le problème ne se résume pas uniquement à une pénurie de personnels qualifiés. Il peut aussi s'agir d'un problème de gestion de l'offre par rapport à la demande se traduisant par une inégale répartition géographique, par exemple les zones rurales comptent moins de soignants que les zones urbaines. En outre, la pénurie peut aussi correspondre à une manque de volonté des soignants, parfois en raison de problèmes de santé, de travailler dans des conditions qu'ils jugent insatisfaisantes.[37] Le rapport de l'ODCE de 2008 sur les personnels de santé appelle à mettre en place une régulation globale des migrations des professionnels de santé couplée à des actions à l'intérieure même des pays dans le but d'assurer une meilleure organisation de l'offre de soin, notamment par la prévention des changements de poste excessifs ou des départs temporaires ou définitifs en améliorant le statut des professionnels de santé et leurs environnements de travail.[38] En Europe, les résultats de l'étude *Promouvoir en Europe santé et satisfaction des soignants au travail - Nurses' early exit study* (PRESST-NEXT) montrent qu'environ 6% des 14 882 infirmiers ayant participé à la totalité de l'étude (soit 43% des sujets inclus) avaient quitté la profession en invoquant, parmi les principales raisons, une insatisfaction vis-à-vis des conditions de travail.[39] Les résultats concernant

l'intention de quitter la profession sont plus marquants et témoignent du fort sentiment d'insatisfaction au travail qui touchent les soignants : en moyenne, sur l'Allemagne, la Belgique, la Finlande, la France, l'Italie, les Pays-Bas, la Pologne, et la Slovaquie, environ 14% des soignants rapportaient songer souvent à quitter la profession entre 2003 et 2004, c'est-à-dire au moins plusieurs fois par mois. Cette valeur était doublée en cas d'exposition à une forte demande psychologique au travail associée à une faible influence sur son travail.[40]

En France, la santé au travail fait l'objet d'un encadrement particulier, notamment par la loi du 11 octobre 1946 relative à l'organisation des services médicaux au travail dotés d'un rôle préventif. Néanmoins les risques pour la santé susceptibles d'être générés par les conditions de travail et les expositions professionnelles restent dans l'ensemble mal connus. Les résultats de l'*Enquête européenne sur les conditions de travail* (EWCS) de 2010 montrent qu'en termes de proportions de travailleurs qui déclarent être bien ou très bien informés sur les risques pour la santé et la sécurité liés à l'exécution de leur travail, la France est à l'avant dernière position avec 81%, devant la Turquie (67%) mais derrière Malte (81%) tandis que la moyenne européenne est de 90%.[41]

Les soignants hospitaliers représentent une part importante de la population active française. En effet, selon la Direction générale de l'organisation des soins (DGOS), l'hôpital employait environ 400 000 infirmiers et 250 000 aides-soignants en France métropolitaine au 31 décembre 2008. Les données de l'Insee permettent d'estimer que l'emploi hospitalier représentait en 2010 environ 4% du total de l'emploi salarié en France métropolitaine, les soignants étant majoritaires à l'hôpital. Cette population vieillit : en 1990, si la proportion d'infirmiers de plus de 50 ans était de 8%, elle était supérieure à 20% en 2004.[42] De plus, selon les estimations de l'Insee, les plus de 75 ans représenteront 10% de la population française à partir de 2020, ce qui annonce un avenir difficile pour le système de soin. Le maintien d'une offre de soin quantitativement et qualitativement adaptée pose nécessairement la question du renouvellement des départs en retraite des soignants.

Au début des années 2000 les résultats du volet français de l'étude européenne *PRESST-NEXT* sur la santé et la satisfaction des soignants hospitaliers montrent qu'environ 16 % des infirmiers et 15% des aides-soignants rapportaient songer souvent, c'est-à-dire plusieurs fois par mois, par semaine ou chaque jour, à quitter la profession.[43] Il apparaît donc majeur, compte tenu de ce que nous avons présenté précédemment, de mieux comprendre les relations entre l'environnement de travail et la santé des soignants afin de développer des actions de prévention principalement dans le champs des

troubles de la santé mentale, de la santé cardiovasculaire ainsi que des TMS qui sont parmi les premières causes des arrêts pour maladie chez les soignants en France.[43]

Chapitre III - L'environnement de travail : la place des facteurs psychosociaux et organisationnels ¹

A - L'environnement physique, chimique, et biologique

Les facteurs environnementaux liés au travail comptent, pour certaines maladies, comme un des plus grands contributeurs à la fraction de la charge morbide expliquée par l'environnement. C'est le cas par exemple pour les broncho-pneumopathies chroniques obstructives dont environ 42% des cas sont attribuables à l'environnement regroupant principalement la pollution de l'air à l'intérieur des habitations du fait de l'usage domestique de combustibles solides mais aussi l'exposition professionnelle à la poussière et aux produits chimiques.[44] En France, l'étude de Boffetta et coll. publiée en 2009 estimait, à partir des données de registre de décès et de registre de cancers, que l'exposition professionnelle à des facteurs physicochimiques incluant notamment l'amiante, la silice, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les poussières de bois et de métaux, expliquaient environ 2.5% des morts par cancers en 2000 (3.7% chez l'homme et 0.5% chez la femme). La contribution de ces expositions professionnelles restait non-nulle en tenant compte de la consommation de tabac. Ainsi chez les fumeurs, elle représentait 4.0% pour les hommes et 0.7% les femmes, chez les non fumeurs, elle représentait 1.9% et 0.3%. Cette étude utilisait des données d'enquêtes du milieu des années 1980 sur des échantillons représentatifs de la population générale Française pour estimer la prévalence des expositions laissant un délai d'environ 15 ans entre le cancer et l'exposition. Les auteurs ont souligné que les fractions attribuables calculées dans cette étude étaient probablement sous-estimées compte tenu du manque de connaissance et de sensibilité des études disponibles pour évaluer les expositions [45]

¹ Ce chapitre a été publié dans un ouvrage collectif sur la question de la pénibilité au travail, dans le cadre d'un séminaire de travail pluridisciplinaire sur la pénibilité au travail au sein de l'Institut Fédératif d'Etudes et de Recherches Interdisciplinaires Santé Société (IFERISS) à Toulouse : Lamy, S., *Une approche épidémiologique du lien entre pénibilité au travail et santé: le cas des soignants à l'hôpital*, in *Pénibilité et la santé au travail: les conditions de l'effort soutenable*, J. Marquié and M. Amauger-Lattes, Editors. (sous presse), Octarès: Toulouse.

L'une des principales difficultés méthodologiques rencontrées lorsqu'il s'agit de mesurer les contraintes liées à l'environnement physique, chimique et biologique découle de l'hétérogénéité des expositions professionnelles. Leurs mesures sont variables et dépendantes de la nature de ces facteurs, de l'existence ou non d'outils adaptés mais aussi des connaissances dont nous disposons pour caractériser ces expositions. Globalement, nous pouvons distinguer les mesures basées sur les déclarations des travailleurs et les mesures *in situ* effectuées directement sur le terrain. Dans les deux cas, les objectifs sont de qualifier (type, mode d'exposition, mesure de protection, etc.) et de quantifier (fréquence, intensité, durée, etc.) l'exposition. Si le premier type de mesures semble plus économique, plus rapide et plus simple à mettre en œuvre à grande échelle, il présente néanmoins l'inconvénient de simplifier la situation et d'être soumis aux limites classiquement liées aux déclarations comme le biais de mémorisation, les variations dues à la perception individuelle et les sur/sous-déclarations. Il s'agit le plus souvent de questionnaires remplis par le travailleur, qu'il soit seul ou assisté par une autre personne. A titre illustratif, les contraintes liées à l'activité physique associée au travail du personnel soignant peuvent, avec ce type de mesures, être évaluées par des questions semblables à celle-ci : « Au cours d'une journée typique de travail, combien de fois devez-vous manutentionner des patients lourds (plus de 100 kilos) ? 1 à 5 fois par jours, 6 à 10 fois par jours, 11 à 20 fois par jours ou plus de 20 fois par jours ? ». L'échelle développée par Borg pour évaluer l'intensité physique perçue du travail est un autre exemple. Elle pose la question « Comment évaluez-vous l'intensité des efforts physiques de votre travail au cours d'une journée typique de travail ? » et demande de renseigner la réponse sur un axe allant de 6 (pas d'effort du tout) à 20 (totalement épuisant).[46] Le second type de mesures repose sur une approche *in situ* du problème qui permet d'effectuer des mesures objectives et plus complètes mais également plus coûteuses et plus lourdes à mettre en œuvre à grande échelle qu'un « simple questionnaire ». Nous regroupons dans cette catégorie, les mesures effectuées directement sur le lieu de travail à l'aide de dispositifs spécifiques (utilisation de sonomètre pour la mesure des expositions aux bruits, utilisation de dosimètre pour l'exposition aux rayonnements ionisants, etc.) et les données récoltées par un observateur.

Les approches, que nous avons décrites ici succinctement, concernent aussi bien les expositions aux risques biologique, chimique, liés aux phénomènes physique ou encore à l'activité physique découlant du travail. En revanche, l'exposition aux risques psychosociaux et organisationnels est plus problématique car elle renvoie à la perception individuelle de l'environnement de travail à la fois physique et social mais également à la façon dont l'activité et l'organisation du travail sont perçues par

le travailleur. Ces risques renvoient à des caractéristiques latentes de l'environnement de travail, difficilement mesurables directement, de ce fait ils nécessitent la formalisation de cadres conceptuels et de modèles.

B - L'environnement psychosocial et organisationnel

Les évolutions récentes de la société ont provoqué des bouleversements dans la nature du travail: le développement de l'information et des technologies de communication, les changements démographiques (vieillesse de la population, nouveaux flux migratoires avec l'ouverture des frontières européennes, féminisation du travail dans certains secteurs...), les développements sociopolitiques globaux en faveur de la mondialisation croissante, le marché libre ont profondément modifié le travail.[47] Cela s'est traduit notamment par l'émergence d'une nouvelle forme de productivisme.[48] Ce « néo-productivisme », comme le définit Askenazy, correspond à un mode de développement capitaliste auto-entretenu articulé sur l'ensemble « innovations organisationnelles / innovations technologiques / concurrence par les prix et accès rapide au marché / atteinte endogène des consommateurs ». Ce mode de fonctionnement est associé à une intensification du travail couplée à une réduction sinon à une destruction des collectifs de travail qui ont favorisé l'émergence de nouveaux facteurs de risques pour la santé des travailleurs : les facteurs de risques psychosociaux (FRPS). Les risques pour la santé du travailleur associés à ces facteurs, les risques psychosociaux (RPS), complètent les risques « traditionnels » liés au travail c'est-à-dire les risques liés à l'environnement physique, chimique, et biologique.

B - 1. Définition

En 1986, le Bureau international du travail (BIT) pose le cadre conceptuel des FRPS. Selon le BIT, ceux-ci renvoient à l'ensemble des interactions intrinsèques à l'environnement de travail d'une part, et les interactions extrinsèques reliant l'environnement de travail, l'organisation et la nature du travail, les capacités des travailleurs, leurs besoins, leurs cultures et les éléments de leurs vies extra-professionnelle d'autre part, avec une influence sur la santé, la performance et la satisfaction des travailleurs.[49] Une définition plus simple des FRPS est donnée dans le rapport de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail datant 2000 sur la recherche sur le stress au travail : il s'agit des aspects de la nature du travail, du mode de management et du contexte social et

organisationnel du travail qui sont susceptibles d'entraîner des troubles psychologiques ou physiques chez le travailleur. [50] Plusieurs approches sont retrouvées dans la littérature sur la santé au travail en fonction des professions, des maladies associées ou des événements étudiés.

En 2007, à la demande du ministère français du travail, de l'emploi et de la santé, Le Collège d'expertise sur les risques psychosociaux au travail a apporté une définition opérationnelle des RPS en accord avec le concept de santé comme un état de parfait bien-être physique, psychique et social. Les RPS ont ainsi été définis comme les risques pour la santé mentale, physique et sociale, engendrés par les conditions d'emploi et les facteurs organisationnels et relationnels susceptibles d'interagir avec le fonctionnement mental.[51] Cette définition permet ainsi de regrouper les visions de différentes disciplines : épidémiologie, ergonomie, gestion, psychologie et psychiatrie clinique, médecine du travail, sociologie, économie et droit.

Dans le présent rapport, nous nous baserons sur la dénomination de « contraintes psychosociales et organisationnelles » du travail qui a été introduite à la fin des années 1990 par plusieurs chercheurs. Parmi eux, Mykletun a proposé une classification des facteurs de stress au travail à partir d'une réflexion sur le secteur de soin et du modèle de Sutherland et Cooper sur les processus de stress pour des interventions sur le lieu de travail en vue d'améliorer la santé des travailleurs du secteur de soin.[52, 53] Il distingue dans les facteurs organisationnels:

- les facteurs intrinsèques au travail ;
- les facteurs liés au rôle de l'employé dans l'organisation ;
- les facteurs liés aux perspectives de carrière ;
- la structure organisationnelle et climat organisationnel ;

Et dans les facteurs psychosociaux :

- les relations sociales au travail regroupant : le manque de confiance envers les autres ; le manque de soutien des pairs ou des supérieurs hiérarchiques ; l'asymétrie dans la densité sociale, c'est-à-dire le défaut d'accès aux autres ou au contraire le débordement par les autres ; l'exposition à des personnalités caustiques ; le management non participatif ou trop autoritaire ; la pression exercée sur les employés pour qu'ils adhèrent aux standards.

Nous préférons parler de risques psychosociaux et organisationnels du travail plutôt que des « risques psychosociaux » dans lesquels la dimension organisationnelle n'apparaît pas de façon explicite. La conceptualisation des contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) signe le passage d'une approche individuelle de la question du « stress au travail » à une approche collective qui n'apparaissait

pas -ou peu- dans sa conception classique.[54] Depuis la fin des années 1980, des modèles ont été construits et opérationnalisés sous la forme de questionnaires utilisés notamment en épidémiologie pour rendre compte quantitativement des relations entre l'organisation du travail et la santé des travailleurs. Ces modèles ont été élaborés en fonction de la façon dont était abordé le stress au travail. Nous ne présentons, ici, que les outils les plus utilisés en faisant la distinction entre ceux non spécifiques et ceux spécifiques au secteur de soin.

B - 2. Les outils non spécifiques au milieu de soin

En 2000, dans un rapport de recherche sur le stress au travail de l'Agence Européenne pour la Sécurité et la Santé au Travail, Cox, Griffin et Rial-Gonzales affirment que trois approches peuvent être distinguées en dépit de l'absence de consensus sur la définition du stress au travail: une approche « ingénieriale » qui conçoit le stress en tant que stimulus, ou caractéristique de l'environnement, sous la forme d'un niveau de demande ; une approche physiologique dans laquelle le stress est défini à partir des changements biologiques et/ou physiologiques qui surviennent chez l'individu en état exposé à un stimulus ; une approche psychologique qui s'intéresse aux processus mis en jeu lors de l'interaction entre les individus et leurs environnements de travail. Si les deux premières approches considèrent l'individu comme une entité passive qui subit les stimuli et leurs réponses, la dernière, l'approche psychologique, permet de tenir compte des processus cognitifs derrière les différences individuelles de perception du stress au travail. Deux courants principaux dominent cette façon d'aborder le stress au travail : l'approche interactionnelle et l'approche transactionnelle du stress.[50]

B - 2. 1. L'approche interactionnelle : le modèle « demande contrôle support social »

Elle s'inspire en partie du modèle « d'adéquation personne-environnement » (en anglais, *Person-Environment Fit model*) développé par French à la fin des années 1970 qui postule que l'adéquation entre l'individu et les exigences d'une situation de travail est un élément clé d'un état de santé favorable. Cette adéquation a lieu si l'attitude des travailleurs, leurs compétences, leurs habilités et leurs ressources remplissent les demandes du travail et si, de façon complémentaire, l'environnement de travail répond aux attentes des travailleurs, à leurs connaissances et à leurs compétences. Un « mésajustement » entre ces différents domaines peut avoir, selon les auteurs, des effets négatifs sur la santé des travailleurs.[55] L'approche interactionnelle se focalise sur les différentes composantes de l'interaction entre la personne et son environnement. Le modèle le plus largement utilisé avec cette

approche du stress au travail est le modèle « Demande-Contrôle » (*DC model*) développé par Karasek et Theorell [56] puis complété par Johnsson et Hall [57] par l'ajout de la dimension du support social pour former le modèle « Demande-Contrôle-Support social » (*DCS model*). L'hypothèse principale du modèle DCS (Figure 4) est que les contraintes liées à l'environnement de travail découlent de l'interaction entre, d'une part, une dimension évaluant la demande psychique imposée par le travail, et d'autre part, une dimension évaluant la latitude décisionnelle dont le travailleur bénéficie pour y faire face. Cette dernière dimension mesure à la fois l'utilisation et le développement des compétences (*skill discretion*) mais aussi l'autonomie décisionnelle ou le contrôle sur le travail (*decision authority*). Ces deux axes, une fois dichotomisés, permettent la construction d'une grille à quatre cases correspondant aux différentes combinaisons des niveaux, élevé ou faible, sur ces deux échelles. D'après le modèle, les sujets dont l'emploi est caractérisé par la combinaison d'une forte demande et d'une faible latitude décisionnelle sont exposés aux plus fortes contraintes (*high job strain* ou *job strain*). A l'inverse, la combinaison entre une faible demande et une forte latitude décisionnelle correspond au plus faible niveau de contrainte (*low strain*). Les emplois associés à une forte demande et une forte latitude décisionnelle sont dit « actifs » et ceux associés à un faible niveau sur les deux échelles sont dit « passifs ». La dimension supplémentaire du support social regroupe à la fois le soutien obtenu de la part des collègues mais aussi celui obtenu de la part de l'encadrement. L'hypothèse postulée dans le modèle DCS est que le support social peut avoir un effet modérateur, c'est-à-dire qu'il peut modifier la relation entre les contraintes au travail et les effets sur la santé. Le risque de développer un trouble de santé physique ou mentale serait d'autant plus élevé que le niveau de support social est faible, la pire situation correspondrait à la combinaison d'une forte demande, d'une faible latitude décisionnelle et d'un faible support social (en anglais, *isostrain* pour la contraction de *isolation* et de *job strain*).

En pratique, le questionnaire « Job Content Questionnaire » (JCQ) est utilisé pour évaluer le niveau de contrainte au travail. Malgré l'ancienneté du JCQ, des études de validation sont publiées régulièrement en synthétisant à chaque fois les résultats antérieurs.[58] La version en langue française a été examinée au Québec sur un échantillon de travailleurs non-manuels,[59] puis sur un échantillon issu de la population active générale.[60] Ces études ont montré des propriétés semblables à celles de la version anglaise du JCQ. En France, le questionnaire a été examiné dans la cohorte GAZEL d'employés d'EDF-GDF [61] et dans l'enquête nationale SUMER en population générale active.[62] La première étude portait sur la validation du questionnaire comportant les dimensions de la demande psychologique (9 items), de la latitude décisionnelle (9 items), du support social (8 items) et de la

demande physique (5 items). Ces résultats ont montré une structure à 6 dimensions : demande psychologique et physique, utilisation des compétences et autonomie décisionnelle, soutien des collègues et de l'encadrement. La deuxième étude présentait des résultats similaires sur les dimensions de la demande psychologique, de la latitude décisionnelle et du support social. La demande physique n'a pas été évaluée dans cette étude.

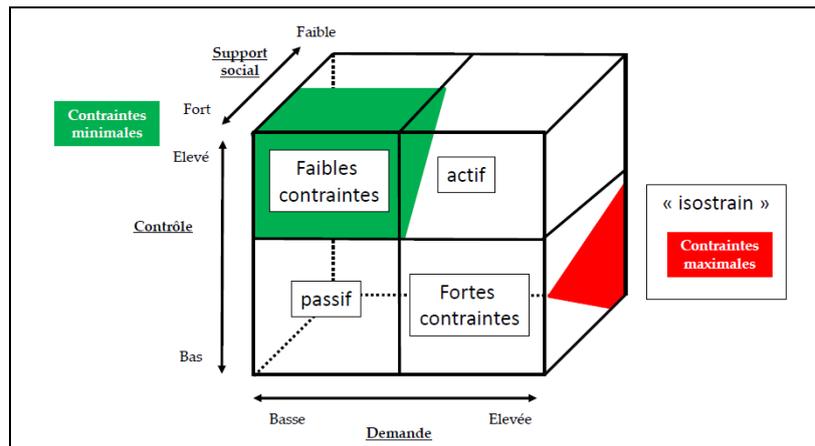


Figure 4 : Modèle « demande – contrôle – support social »

En accord avec les prédictions du modèle DCS, des liens entre des niveaux élevés de contraintes au travail et une santé détériorée ont été mis en évidence chez les soignants par plusieurs travaux, notamment, une étude aux Etats-Unis à propos de la santé générale,[63] des études canadiennes et une méta-analyse regroupant des études sur plusieurs pays développés au sujet de la santé mentale, [64-66] des études européennes et une revue systématique des études longitudinales à l'échelle mondiale au sujet des TMS [67-69] ou encore des études européennes et nord-américaines au sujet des maladies cardiovasculaires.[70-72] Il existe néanmoins des études dont les résultats ne soutiennent pas les hypothèses du modèle concernant, par exemple, l'effet cumulatif d'une forte demande et d'une faible latitude décisionnelle au travail avec ou sans soutien social.[73] De Jonge, Dollard, Dormann et coll. soulignent que l'interaction entre les dimensions de la demande et de la latitude décisionnelle telle qu'elle est décrite par le modèle n'est retrouvée que dans certaines professions. Ils montrent dans une étude sur 2 485 personnels de cinq secteurs de services aux Pays-Bas, c'est-à-dire les soins de santé, les transports, banque / assurance, le commerce de détail et les entrepôts, que les soignants déclarant une faible latitude décisionnelle alliée à une forte demande rapportaient moins de troubles de santé que ceux qui déclarent des niveaux élevés sur ces deux échelles. Les auteurs justifient cela par le fait, que chez les soignants, une forte latitude décisionnelle peut être associée à de fortes responsabilités. Ainsi,

les soignants avec une faible latitude décisionnelle ont, en quelque sorte, la possibilité d'éviter qu'on leur attribue les problèmes survenus chez le patient, ce qui aurait pu arriver s'ils avaient eu davantage de latitude décisionnelle.[74] Beaucoup d'auteurs ont pointé du doigt cette faiblesse du modèle DCS en argumentant que, dans certains cas, les changements récents du travail et l'ancienneté du modèle ont pu conduire à une distorsion entre le concept de latitude décisionnelle mesuré par le modèle DCS et la réalité dans laquelle une forte latitude décisionnelle peut parfois cacher une décharge de la part de la hiérarchie d'une partie du travail d'organisation de l'activité sur le travailleur.[48] Pour combler les limites du modèle, des travaux ont été entrepris pour élaborer une version mise à jour du questionnaire JCQ pour permettre une meilleure contextualisation du travail en intégrant, entre autres, une dimension organisationnelle dans la latitude décisionnelle et une dimension de la demande émotionnelle du travail. Un projet de l'Institut Fédéral pour la Santé et la Sécurité au Travail (BAuA)² devrait fournir les résultats de la validation de cette nouvelle version du questionnaire d'ici la fin de l'année 2014.

B - 2. 2. L'approche transactionnelle : le modèle « déséquilibre effort-récompense »

Elle se focalise sur le rôle de la perception subjective de l'environnement et tente de prendre en compte les différents facteurs individuels tels que la personnalité ou les stratégies d'adaptation (en anglais, *coping*). Cette approche constitue en quelque sorte une extension de l'approche interactionnelle dans le sens où elle s'intéresse aux processus cognitifs et aux différences individuelles d'adaptations lors d'une confrontation à une situation potentiellement stressante. Dans une certaine mesure, le modèle du déséquilibre effort-récompense (DER) de Siegrist (en anglais, *Effort-Reward Imbalance*) peut être considéré comme un modèle transactionnel du stress au travail car il prend en compte la perception individuelle subjective des situations de travail et s'intéresse, à travers sa composante d'effort intrinsèque, aux différences individuelles ainsi qu'aux processus internes.[75, 76] Néanmoins, cela est moins marqué que dans d'autres modèles transactionnels comme le modèle de Lazarus et Folkman qui s'intéresse principalement aux styles de stratégies d'adaptation au stress.[77] Le modèle de Siegrist considère le travail comme une opportunité de répondre, dans un cadre social donné, aux besoins émotionnels et motivationnels de l'individu comme l'estime de soi ou encore la sécurité. Il postule que la perception d'un déséquilibre entre les exigences du travail et les récompenses offertes en retour, c'est-à-dire un DER, peut avoir des effets néfastes sur la santé, supérieurs aux effets individuels des efforts et des récompenses pris séparément. De plus, il envisage que le travailleur puisse rester dans une

² Disponible sur : <http://www.baua.de/en/Research/Research-Project/f2279.html>

situation de déséquilibre par manque d'alternative, par choix stratégique ou encore parce qu'il ressent un besoin d'approbation ou de reconnaissance qui l'amène à sous-estimer la demande du travail et à surestimer ses propres capacités l'exposant ainsi à un risque d'épuisement.[78] Ce profil d'individu est envisagé comme un élément modérateur de la relation entre la perception d'un DER et la santé (Figure 5).

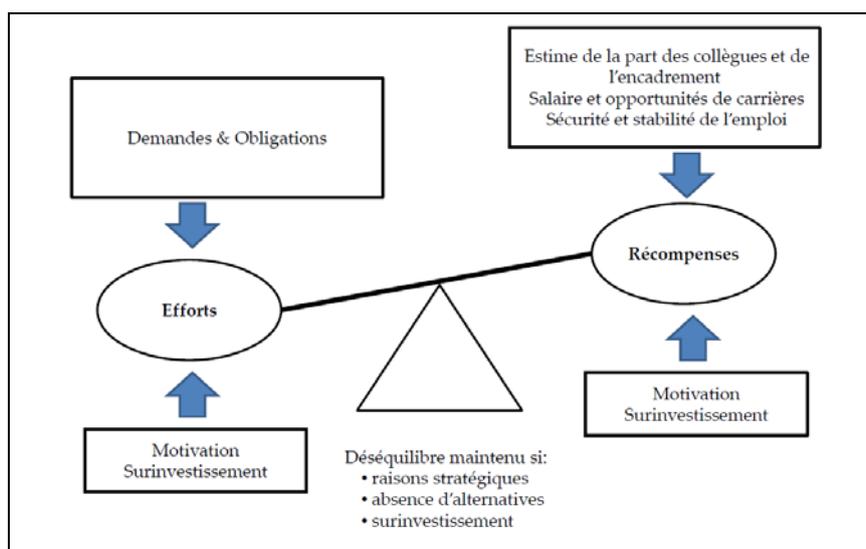


Figure 5 : Modèle « déséquilibre effort-récompense »

Le modèle est opérationnalisé par un questionnaire, le questionnaire du DER de Siegrist, dont la version en langue française à été validée dans la cohorte GAZEL.[79] Il prend en compte trois composantes dans la perception individuelle d'une situation de travail : l'effort extrinsèque (6 items) qui renvoie aux exigences de l'environnement de travail; l'effort intrinsèque (29 items) qui tient compte des spécificités individuelles concernant le besoin d'approbation, la compétitivité et l'hostilité latente de l'individu, sa tendance à l'impatience/irritabilité disproportionnée et son incapacité à s'éloigner du travail c'est-à-dire le surinvestissement ; les récompenses (11 items) qui regroupent l'estime reçue de la part des collègues et de l'encadrement, les opportunités de carrière et le salaire ainsi que la sécurité et la stabilité de l'emploi. Le questionnaire est largement utilisé sous une forme réduite à 23 items comportant l'intégralité des échelles d'effort extrinsèque et de récompense mais uniquement les 6 items de l'échelle des efforts intrinsèques qui évaluent l'incapacité à s'éloigner du travail.

En accord avec les prédictions du modèle de Siegrist, l'association entre la perception d'un DER en faveur des efforts et une santé détériorée a été largement montrée dans la littérature internationale sur

la santé au travail.[66, 80] En milieu de soin, une étude récente sur des infirmiers hospitaliers belges montre une association entre la perception d'un fort DER en faveur des efforts et le désir de quitter la profession dans l'année suivante.[81] Une étude au Pays-Bas montre un lien entre la perception d'un DER en faveur des efforts et les absences de courtes durées pour raison de santé, c'est-à-dire d'une durée d'une semaine au maximum, chez les infirmières hospitalières.[82] Des travaux basés sur l'étude américaine « Gradients of Occupational Health in Hospital Workers » (GROW) montrent une association entre un DER en faveur des efforts et le risque de blessures au niveau du cou et aux extrémités supérieures dans les 24 mois.[83] D'autres études soutiennent l'existence d'un lien entre un DER et une mauvaise santé mentale. En Finlande, une étude montre que le personnel hospitalier rapportant un DER en faveur des efforts, présentait davantage de troubles de la santé mentale deux ans après.[84] A partir d'une enquête transversale chez des infirmières d'un hôpital au Japon, une autre étude montre qu'un état dépressif était plus souvent rapporté par les infirmières déclarant également un DER en faveur des efforts.[85] Les résultats sont toutefois équivoques concernant l'effet du surinvestissement, qui varient fortement suivant les études.[80]

Dans la plupart des études, le DER est construit à partir du score de l'échelle des efforts et du total des sous-échelles de récompense ce qui, d'après certains auteurs, représente une limite lorsque le modèle de Siegrist est utilisé dans le cadre de tests d'hypothèses sur les effets de l'environnement psychosocial et organisationnel dans un groupe professionnel globalement homogène. Ils affirment que l'exploration des différentes composantes de récompenses -l'estime et le respect reçus des collègues et de l'encadrement, le salaire et/ou les opportunités de carrière, la sécurité et la stabilité de l'emploi- pourrait permettre de mieux capturer la complexité de la relation entre le soignant et son travail auprès des patients.[86, 87] L'utilisation de l'ensemble des composantes du modèle pourrait également apporter une meilleure compréhension des mécanismes mis en jeu dans la perception des contraintes du travail par le travailleur et permettrait de mieux cibler les actions de prévention.[88] De plus, l'utilisation d'un ratio équilibré à 1 pour modéliser le DER implique de faire une hypothèse forte d'équivalence, en taille et en force, des effets des efforts et des récompenses. En effet, le calcul du ratio $DER = (\text{effort}/\text{récompense})^c$, où « c » est un facteur correcteur du nombre inégal d'items de part et d'autre de la fraction. Ces limites dans l'utilisation pratique du DER, sont mises en évidence dans deux études allemandes sur la santé mentale des travailleurs. La première utilise les coefficients de détermination des modèles de régression, R^2 , pour démontrer que l'utilisation du DER sous sa forme classique de ratio n'explique pas plus de variabilité de l'état de santé mentale des travailleurs d'une grande

compagnie d'aéronautique que les composantes prises séparément.[89] La seconde étude se base sur un design cas-témoin pour tester plusieurs seuils susceptibles d'indiquer un effet délétère sur la santé mentale chez les enseignants en utilisant la forme ratio du DER. L'étude conclue que la valeur seuil égale à 0.715 est, dans leur échantillon, la plus performante pour discriminer les niveaux de DER potentiellement nocifs pour la santé mentale.[90]

Les questionnaires de Karasek et de Siegrist sont largement utilisés, mais étant généralistes, ils ne permettent pas de tenir compte des particularités de certains secteurs d'activités. Ainsi, en milieu de soin, d'autres outils ont par exemple été développés pour prendre en compte les spécificités de ce secteur. Une revue récente de la littérature présente les principaux outils utilisés pour mesurer les contraintes psychosociales et organisationnelles chez les infirmières hospitalières.[91] Deux outils se distinguent particulièrement du fait de leur large utilisation: le questionnaire « Nursing Stress Scale » (NSS) [92] associé au modèle du stress organisationnel à l'hôpital proposé par Gray-Toft et Anderson [93] et le « Nursing Work Index » proposé par Kramer et Hafner,[94] particulièrement sa version revisitée par Aiken et coll. au début des années 2000.[95]

B - 3. Les outils spécifiques au milieu de soin

B - 3. 1. Le Nursing stress scale (NSS) (Gray-Toft et Anderson 1981)

Le NSS est un questionnaire développé au début des années 1980, dans le but d'identifier les situations de travail pouvant être source de stress (en anglais *distress*, par opposition à *eustress* qui correspond davantage à une stimulation positive ayant des effets stimulants sur l'individu) chez les infirmiers. [92] Il correspond à 34 items, décrivant des situations de travail reconnues comme ayant un potentiel stressant pour les infirmiers, répartis en 7 sous-échelles regroupées en 3 dimensions :

- Une dimension « environnement physique » est constituée d'une échelle relative à la charge physique du travail (6 items) ;
- Une dimension « environnement psychologique » avec quatre échelles :
 - accompagnement et mort des malades (7 items)
 - manque de formation (3 items)
 - manque de soutien (3 items)
 - incertitude concernant les traitements administrés (5 items)

- Une dimension « environnement social » avec deux échelles :
 - Conflits avec les médecins (5 items)
 - Conflits avec les autres infirmiers et les supérieurs (5 items)

Le stress mesuré par le NSS a été validé dans un modèle développé par Gray-Toft et Anderson postulant, qu'à l'hôpital, le stress au travail des infirmiers découle de la combinaison de plusieurs facteurs sociaux et psychologiques qui caractérisent les processus d'influence dans les institutions avec une organisation à plusieurs niveaux (figure 6). Ce modèle distingue :

- le climat organisationnel qui regroupe l'ensemble des mesures provenant de la hiérarchie qui conditionnent le travail des soignants (environnement, organisation du travail, conditions de travail, etc.).
- le style du superviseur qui correspond aux qualités du cadre dans sa position de chef d'équipe, à son aptitude à clarifier la demande, au soutien qu'il apporte à l'équipe et à la façon dont il répartit le travail et implique l'équipe dans les décisions.
- les relations au sein de l'équipe qui renvoient à la cohésion du groupe, au soutien social et à l'aptitude à résoudre les conflits.
- la perception du rôle qui regroupe à la fois les conflits de rôle et l'ambiguïté de rôle. Les conflits de rôle correspondent à des situations où les demandes faites par l'organisation peuvent entrer en contradiction avec elles mêmes et/ou avec les valeurs et le jugement du soignant. L'ambiguïté de rôle se présente lorsque le soignant n'est pas sûr de ce que l'on attend de lui, du comportement qu'il doit adopter ou encore de ce qu'il doit faire.
- les caractéristiques individuelles parmi lesquelles nous retrouvons le diplôme, la formation, la personnalité, l'expérience, etc.
- le stress perçu qui renvoie aux situations mesurées par le Nursing Stress Scale.

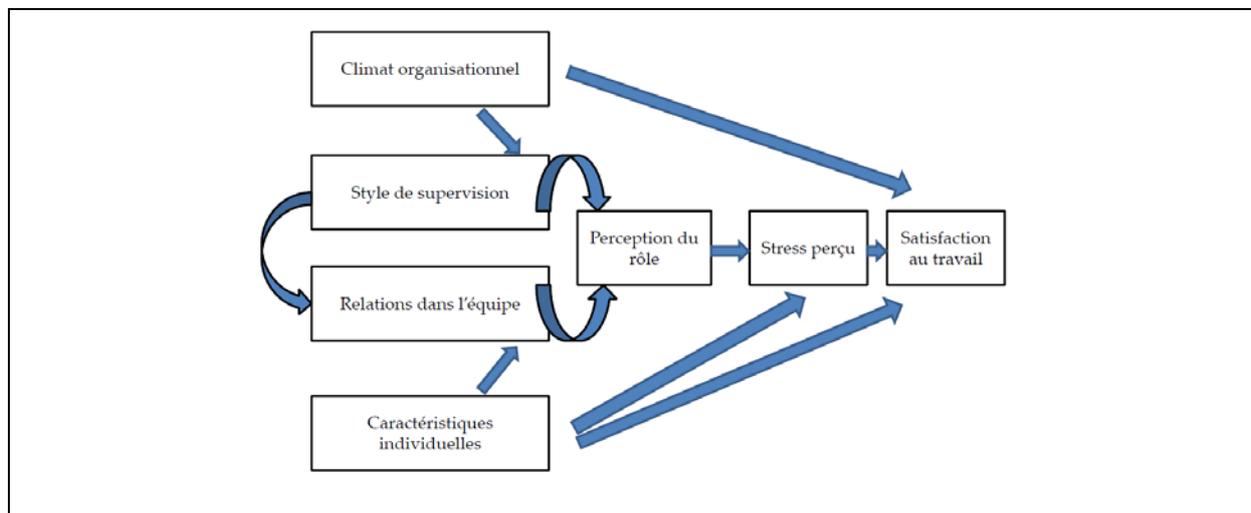


Figure 6 : Modèle du « stress organisationnel » à l'hôpital (adapté de Graytoft & Anderson 1985)

L'intérêt du modèle tient dans la prise en compte et dans la démonstration du rôle d'intermédiaires de la perception du rôle et de l'ambiguïté de rôle dans la relation entre les facteurs organisationnels et le stress ressenti par le travailleur. Le modèle a été validé dans un échantillon de 158 infirmiers dans 7 unités de soin d'un hôpital universitaire privé.[93] Il pose le stress perçu, mesuré par le NSS, comme prédicteur direct de l'insatisfaction au travail et comme prédicteur indirect de l'absentéisme. Aucune étude scientifique n'a été publiée, à notre connaissance, concernant la validation d'une version en langue française.[91] En France, une traduction est publiée dans un ouvrage d'Estryn-Béhar.[96] Le NSS est largement utilisé, le plus souvent à des fins descriptives, comme par exemple dans l'enquête NEXT pour mesurer les incertitudes sur les soins administrés.[97]

B - 3. 2. Le « Nursing work index » (Kramer & Schmalenberg 1989) et ses dérivés

NWI: Nursing Work Index

Le Nursing Work Index a été initialement construit pour mesurer, à l'échelle individuelle, les caractéristiques attribuées aux établissements qui sont capables de recruter et de maintenir leurs effectifs soignants dans un contexte de pénurie d'infirmier. Ces hôpitaux, appelés « hôpitaux magnétiques », sont considérés par les infirmiers comme ayant une bonne qualité des soins et offrant de bonnes conditions de travail. Le NWI regroupe une liste de 65 d'items pouvant servir au développement d'un nouvel outil pour mesurer, chez les infirmiers, un environnement de travail de sain, c'est-à-dire dans lequel l'infirmier a une influence sur la façon dont les soins sont dispensés mais aussi

sur l'environnement dans lequel ces soins sont dispensés. Il mesure 5 caractéristiques de l'environnement de travail : le style de management, la qualité du leadership, la structure organisationnelle, les pratiques professionnelles, et le développement professionnel.[94]

NWI-R: Nursing Work Index – Revised (Aiken et coll. 2000)

Une dizaine d'années plus tard Aiken et coll. ont proposé une version modifiée du NWI, le NWI-Revised (NWI-R). Cette version du questionnaire visait à offrir une description des caractéristiques psychosociales et organisationnelles de l'environnement de travail, à l'échelle de l'unité fonctionnelle ou de l'hôpital, en s'appuyant sur des travaux en sociologie sur 520 individus travaillant dans 16 établissements de soin qui ont démontré que les perceptions individuelles pouvaient être agrégées pour rendre compte des traits de l'organisation.[98] Le NWI-R intègre 55 des 65 items initiaux du NWI et un nouvel item traitant de l'équipe de soin. Généralement, seuls 15 de ces items sont utilisés pour former la forme la plus répandue du NWI-R. Ils sont distribués autour de trois dimensions : l'autonomie (5 items), le contrôle sur l'environnement de travail (7 items), les relations avec les médecins (3 items). [99] Néanmoins, cette structure ne résulte pas d'une analyse rigoureuse et d'autres auteurs ont proposé une autre structure en trois dimensions : effectif et support adéquats, relations infirmières-médecins et management des soins.[100]

Une des premières utilisations du questionnaire remonte à une étude publiée en 1994 qui montre une mortalité plus faible dans les 39 hôpitaux magnétiques inclus, caractérisés par de meilleurs scores de NWI-R, que dans les 195 hôpitaux non magnétiques, caractérisés par des plus mauvais scores de NWI-R.[101] En 2002, le NWI-R a été utilisé dans une étude à partir des données de 1999 du « International Hospital Outcome Study Consortium » (IHOSC) dans le but d'étudier les facteurs de l'environnement de travail associés à l'insatisfaction au travail et à l'épuisement émotionnel des infirmiers, ainsi qu'à la qualité des soins perçue par les infirmiers. Ces travaux portaient sur 10 319 infirmiers travaillant dans 303 hôpitaux localisés aux Etats-Unis (Pennsylvanie (n=115)), au Canada (Ontario (n=96), Colombie Britannique (n=33)) et au Royaume-Uni (Ecosse (n=27), Angleterre (n=32)). Les résultats montrent que les probabilités de rapporter une insatisfaction au travail, un épuisement émotionnel et une qualité des soins perçue comme mauvaise étaient environ multipliées par deux chez les infirmiers dans les hôpitaux appartenant au groupe avec un score de NWI-R indiquant un plus faible

soutien organisationnel envers la pratique de soin comparativement aux infirmiers du groupe avec un score de NWI-R indiquant un soutien organisationnel envers la pratique de soin plus élevé.[102]

PES-NWI: Practice Environment Scale of the NWI (Lake et coll. 2002)

Parmi les nombreux dérivés du NWI-R,[91] une version plus courte et optimisée pour la mesure de l'environnement des pratiques de soins (en anglais, *nursing practice environment*) a été proposée par Lake et coll. en 2002. A partir d'un jeu d'items présélectionnés depuis les 65 items du NWI, des analyses factorielles exploratoires ont permis de proposer une échelle de 31 items, distribués sur 5 facteurs : 1/ participation des infirmiers dans les affaires de l'hôpital ; 2/ fondement des soins sur des standards élevés de qualité de soin au patient ; 3/ rôle critique du cadre infirmier ; 4/ détention de personnels et de ressources adéquats ; 5/ qualité des relations entre médecins et infirmiers. Les propriétés psychométriques du PES-NWI ont été validées dans deux échantillons : une étude entre 1985 et 1986 regroupant 2 299 infirmiers travaillant dans 16 Hôpitaux Magnétiques et 8 hôpitaux « normaux » sélectionnés par appariement sur la localisation et la réputation, et une étude en 1999 sur 11 636 infirmiers dans 210 hôpitaux de Pennsylvanie.[103]

Une revue systématique de la littérature en 2007 sur les conséquences pour les infirmiers des facteurs psychosociaux et organisationnels du travail dans les hôpitaux aux Etats-Unis regroupe 14 études, majoritairement transversales et utilisant le plus souvent les dérivés du NWI, principalement le PES-NWI.[30] Globalement les études revues montrent une association entre, d'une part des contraintes organisationnelles notamment une perception négative du leadership du cadre, une inadéquation des ressources et des effectifs, un faible soutien administratif, de mauvaises relations interpersonnelles avec les médecins, un défaut d'implication des infirmiers dans les décisions de l'unité, et d'autre part les blessures par aiguilles, les TMS et l'épuisement émotionnel chez les infirmiers. Une revue de la littérature plus récente soutient également une association entre la pauvreté de l'environnement de pratiques de soins, mesuré par le PES-NWI, et des événements défavorables notamment chez les patients en chirurgie qui présentent une plus grande mortalité, un risque plus élevé de complications et de décès après complications.[104] Des auteurs ont récemment validé, dans un échantillon de 421 infirmiers dans 8 hôpitaux de vétérans, une version modifiée du PES-NWI intégrant une sous-échelle supplémentaire portant sur les technologies de l'information sur les soins et leurs impacts sur la santé des patients.[105]

NWI-EO: Nursing Work Index –Extended Organization (Bonneterre et coll. 2011)

Face aux constats faits d'études récentes sur l'instabilité de la structure factorielle des principaux dérivés du NWI-R selon les échantillons d'études,[91] Bonneterre et coll. ont proposé un nouveau questionnaire à partir des 65 items initiaux du NWI-R et d'un jeu d'items originaux. Ceux-ci provenaient du travail d'un *focus-group* (soignants, ergonomes, psychologues et médecins du travail) qui a proposé 19 items complémentaires portant sur la perception des dysfonctionnements organisationnels ainsi que sur le niveau de cohésion de l'équipe autour des valeurs et du sens du travail. Un nouveau questionnaire, le NWI-EO (NWI-Extended Organization) a ainsi été formé et validé en français en retenant 22 items (9 items du R-NWI et 13 nouveaux items). Chaque item est codé sur une échelle de Likert à 4 points. Les scores sont conçus pour varier entre 0 et 15, un score élevé correspond à un niveau de contrainte élevé pour la dimension considérée. Les items sont distribués dans 8 dimensions : 1/ le soutien du cadre infirmier ; 2/ l'adéquation des effectifs ; 3/ les échanges d'informations centrées sur les soins permis par l'organisation; 4/ les interruptions dans les tâches ; 5/ les relations avec les médecins (pour les IDE) et les IDE (pour les AS) au sein de l'équipe de soin ; 6/ le partage de valeurs communes ; 7/ le soutien de l'administration ; et 8/ le respect des congés et des temps de repos. Le score de chaque dimension est obtenu en faisant le total des scores des items la composant. Les scores sont ensuite agrégés au niveau de l'unité fonctionnelle (UF), en faisant la moyenne, par profession, des réponses individuelles pour chaque UF. Ainsi, un score de 15 à la dimension 2 indique un problème d'effectif tandis qu'un score proche de 0 indique un effectif adapté. Ce questionnaire a été validé à partir de l'analyse des données de la première vague de la cohorte ORSOSA en 2006 en utilisant les données récoltées par le questionnaire NWI-EO et des observations ergonomiques effectuées dans les UF.[106] Des études transversales ont montré une association entre un niveau élevé de certaines contraintes mesurées par le NWI-EO et des symptômes dépressifs,[107] une augmentation de la pression artérielle,[108] et enfin des douleurs lombaires supérieures dans les 7 derniers jours.[109] Néanmoins, seuls les travaux sur les symptômes dépressifs utilisaient le NWI-EO agrégé au niveau de l'UF, les deux autres études utilisaient les scores individuels ce qui peut être considéré comme une utilisation sous-optimale du questionnaire.

Chapitre IV - Objectifs et hypothèses de travail

L'objectif principal de ce travail était d'étudier les relations longitudinales entre les contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) de l'environnement de travail au niveau de l'unité fonctionnelle (UF) et la santé des soignantes, c'est-à-dire des infirmières (IDE) et des aides-soignantes (AS), travaillant en CHU en France. Notre but était d'identifier la nature des relations qui relient les CPO caractéristiques de l'UF à la santé des soignants, directement ou indirectement, c'est-à-dire par un effet médié par l'intermédiaire, d'une part, de la perception individuelle de l'environnement de travail évaluée par les dimensions du modèle de Siegrist du déséquilibre perçu entre les efforts fournis au travail et les récompenses reçues en retour,[78, 110] et d'autre part, des facteurs de l'activité de travail correspondant à la manutention associée directement ou indirectement aux soins des patients ainsi qu'aux gestes et aux postures de travail. Nous nous sommes intéressés spécifiquement à deux aspects de la santé: la santé mentale à travers l'étude des symptômes dépressifs et les facteurs de risque cardiovasculaire à travers l'étude des nouveaux cas d'hypertension artérielle.

Notre objectif secondaire était de quantifier la part de l'effet total représentée par les effets directs et indirects de chacune des CPO significativement associée à la santé des soignantes afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents. L'utilisation des modèles de médiation nous a ainsi permis d'ouvrir un peu plus la « boîte noire » reliant l'environnement de travail à la santé et d'identifier des leviers d'actions pour mettre en place des interventions de prévention en vue d'améliorer l'environnement de travail et la qualité de vie au travail.

Pour cela, nous nous sommes placés dans le cadre d'un modèle de l'organisation du travail caractérisé par une articulation hiérarchisée des caractéristiques du travail proche du modèle proposé par McDonald et coll. en 2008.[111] Ainsi, nous proposons de tester l'existence de relations entre l'environnement de travail et la santé à travers des liens directs, et des liens indirects, c'est-à-dire par des effets de médiation. Nous pensons que l'exposition à des contraintes de l'environnement psychosocial et organisationnel de travail peut avoir des effets délétères sur la santé des soignantes, particulièrement par les mécanismes suivants:

- Hypothèse I : les caractéristiques du travail au niveau de l'UF (a), les activités de manutention, les gestes et les postures au niveau individuel (b), et enfin la perception individuelle de l'environnement de travail (c) peuvent influencer la santé des soignants de façon directe
- Hypothèse II : les caractéristiques du travail au niveau de l'UF peuvent influencer la santé des soignants, de façon indirecte, à travers les perceptions individuelles de l'environnement de travail (a) mais aussi à travers les activités de manutention, les gestes et les postures au niveau individuel (b).

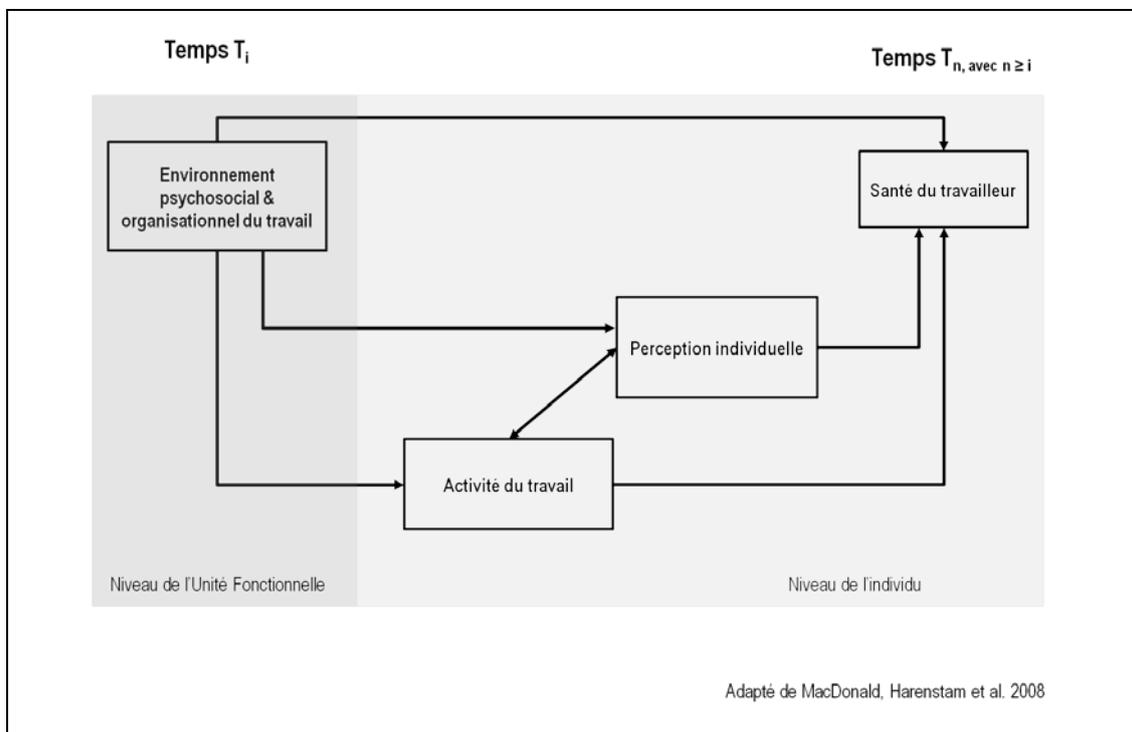


Figure 7 : Modèle hiérarchisé de l'environnement de travail

Notre modèle suppose que la médiation de l'effet d'une contrainte de l'environnement de travail ne peut survenir qu'au même niveau ou à travers une variable au niveau inférieur. De cette façon, une variable au niveau de l'UF pourrait influencer la santé des soignantes en influençant d'abord une variable de même niveau ou au niveau individuel. En revanche, une variable au niveau individuel pourrait difficilement influencer la santé par l'intermédiaire d'une variable au niveau de l'UF.[112]

PARTIE II - METHODES

Chapitre V - La cohorte ORSOSA (ORganisation des SOins et SAnté des soignants)

Un contrat de partenariat triennal inter-CHU et le Fonds National de Prévention de la CNRACL (Caisse Nationale de Retraite des Agents des Collectivités Locales) et la CNAM/CRAM (Caisse Nationale / Régionale d'Assurance Maladie) a permis la collaboration de ces établissements pour aider à la conception d'outils d'évaluation des risques adaptés aux soignants à travers la mise en place de la cohorte prospective Organisation des soins-santé (ORSOSA). Celle-ci a été conçue pour développer et valider un outil original de mesure des contraintes psychosociales et organisationnelles de l'environnement de travail (CPO) dans les unités fonctionnelles (UF).

A - Design de l'étude

L'étude ORSOSA est une étude longitudinale multicentrique conduite dans 7 centres hospitalo-universitaires (CHU) volontaires en France : Bordeaux, Grenoble, Lille, Limoges, Nancy, Toulouse, Strasbourg.[106] Un échantillonnage multiniveaux a été mis en place. Ainsi, dans chaque établissement, les unités fonctionnelles (UF) qui comptaient au moins 20 soignants, IDE ou AS, et dont la fermeture n'était pas prévue dans les 2 prochaines années étaient éligibles. Les UF éligibles ont été ensuite tirées au sort en vue d'obtenir 210 UF représentatives de la structure administrative de l'hôpital après stratification sur la spécialité de soin : (a) la médecine, incluant la gériatrie, la psychiatrie et la pédiatrie, (b) les urgences ou les soins intensifs, et (c) chirurgie. Dans les UF sélectionnées, les soignants statutaires et contractuels, travaillant au moins à temps partiel dans l'hôpital étaient invités à participer. Les intérimaires et ceux dont le départ était prévu dans les deux ans ont été exclus. Si le nombre d'individus par UF était supérieur à 20, un tirage au sort était effectué pour ne retenir que 20

soignants. Tous les participants ont donné leurs consentements écrits. L'étude OROSA a été approuvée par le comité d'éthique du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Lille.(Figure 8)

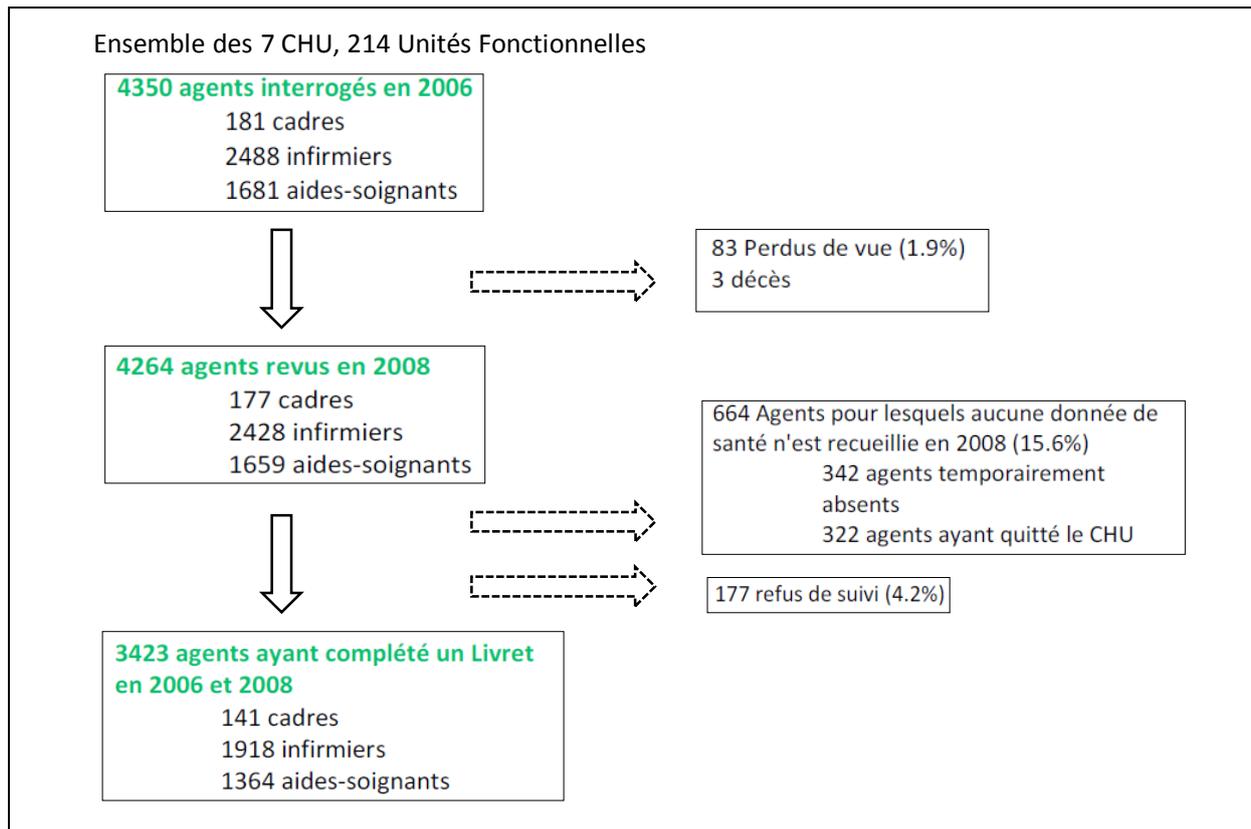


Figure 8: design de l'étude OROSA pour l'ensemble des agents

Des données sur les contraintes de l'environnement de travail et la santé des soignants ont été récoltées en 2006 et en 2008 avec un suivi intermédiaire en 2007 de la situation professionnelle des travailleurs (tableau 1, annexes 6). En complément des questionnaires de perception des contraintes, dans chacune des UF investiguées en 2006, des observations ergonomiques ainsi qu'un questionnaire d'activité posé aux cadres ont permis de quantifier de manière externe les organisations collectives de travail et les dysfonctionnements existants. Ces données ont servi pour la validation du NWI-EO, effectuée selon les recommandations internationales admises concernant les questionnaires psychosociaux en utilisant les données de la vague de mesure de 2006.[106]

Tableau 1 : Outils de mesure des contraintes de l'environnement de travail et des aspects de la santé des soignants, utilisés dans pour le recueil des données de la cohorte ORSOSA

Donnée récoltée	Outil	Aspects évalués par l'outil
Contraintes Psychosociales et Organisationnelles (CPO)	Nursing Work Index – Extended Organization [106]	le soutien du cadre, l'adéquation des effectifs, les échanges d'informations centrées sur les soins permis par l'organisation, les interruptions dans les tâches, les relations avec le supérieur hiérarchique, le partage de valeur communes, le soutien de l'administration et le respect des temps de repos.
Contraintes perçues	Questionnaire 23-items Déséquilibre effort récompense de Siegrist [113]	Effort (demande psychologique et physique du travail), récompense (estime et respect reçu des pairs, salaire et promotion de carrière, stabilité et sécurité de l'emploi), surinvestissement
	Nursing Stress Scale [114]	La confrontation à la souffrance et la mort des malades, la confrontation avec les proches des malades
Contraintes physiques de l'environnement de travail (CEPT)	questionnaire TMS groupe Pays de la Loire [115]	Contraintes de manutention autour et auprès du patient, contraintes de posture
	Echelle de Borg [46]	Intensité physique du travail
Aspect de la santé mesuré		Méthode de mesure
Santé mentale		Auto-questionnaires CES-D (Center for epidemiologic studies – depression scale) pour les symptômes dépressifs,[116] et STAI-YB (State-trait anxiety inventory) pour le trait anxieux.[117]
Santé cardio-vasculaire		Examen clinique avec des mesures de pression artérielle (x3), de la taille et du poids. Collecte d'information sur âge, la consommation de tabac, la consommation médicamenteuse, la pratique d'exercice physique et la consommation d'alcool
Troubles Musculo-Squelettiques (TMS)		Auto-questionnaire adapté du Standardized Nordic Questionnaire of Kuorinka.[118]

B - Echantillon étudié

Dans le cadre ce travail de thèse, nous nous sommes intéressés aux données longitudinales de la cohorte ORSOSA. Notre but étant d'étudier les effets de l'environnement psychosocial et organisationnel au niveau de l'UF sur la santé des soignants, nous nous sommes concentrés sur les individus ayant effectivement des activités de soins. Nous avons donc exclus les individus ayant changé de poste au cours de l'étude car ils correspondaient exclusivement à des individus qui n'avaient plus à

faire de soins. De plus, devant l'impossibilité technique de suivre les individus qui ont changé d'UF, seuls les individus qui avaient déclaré être dans la même situation aux deux vagues ont pu être inclus dans nos analyses. Cela correspond aux 2 659 individus (2 407 femmes et 252 hommes) de la dernière case, en bas à gauche sur la figure 9, soit 65% ($100 \times 2\,659 / 4\,122$) des sujets initialement inclus dans l'étude ORSOSA. Cette proportion ne change pas si l'on ne regarde que les femmes incluses sur le total des femmes incluses dans ORSOSA en 2006 ($100 \times 2\,407 / 3\,713 = 65\%$). Le nombre d'hommes étant insuffisant pour assurer au moins deux individus par profession et par UF, nous les avons exclus de nos analyses. Enfin, étant donné que nous étudions l'effet des facteurs organisationnels du travail mesurés au niveau de l'UF par la moyenne des réponses individuelles sur la santé, les UF de moins de 2 AS ou IDE étaient systématiquement exclues de nos analyses.

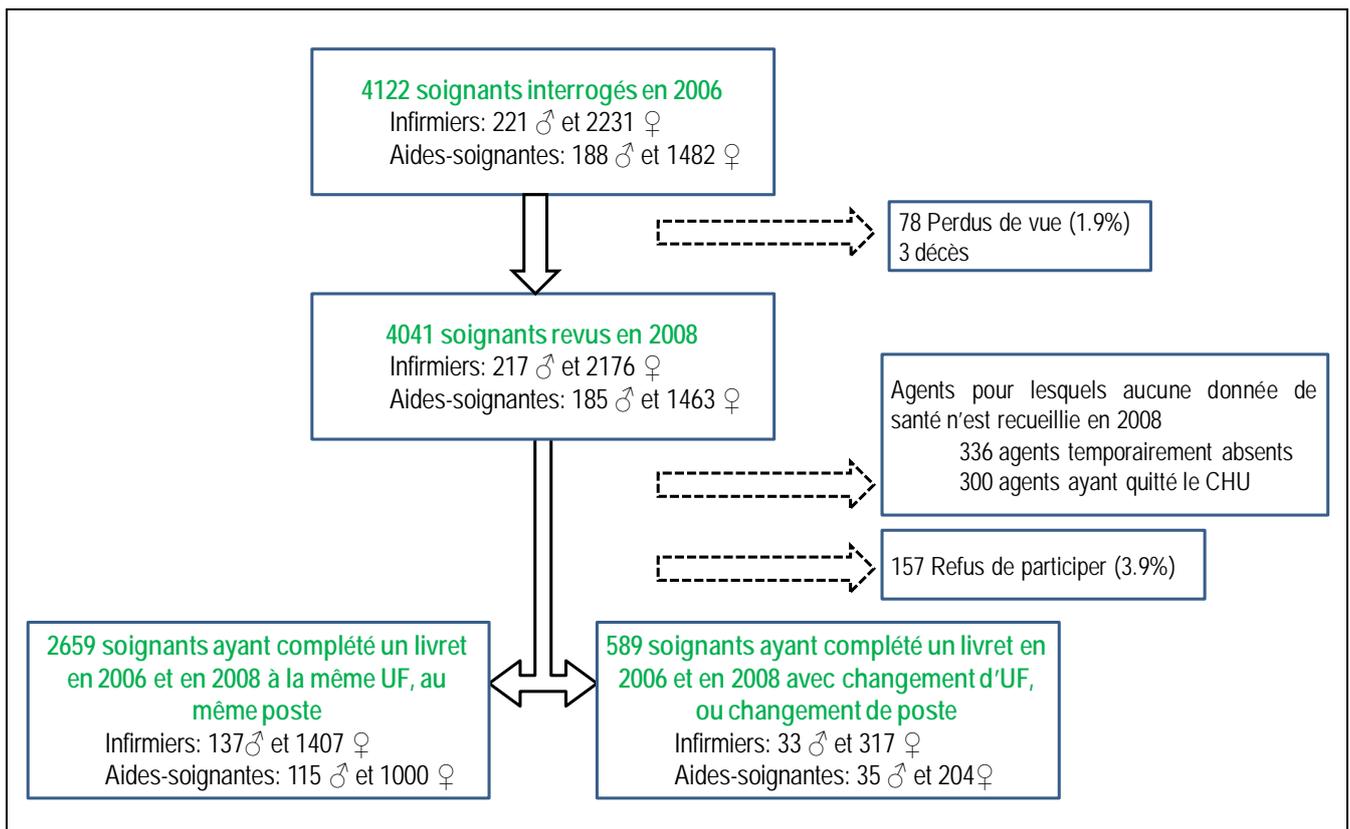


Figure 9 : Evolution des effectifs de soignants ayant effectivement une activité de soin dans la cohorte ORSOSA

C - Données collectées³

L'âge des soignantes et les caractéristiques du poste à l'état initial (en 2006) ont été pris en compte dans l'ensemble de nos analyses sous la forme de variables catégorielles. Ces dernières regroupent : le secteur de soins (urgence réanimation (référence), médecine, chirurgie), le temps de travail (temps partiel (référence), temps plein), le rythme de travail (fixe de jour (référence), fixe de nuit ou rotation jours / jours).

Selon les résultats de santé considérés, les comportements de santé auto-déclarés ont été intégrés dans les analyses, ils regroupent les variables catégorielles suivantes: la consommation d'alcool (moins d'1 verre par jours (référence) *versus* au moins 1 verre par jours), la consommation actuelle de tabac (non (référence) *versus* non), la pratique d'une activité physique (moins d'1 heure par semaine (référence) *versus* au moins 1 heure par semaine). L'indice de masse corporelle a également été étudié, sous la forme d'une variable catégorielle à trois modalités (« normal » si $IMC < 25\text{kg/m}^2$ (référence), « surpoids » si $25\text{kg/m}^2 \leq IMC < 30\text{kg/m}^2$, « obésité » si $IMC \geq 30\text{kg/m}^2$).

C - 1. Organisation de l'environnement de travail : le Nursing Work Index – Extended Organization

Nous avons utilisé la version française du NWI-EO qui comprend 22 items regroupés autour de 8 dimensions indépendantes. Les dimensions sont : 1/ le soutien du cadre infirmier ; 2/ l'adéquation des effectifs ; 3/ les échanges d'informations centrées sur les soins permis par l'organisation; 4/ les interruptions dans les tâches ; 5/ les relations avec les médecins (pour les IDE) et les IDE (pour les AS) au sein de l'équipe de soin ; 6/ le partage de valeurs communes ; 7/ le soutien de l'administration ; et 8/ le respect des congés et des temps de repos. Chaque item est codé sur une échelle de Likert à 4 points. Les scores sont conçus pour varier entre 0 et 15, un score élevé correspond à un niveau de contrainte élevé pour la dimension considérée. Le score de chaque dimension est obtenu en faisant le total des scores des items la composant. Les scores sont ensuite agrégés au niveau de l'UF, en faisant la moyenne par profession, des réponses individuelles pour chaque UF de façon à obtenir des estimations au niveau de l'UF, si la fiabilité inter-observateur ($ICC(1, k)$) est suffisamment élevée, c'est-

³ Les questionnaires sont en annexe 6

à-dire si $(ICC(1 ; k) \geq 0.60)$. [119] Dans le cas contraire, les réponses des soignantes d'une même UF ne sont pas assez homogènes pour permettre de les résumer sans biais par la moyenne des réponses individuelles au niveau de l'UF. Les valeurs des $ICC(1, k)$ et des alphas de Cronbach sont données en annexe 1.

C - 2. Caractéristiques du travail au niveau individuel

C - 2. 1. L'activité de travail : l'intensité physique du travail

La version à 15 points de l'échelle de Borg d'effort physique perçu a été utilisée pour évaluer l'effort perçu pendant un jour de travail typique selon les tâches principales (la marche à pied, monter des escaliers, les activités de manipulation de patient, etc.). [46, 120, 121] Les scores de l'échelle de Borg ont été dichotomisés à partir de la valeur médiane. La classe de référence correspondait aux valeurs inférieures au score médian.

C - 2. 2. Les contraintes de l'environnement physique du travail (CEPT)

Les contraintes physiques du travail ont été mesurées par un questionnaire auto-administré qui a été construit à partir du questionnaire développé par le réseau français des Pays de la Loire. [122, 123] Le questionnaire évalue plusieurs aspects de l'activité de travail:

- 1/le nombre d'activités de manutention par jour renseigne la fréquence (1-5 fois, 6-10 fois, 10-20 fois ou plus de 20 fois par jours) des tâches suivantes : a) Rehausser (lit ou fauteuil) ; b) Transfert, translation (du lit au fauteuil,...) ; c) Retournement (toilette, prévention escarre) ; d) Manutentionner des patients lourds (plus de 100 kilos) ; e) Réfection des lits ; et pousser, tirer un chariot /f), un lit ou un brancard /g) ou un fauteuil /h).
- 2/la description des postures d'une journée typique de travail avec des informations sur la durée (jamais, moins de 2 heures par jour, 2-4 heures par jour, plus de 4 heures par jour) concernant les points suivants: a) gestes répétitifs (le même mouvement 2 à 4 fois par minute) ; b) travail en position debout ; c) travail en position penchée ; d) maintien de postures inconfortables ; e) utilisation de matériel facilitant ; f) port de charge lourde (plus de 25 kilos) ; g) travail sur écran d'ordinateur ou avec un appareil binoculaire ; h) travail avec un ou deux bras écartés du corps ou les bras en l'air ; i) travail avec le poignet tordu au cours d'un acte technique ou de soin.

- 3/l'aide de la part des collègues lors des manipulations (jamais, quelques fois par semaine, quelques fois par jours, à chaque fois tous les jours).

Ces items ont été traités comme des variables catégorielles. Pour les items 1/a) à 1/i), nous avons fait des groupes pour distinguer les travailleurs qui rapportaient des fréquences inférieures ou égales à 10 fois par jours (référence) de ceux qui rapportaient des fréquences supérieures à 10 fois par jours. Pour les items 2/a) à 2/h), les réponses ont été groupées par rapport à la modalité « moins de 2 heures par jours » en prenant le groupe avec les durées les plus courtes comme référence. Pour la question 3/ nous avons regroupé les réponses « jamais » et « quelques fois par semaine » pour former le groupe de référence. Les réponses « quelques fois par jours » et « à chaque fois tous les jours » ont été également regroupées. Dans les variables binaires créées, la catégorie de référence était codée « 0 » tandis que l'autre groupe était codé « 1 ».

Comme plus de 98% de notre échantillon était exposé aux manutentions de patients lourds et que plus de 99% travaillaient en position debout, ces deux contraintes n'ont pas été conservées pour les analyses compte tenu de la pauvreté de leurs distributions.

De plus, dans un souci de réduction du nombre de variables à inclure dans nos analyses, les items ont été groupés en 4 sous-échelles en accord avec les résultats d'une analyse en composantes principales (ACP) effectuée sur deux sous-échantillons aléatoires, S1 (n=1818) et S2 (n=1819) des soignantes ayant des données renseignées concernant le questionnaire. Les données de 2006 ont été utilisées. Les analyses sur S1 et S2 proposaient toutes les deux une solution à 4 facteurs expliquant entre 48% (S1) et 49% (S2) de la variance totale. Au total, 13 items sur 16 présentaient des poids factoriels significatifs dans au moins un des échantillons. Parmi eux, 9 items étaient chargés les mêmes composantes entre S1 et S2. Les items 2/e et 2/g présentaient un poids significatif seulement sur S1 et 1/b et 2/d présentaient un poids significatif seulement sur S2 (annexe 2). Par ordre croissant de proportion de variance totale expliquée, nous avons construit les variables :

- Manutention directe auprès du patient (items 1/a, 1/b, 1/c, 1/e)
- Gestes et posture (items 2/a, 2/c, 2/d, 2/f, 2/h, 2/i)
- Manutention indirecte autour du patient (items 1/f, 1/g, 1/h, 2/g)
- Support matériel et soutien des collègues (items 2/e, 3/)

Les trois premières dimensions ont été codées en deux classes : « forte contraintes » si nombre d'items codés « 1 » > nombre d'items codés « 0 » versus « faibles contraintes » (référence) si nombre d'items codés « 1 » ≤ nombre d'items codés « 0 ». Pour la quatrième dimension, nous avons conservé les items séparés pour garder la distinction entre le soutien des collègues et le soutien matériel.

C - 2. 3. L'environnement de travail perçu : le questionnaire de Siegrist

La version validée en langue française du questionnaire du DER de Siegrist à 23 items a été utilisée.[78, 113] En accord avec la structure factorielle de cette version du questionnaire, nous avons construit 3 échelles de récompenses : 1/ « estime et respect reçus des collègues » (items 7, 8, 9, 10, 15) ; 2/ « salaire et opportunité de carrière » (items 12, 14, 16, 17) ; 3/ « stabilité et sécurité de l'emploi » (items 11 et 13). Cette structure a été contrôlée par une ACP avec rotation Varimax sur deux sous échantillons aléatoires de l'ensemble des soignantes présentant des données pour le questionnaire à l'inclusion, S1' (n=1829) et S2' (n=1829). Seuls les poids supérieurs à 0.4 étaient considérés comme significatifs. Nous avons retenu les composantes selon le critère de Kaiser des valeurs propres supérieures à 1, et avons obtenu, dans chaque sous-échantillon, une solution à 5 composantes : une composante d'efforts, une composante de surinvestissement et trois composantes de récompenses, en accord avec les résultats de Niedhammer et coll. pour la version en français du questionnaire.[113] Les résultats des sous-échantillons étaient globalement identiques : 16 items avaient un poids factoriel significatifs, parmi lesquels 14 étaient distribués autour des composantes attendues (annexe 3).

Le score de surinvestissement a été codé en deux catégories à partir de la valeur seuil du troisième tertile de la distribution sur l'ensemble de l'échantillon des soignantes. Les individus dont les scores de surinvestissement appartiennent aux deux premiers tertiles ont un surinvestissement nul ou faible (référence). Ceux dont les scores appartiennent au troisième tertile sont fortement surinvestis.

Pour les échelles des efforts extrinsèques et des récompenses, nous avons utilisé plusieurs constructions:

- 1/ le ratio de DER calculé à partir du total des scores d'effort et de récompense par la formule
$$DER = c * \frac{\text{score des efforts}}{(\text{score des récompenses inversé})}$$
 où c est un facteur correcteur du nombre inégal d'items entre les échelles. Il est égal au rapport du nombre d'items de l'échelle des récompenses sur le nombre d'items de l'échelle des efforts. Dans ce cas, un DER >1 indique un déséquilibre en faveur

des efforts tandis qu'un $DER < 1$ indique un déséquilibre en faveur des récompenses. Le DER est utilisé en tant que variable continue ainsi que sous la forme d'une variable catégorielle : $DER \leq 1$ (référence) versus $DER > 1$. [78]

- 2/ les ratios continus de DER spécifiques aux types de récompenses calculés à partir du score des efforts et de chaque score des sous-échelles de récompenses : estime et respect, salaire et opportunités de carrière, stabilité et sécurité de l'emploi. La même formule est utilisée pour calculer les DER spécifiques en utilisant les sous-échelles des récompenses séparément. L'interprétation des DER spécifiques est la même que pour le DER non-spécifique.
- 3/ les échelles individuelles des efforts et des récompenses utilisées de façon continue. Un score élevé correspond à un fort niveau de l'élément mesuré, efforts ou récompenses. Le score des efforts varie entre 6 et 30, celui des récompenses associées à l'estime et au respect de la part des collègues varient entre 5 et 25, celui des récompenses associées au salaire et aux opportunités de carrière varient entre 4 et 20, celui des récompenses associées à la stabilité et à la sécurité de l'emploi varient entre 2 et 10.

C - 3. Résultats de santé

C - 3. 1. Symptômes dépressifs

Nous avons utilisé l'auto-questionnaire CES-D (« Center for Epidemiologic Studies-Depression Scale »), créé par Radloff en 1977 [124] puis traduit en langue française par Fuhrer et Rouillon en 1989 [125]. L'échelle est composée de 20 items exprimant des symptômes ou des comportements souvent associés à la dépression. La fréquence de survenue de ces symptômes au cours des 7 derniers jours est mesurée à l'aide d'une échelle de Likert à 4 points : jamais ou très rarement (moins d'un jour : 0), occasionnellement (1 à 2 jours : 1), assez souvent (3 à 4 jours : 2) et fréquemment (5 à 7 jours : 3). L'intervalle des scores s'étend de 0 à 60, les scores les plus élevés correspondant à la présence d'une symptomatologie plus sévère. Une étude plus récente menée en France sur un échantillon de 469 individus, 163 patients adultes dépressifs et 306 adultes de la population générale, démontre la validité du questionnaire CES-D pour évaluer les troubles dépressifs. Cette étude montre un biais de mesure lié au genre : les femmes rapportent des scores significativement plus élevés que les hommes, impliquant des seuils différents au-delà desquels un score de CES-D est considéré indiquer des troubles

dépressifs majeurs : ≥ 19 indépendamment du sexe, ≥ 16 pour les hommes et ≥ 20 pour les femmes.[116]

C - 3. 2. Facteurs de risque cardiovasculaire : l'hypertension artérielle

La pression artérielle était mesurée trois fois à 1 minute d'intervalle, au niveau du bras, en position assise, après 5 minutes de repos. La moyenne sur les trois mesures a été utilisée pour définir l'hypertension. Un appareil automatique validé en population générale a été utilisé (OMRON M7; OMRON Corp., Kyoto, Japan).[126] Les travailleurs étaient considérés comme hypertendus s'ils déclaraient prendre un traitement antihypertenseur ou s'ils présentaient, à la fois à l'examen clinique et à la visite de contrôle effectuée un mois plus tard en cas d'examen positif, une pression artérielle systolique moyenne (PAS) supérieure ou égale à 140 mmHg ou une pression artérielle diastolique moyenne (PAD) supérieure ou égale à 90 mmHg.

Chapitre VI - Modèles théoriques et statistiques

A - Modèles multiniveaux

A - 1. Concept

Les données de l'étude ORSOSA présentent une structure hiérarchique : les sujets (niveau 1) sont groupés aux seins d'UF (niveau 2), elles-mêmes groupées dans les CHU (niveau 3). Il est raisonnable de supposer qu'il existe une corrélation entre les sujets d'un même groupe. Dans ce cas, travailler sous l'hypothèse d'indépendance des observations et des résidus classiquement posée en régression linéaire semble inadapté. Il semble donc nécessaire d'utiliser un modèle qui tienne compte du fait que les réponses des individus ne sont indépendantes que conditionnellement aux groupes.

Les modèles multiniveaux sont apparus au milieu des années 1980 à partir des problématiques de l'analyse contextuelle et des modèles mixtes, considérant les individus et leurs contextes en tant que sources de variabilité distinctes. Nous présentons succinctement ici le concept de modèle multiniveaux, à partir d'une revue de la littérature parue dans la *revue d'épidémiologie et de santé publique* sur ces

méthodes,[127] ainsi que d'une série d'articles méthodologiques proposée par Merlo et coll. dans le *Journal of Epidemiology and community health*. [128-131]

Considérons pour commencer, une situation purement théorique de l'étude de la valeur de la pression artérielle systolique (PAS) dans un échantillon avec une structure à deux niveaux : des individus répartis dans des quartiers. On note y_{ij} la PAS d'un individu i (niveau 1) du quartier j (niveau 2). En considérant un modèle vide, c'est-à-dire sans variable explicative, il est possible d'étudier la part de la variabilité de la PAS attribuable à la variabilité individuelle et à la variabilité des quartiers. L'écriture d'un tel modèle est donnée par équation 1.

$$(1) \quad y_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

où $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ et $u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2)$

Les modèles multiniveaux diffèrent des modèles de régression classiques du fait de la spécification complexe des résidus, estimés simultanément au niveau individuel (ε_{ij}) et au niveau du groupe (u_{0j}). Le modèle fait l'hypothèse que les résidus, à chaque niveau, sont issus d'une population plus large: ils sont indépendants entre eux, normalement distribués, et de moyenne nulle. Le test des hypothèses sur les résidus à un niveau donné se fera donc conditionnellement au niveau supérieur. Il est important de noter que les u_{0j} ne constituent pas des paramètres au sens statistique du terme. Le seul paramètre estimé pour l'effet aléatoire de niveau 2 est la variance des résidus au niveau du groupe (σ_{u0}^2). Il est toutefois possible d'estimer les valeurs u_{0j} qui caractérisent l'effet propre à chaque groupe j , en les calculant *a posteriori* à partir des résidus bruts (équation 2), en appliquant un facteur de rétrécissement (en anglais, *shrinkage factor*) à la valeur moyenne (équation 3) des résidus individuels dans chaque groupe.

$$(2) \quad r_{ij} = u_{0j} + \varepsilon_{ij} = y_{ij} - \hat{y}_{ij}$$

où r_{ij} est le résidu brut pour l'individu i du groupe j ,
et où \hat{y}_{ij} est la valeur prédite par le modèle pour l'individu i du groupe j

$$(3) \quad r_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} r_{ij}$$

où r_j est la moyenne des r_{ij} dans chaque groupe et n_j est l'effectif du groupe j

L'estimation des effets propres sur la PAS à chaque groupe (\widehat{u}_{0j}) est calculée par l'équation 4 où le facteur de rétrécissement est encadré en gris. Plus l'effectif du groupe j est faible, ou plus la variabilité intragroupe est importante et plus le résidu moyen du groupe j sera rétréci vers 0.

$$(4) \quad \widehat{u}_{0j} = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{u0}^2 * \frac{\sigma_e^2}{n_j}} r_j$$

Il est également possible d'estimer le poids de la variabilité liée aux groupes dans la variabilité totale des observations. Une estimation est donnée par le calcul du coefficient de corrélation intraclasse (ICC), tel que :

$$(5) \quad ICC = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{u0}^2 + \sigma_e^2}$$

où σ_{u0}^2 est la variance de la PAS entre les quartiers
et σ_e^2 est la variance de la PAS entre les individus.

L'ICC varie entre 0 et 1. S'il est proche de 0, la variabilité de la PAS vient principalement des variations interindividuelles (intragroupes) σ_e^2 . En revanche, s'il est proche de 1, la variabilité de la PAS vient principalement de variation intergroupe σ_{u0}^2 . En ce sens, l'ICC est ici un coefficient de partition de la variance (VPC pour *variance partition coefficient*). Le terme « corrélation » de l'ICC renvoie au fait qu'il renseigne également sur la similarité de deux individus d'un même groupe, ainsi :

- ICC=1 implique que tous les individus d'un même quartier présentent la même PAS, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de variabilité interindividuelle ;
- ICC=0 implique que les PAS des individus d'un même quartier soient indépendants pour le résultat de santé d'intérêt, c'est-à-dire qu'il n'y pas de variabilité intergroupe. Dans ce cas, la nécessité de faire une analyse multiniveaux est discutable.

Les éléments que nous venons de présenter restent valables en cas d'ajustement du modèle sur des variables individuelles ou contextuelles, (équation 6) de même qu'en cas d'ajout d'effets aléatoires (équations 7 et 8).

(6)
$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_{ij} + u_{0j} + \varepsilon_{ij}$$
 où $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ et $u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2)$

L'équation 6 décrit le modèle résultant de l'ajustement du modèle de l'équation 1 sur une variable X, son interprétation est détaillée en figure 10.

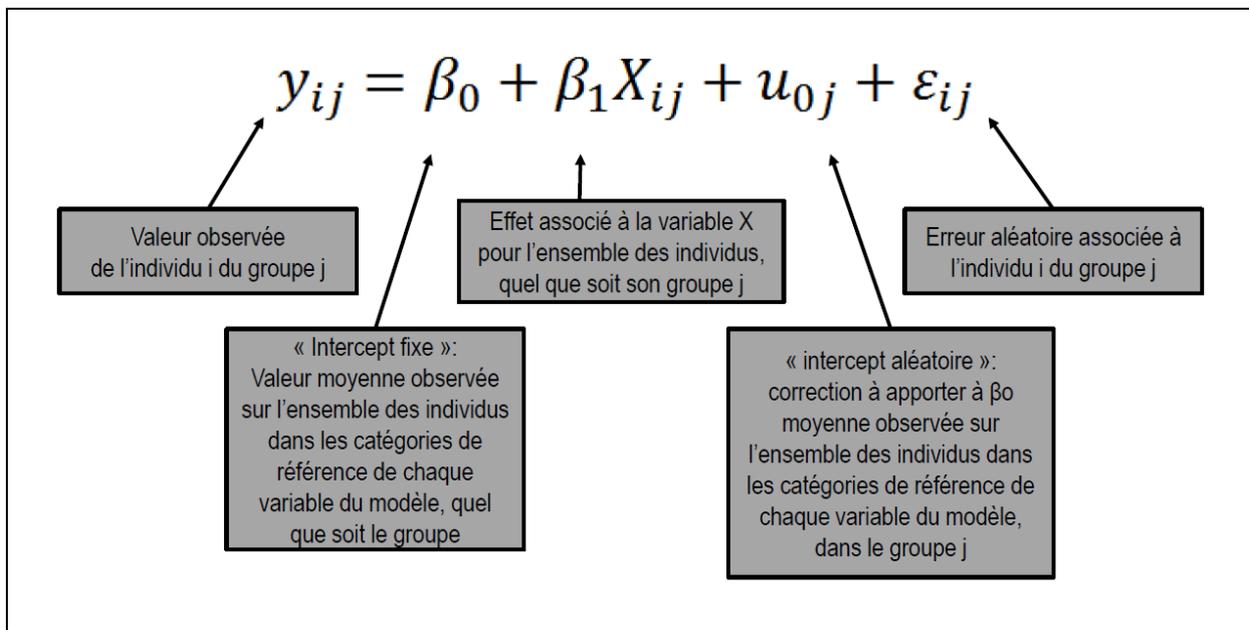


Figure 10 : interprétation du modèle à intercept aléatoire

Un niveau de complexité supérieur est atteint lorsque l'on permet à l'effet des caractéristiques de niveau 1, c'est-à-dire au niveau de l'individu, de varier d'un groupe à l'autre (figure 11). Dans ce cas, il ne s'agit plus uniquement d'intégrer des ordonnées à l'origine ou « intercepts » aléatoires au modèle, il s'agit également d'intégrer au modèle une « pente aléatoire », u_{1j} telle que l'effet de la variable X sur l'individu i du groupe j corresponde à l'effet $(\beta_1 + u_{1j})$, c'est-à-dire à l'effet moyen β_1 associé à la variable X, quel que soit le groupe, corrigé par u_{1j} en fonction du groupe j auquel l'individu i appartient.

$$(7) \quad y_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + \beta_1 X_{ij} + u_{1j} X_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

où $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, $u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u_0}^2)$ et $u_{1j} \sim N(0, \sigma_{u_1}^2)$

Qui équivaut à écrire :

$$(8) \quad y_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + (\beta_1 + u_{1j})X_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

où $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, $u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u_0}^2)$ et $u_{1j} \sim N(0, \sigma_{u_1}^2)$

Avec une matrice de structure qui renseigne sur l'indépendance entre la pente et l'intercept aléatoires, c'est-à-dire si la $\sigma_{01} = 0$

$$\begin{pmatrix} u_{0j} \\ u_{1j} \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} \sigma_{u_0}^2 & \sigma_{01} \\ \sigma_{01} & \sigma_{u_1}^2 \end{bmatrix} \right)$$

Par rapport à l'équation (6), on a bien dans les équations (7) et (8) une variation des valeurs de y_{ij} entre les individus et entre groupes, de même qu'on a une variation de l'effet de la variable X qui dépend du groupe décomposé en une partie fixe β_1 et une partie aléatoire u_{1j} .

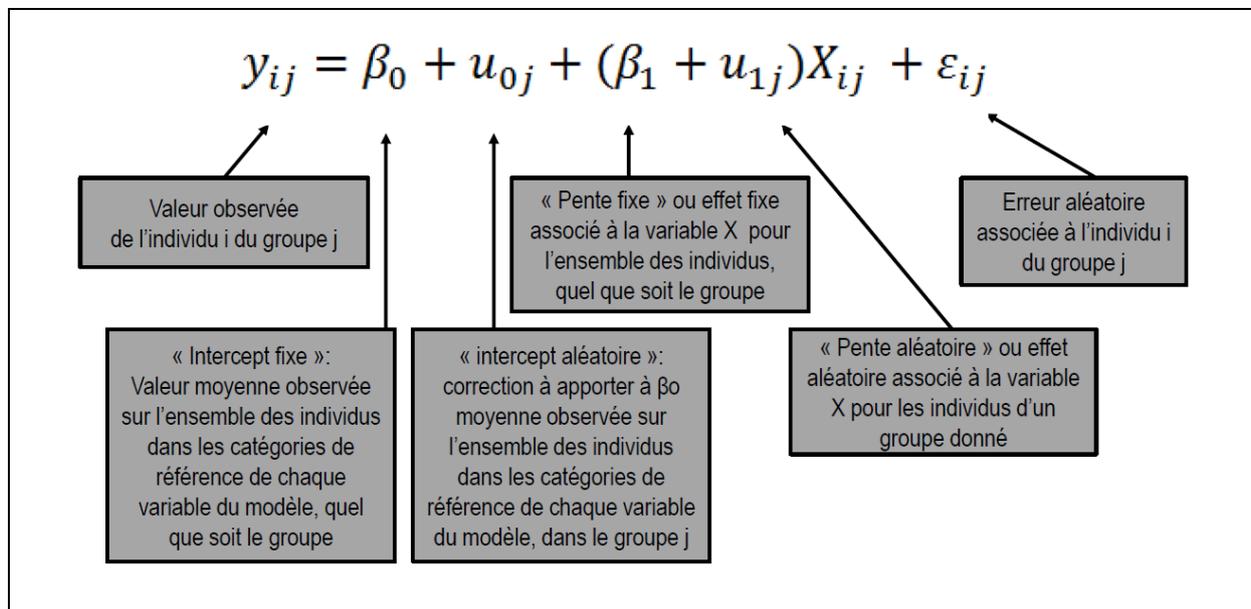


Figure 11 : interprétation du modèle à intercept et pente aléatoires

Un modèle à intercept et pente aléatoires implique d'estimer un troisième paramètre, en plus de $\sigma_{u_0}^2$ et $\sigma_{u_1}^2$, qui correspond à la covariance entre les effets contextuels, global u_{0j} et ciblé u_{1j} . En effet, on ne peut pas supposer *a priori* l'indépendance des effets contextuels (covariance nulle). Une covariance non nulle suggère que les effets se renforcent l'un l'autre, dans le même sens (covariance positive) ou en sens contraire (covariance négative).

Enfin, notons que les comparaisons par le test du rapport du logarithme de la vraisemblance (LLR) du entre modèles emboîtés constituent un moyen simple pour tester des hypothèses sur la significativité d'un paramètre ou plusieurs paramètres. Nous le décrivons ci-après, dans le cadre de nos analyses.

A - 2. Application dans notre travail

Dans le cadre de l'étude des données longitudinales de la cohorte ORSOSA, nous nous sommes posé les questions suivantes :

1. Quels niveaux prendre en compte ?

Compte tenu de la structure hiérarchique de nos données, nous avons considéré *a priori* les niveaux individu, UF et CHU.

2. Existe-t-il un effet du contexte ?

A partir de modèles de régression vides à trois niveaux (l'individu, l'UF et le CHU), nous avons testé si les valeurs de la variable à expliquer variaient de façon significative entre les CHU (effet CHU) et entre les UF (effet UF). Cela revenait à tester la significativité de la variance des intercepts du niveau de l'UF et du niveau du CHU. Un test classique est celui du rapport du logarithme de la vraisemblance qui consiste à comparer la vraisemblance de deux modèles emboîtés : le modèle avec les effets CHU et UF versus le modèle avec uniquement l'effet CHU ou uniquement l'effet UF. Seuls les niveaux avec un effet significatif étaient inclus dans nos analyses.

Dans notre cas, soit :

(a), le modèle vide comportant 3 niveaux : les individus sont groupés par UF, les UF sont nichées dans les CHU ; (b), le modèle vide comportant 2 niveaux : les individus sont groupés par CHU ; (c), le modèle vide comportant 2 niveaux : les individus sont groupés par UF.

La comparaison des modèles (c) et (a) permet de tester l'effet CHU, tandis que la comparaison des modèles (b) et (a) permet de tester l'effet UF. Pour tester l'effet CHU, nous testons $H0: \sigma_{0j}^2 = 0$ qui correspond au modèle linéaire classique, sans intercept aléatoire, et $H1: \sigma_{0j}^2 > 0$ qui correspond au modèle multiniveau avec un intercept aléatoire pour l'effet CHU. A partir des vraisemblances du modèle sous $H0$ ($L(H0)$) et du modèle sous $H1$ ($L(H1)$), le calcul du rapport du logarithme des vraisemblances (LLR pour *log(likelihood ratio)*) est effectué selon la formule proposée par Stram et Lee [132] :

$$(9) \quad LLR = -2 \log \left(\frac{L(H0)}{L(H1)} \right) = \text{Déviance}(H0) - \text{Déviance}(H1)$$

Ce rapport suit une loi de Khi-Deux de mélange 0 :1 et la p-value s'obtient par :

$$(10) \quad p - value = 0.5 * p(\chi_0^2 > LR) + 0.5 * p(\chi_1^2 > LR)$$

La p-value est plus faible que celle obtenue par le rapport des vraisemblances classique mais incorrecte dans ce cas, car l'hypothèse nulle se trouve sur le bord de l'espace de paramètre alternatif, une variance ne pouvant être négative. La correction est effectuée automatiquement sous STATA, la p-value de ce test est présentée dans les sorties du logiciel après les estimations du modèle mixte.

3. Comment se distribue la variance totale des observations entre les niveaux ?

Nous avons calculé les ICC des modèles incluant les seuls niveaux ayant un effet significatif sur le résultat de santé étudié. Après l'ajustement sur les variables au niveau individuel, nous avons utilisé le test du LLR, de façon à estimer la nature de l'effet du niveau. Nous reprenons les termes définis par Diez-Roux dans son glossaire de l'analyse multiniveaux.[133] Un effet du contexte non significatif une fois les variables individuelles intégrées dans le modèle traduit un *effet de nature compositionnelle*, c'est-à-dire que les différences entre les groupes s'expliquent par des différences dans la distribution des caractéristiques individuelles qui composent les groupes. A l'inverse, un effet du contexte persistant après ajustement sur les variables individuelles traduit un *effet contextuel propre*, c'est-à-dire que les différences entre les groupes s'expliquent par des différences de caractéristiques aux niveaux des groupes eux-mêmes.

4. Quelles variables de groupe expliquent les effets de contexte ?

En régression simple, l'estimation de la variation de la variance résiduelle due à l'ajout d'une variable X dans un modèle renseigne sur la part de variabilité des observations expliquée par cette variable. De même, dans un modèle multiniveau, le PCV (pour *proportional change in variance*) renseigne sur la variation de la variance de l'effet du groupe due à l'ajout d'une ou plusieurs variables dans le modèle:

$$(11) \quad PCV = \frac{\sigma_{0j}^2(\text{modèle vide}) - \sigma_{0j}^2(\text{modèle avec variables individuelles})}{\sigma_{0j}^2(\text{modèle vide})}$$

Dans nos analyses, nous avons utilisés les modèles multiniveaux pour avoir une meilleure compréhension du rôle du contexte dans notre échantillon. Néanmoins, pour simplifier les modèles en vue de l'analyse de la médiation, décrite ci-après, nous n'avons pas ajusté nos modèles finaux sur les niveaux CHU et UF si leurs effets étaient non significatifs après ajustement sur les variables individuelles et contextuelles. En effet, bien que nos analyses soient restreintes aux seules UF avec au moins 2 AS et 2 IDE, la spécification d'un modèle complexe à plusieurs niveaux, compte tenu des données disponibles et des différences d'effectifs entre les UF, rend les estimations plus difficiles, particulièrement concernant la partie stochastique, et de ce fait, peut nuire à la convergence de l'algorithme d'estimation du modèle. Une recommandation dans de tels cas est de spécifier un modèle moins complexe, par exemple en supprimant un niveau.[134]

B - Méthodes d'analyse de la médiation

B - 1. Concept

Un cadre général simple pour l'étude de la médiation est proposé par Baron et Kenny.[135] Selon eux, un médiateur M peut être défini comme une variable qui a un rôle dans la chaîne de causalité entre le prédicteur X et le critère de jugement Y. Pour la compréhension du concept de médiation : on utilise les diagrammes de chemin (en anglais, *path diagram*). Considérons un cas simple avec X, M et Y, trois variables continues. Baron et Kenny proposent de tester le schéma $X \rightarrow M \rightarrow Y$ où « \rightarrow » signifie « prédit » à l'aide de modèles de régression. Ils définissent M comme un médiateur si :

1. La variable explicative X a un effet significatif sur la variable à expliquer Y ;
2. La variable explicative X a un effet significatif sur le médiateur M ;
3. Le médiateur M a un effet significatif sur la variable à expliquer Y, même après ajustement sur la variable explicative X ;
4. La variable X a un effet diminué, partiellement ou totalement, sur la variable à expliquer Y, après ajustement sur le médiateur M.

Une représentation graphique des chemins causaux testés est donnée par la figure 12.

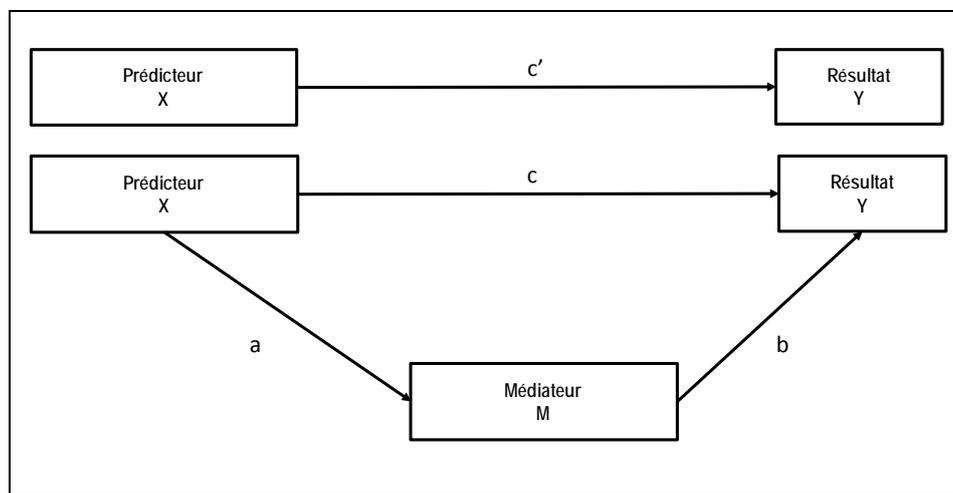


Figure 12 : Représentation d'une médiation simple

Les lettres a, b, c et c' représentées sur les flèches dans la figure 12 représentent les effets des variables, c'est-à-dire les coefficients β_k associés aux variables X_k dans les modèles de régression. Cette méthode ne distingue pas, sur des critères probabilistes, une situation de confusion d'une situation de médiation. Elle repose donc sur l'hypothèse *a priori* d'une situation de médiation. Nous faisons la distinction entre l'effet brut de la variable explicative X sur la variable à expliquer Y (c' dans la figure 12), l'effet direct de la variable explicative X sur la variable à expliquer Y (c dans la figure 12) et l'effet médié par M de la variable explicative X sur la variable à expliquer Y. L'approche de Baron et Kenny, simple et intuitive, permet de tester l'existence d'une médiation sans pour autant proposer un test formel. De plus, aucune estimation de l'effet médié d'une variable explicative X sur une variable à expliquer Y à travers un médiateur M, ni de la partition de l'effet total, correspondant à la somme des effets sur de X sur Y, en effet direct et en effet médié n'est proposée par cette méthode.

En 2002, Mackinnon et coll. ont testé 14 méthodes alternatives pour tester les effets de médiation en utilisant des simulations.[136] Ils distinguent globalement trois types d'approches :

1. L'approche des étapes causales, renvoyant aux travaux de Baron et Kenny, où une série de tests est définie pour tester la persistance d'un lien causal après ajustement sur le(s) médiateur(s).
2. L'approche des différences de coefficients qui repose sur la comparaison des coefficients avant et après l'ajustement sur le(s) médiateur(s) : l'effet médié est estimé par la différence ($c - c'$) entre l'effet de X sur Y avant (c') et après (c) l'ajustement sur M.
3. L'approche du produit de coefficients des chemins causaux, notamment proposée par Sobel,[137] est très utilisée en sociologie. Elle estime l'effet médié par le produit (ab) de l'effet de X sur M (a) par l'effet de M sur Y (b).

D'un point de vue algébrique, les deux dernières approches de l'effet médié sont équivalentes, selon Mackinnon et coll., dans le cadre des estimations basées sur les méthodes des moindres carrés ordinaires (OLS pour *ordinary least squares* en anglais). Néanmoins les auteurs recommandent les méthodes des différences de coefficients afin de disposer d'une puissance maximale, malgré une augmentation du risque de conclure à tort à un effet significatif (risque α d'erreur de première espèce). Les méthodes associées aux produits de coefficients apparaissent à ce titre, un bon compromis entre la puissance et le risque α . De plus, contrairement à la méthode des différences de coefficients, la méthode des produits des coefficients permet d'estimer un chemin médié simple et unique en cas de médiations multiples tout en pouvant être sommé pour estimer l'effet total.

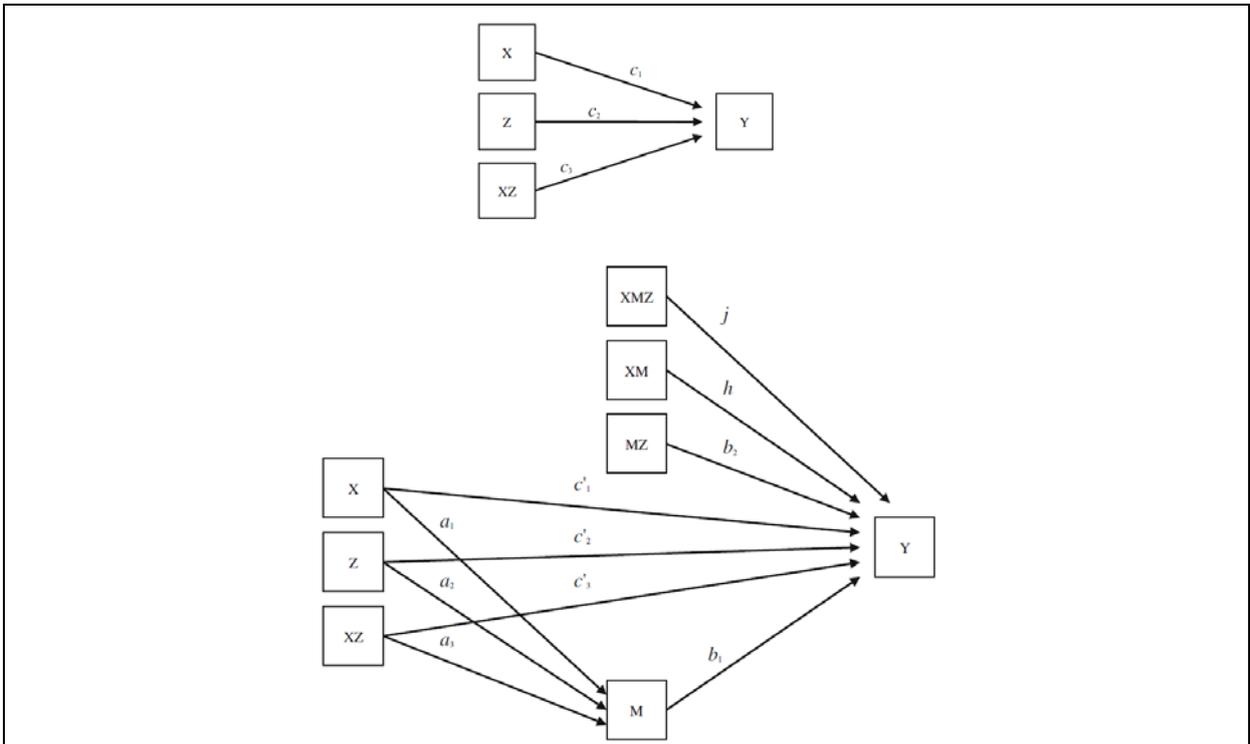
Dans une étude de simulation basée sur un modèle multiniveaux avec la variable explicative X au niveau du groupe mais le médiateur M et la variable à expliquer Y au niveau individuel, Krull et Mackinnon montrent que $c - c'$ et ab sont des estimateurs non biaisés des effets médiés, ab étant légèrement plus efficace que $c - c'$. [138] Pour s'affranchir des problèmes liés à l'estimation de l'erreur standard de l'effet médié, et donc de la statistique de test, Preacher et coll. recommandent la combinaison de l'estimation ponctuelle des effets médiés par le produit des coefficients ab couplée à une méthode de bootstrap pour l'estimation de l'intervalle de confiance à 95%. Cette approche est

moins dépendante des hypothèses, plus puissante et permet de contrôler le risque α raisonnablement. Le principe du bootstrap est de générer k échantillons aléatoires par tirage avec remise à partir d'un jeu de données, et d'estimer le produit des coefficients (ab_k) sur chacun d'entre eux. A partir de la distribution des valeurs obtenues sur chaque échantillon, il est possible de calculer une moyenne ab telle que :

$$(12) \quad ab = \frac{1}{k} \sum_{1}^k ab_k.$$

Pour l'estimation par intervalle de confiance, les effets ainsi estimés sont classés par ordre croissant, les valeurs aux $\alpha/2$ et au $100-(\alpha/2)$ percentiles donnent respectivement la borne inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à $100-\alpha$ %.[139, 140]

En dehors de la confusion, de la médiation cohérente ou de la médiation incohérente, il existe un autre type de relation entre trois variables d'un système. La notion de modération est introduite pour décrire, dans un système de trois variables X , M' et Y respectivement la variable explicative, le modérateur et la variable à expliquer, l'effet modificateur d'un modérateur M' , sur la relation liant les variables X et Y . D'après Baron et Kenny, un modérateur affecte la direction et/ou la force de la relation entre une variable explicative et une variable à expliquer.[135] Cette notion est proche de la notion d'interaction. La modération peut être partielle, ou totale lorsque l'effet de la variable explicative sur la variable à expliquer est nulle dans une des modalités du modérateur. Ainsi, une médiation peut être modérée, de même qu'une modération peut être médiée.[141] L'utilisation de la méthode du produit des coefficients permet dans ces cas d'estimer les effets médiés à chaque chemin causal. Un exemple de modération médiée est proposé par Fairchild et MacKinnon en figure 13.[142]



Source: Fairchild, A.J. and D.P. MacKinnon, *A General Model for Testing Mediation and Moderation Effects*. Prevention Science, 2009. 10(2): p. 87-99.

Note: X: variable explicative, Y: variable à expliquer, Z: modérateur, M: médiateur, XZ : l'interaction entre X et Z, MZ : interaction entre M et Z, XM : interaction entre X et M, XMZ : interactions entre X, M et Z

Figure 13 : Exemple de modération médiée issu de Fairchild et Mackinnon (2009)

Encadré 1 : médiation, confusion, ou suppression ?

Mackinnon et coll. ont discuté de la confusion et de la suppression dont ils ont donné une définition.[143]

Confusion : cas où une variable reliée à deux facteurs d'intérêt obscurcit ou accentue la relation entre ces variables. L'hypothèse de confusion suggère qu'une troisième variable (facteur de confusion) explique une partie de la relation entre une variable explicative et une variable à expliquer. A la différence de la médiation, la confusion n'implique pas de chemin causal à travers la troisième variable, c'est-à-dire le facteur de confusion, et correspond au schéma suivant :

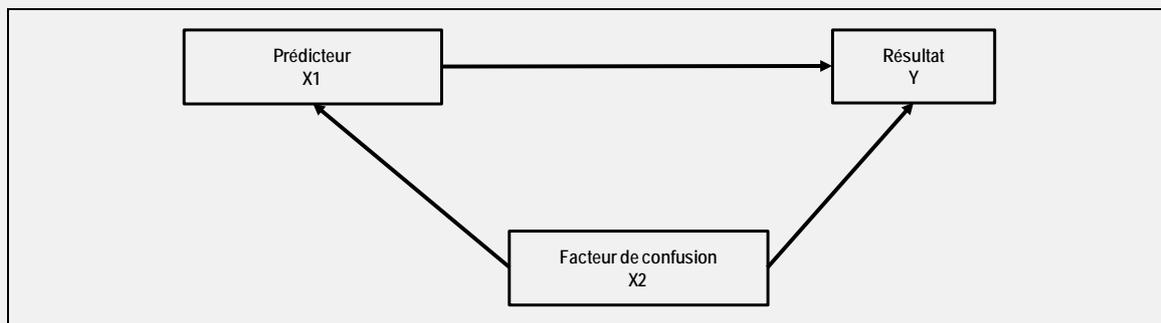


Figure 14 : représentation d'un cas de confusion

Suppression : contrairement à la médiation où l'ajout d'une troisième variable entraîne une atténuation de la relation entre le prédicteur et le résultat, la suppression représente le cas où l'ajout d'une troisième variable augmente l'amplitude de la relation entre le prédicteur et le résultat. Généralement la suppression apparaît dans un système à trois variables lorsque les effets directs et médiés ont des signes opposés. Ce phénomène est parfois appelé « médiation incohérente » (en anglais, *inconsistent mediation*). En 1979 McFatter proposait un exemple où une médiation incohérente n'est pas vue car les effets directs et indirects se compensent : l'étude de la relation entre le niveau d'intelligence (X), l'ennui (M) et le nombre d'erreur (Y).[144] Dans cet exemple, une grande intelligence prédit un grand ennui, de même un grand ennui prédit un grand nombre d'erreurs, or une grande intelligence prédit un plus faible nombre d'erreurs. Ce phénomène était déjà connu mais n'était pas pris en compte dans les approches classiques par étapes causales. L'exemple de Horst (1941) présente l'étude des habilités mécanistiques et verbales sur la performance d'un pilote : lorsque l'habilité verbale est rajoutée dans le modèle expliquant les performances par l'habilité mécanistique, l'effet de cette dernière augmente. En effet, l'habilité verbale explique en partie l'habilité mécanistique car pour comprendre la mécanique il faut pouvoir lire les manuels.

B - 2. Application dans notre travail

Nous sommes placés, dans nos analyses, dans le cas de la médiation simple telle que la conçoivent Baron et Kenny.[135] Nous nous sommes restreints aux variables explicatives ayant un effet total significatif sur la variable à expliquer qui diminue, partiellement ou totalement, après l'ajustement sur le médiateur. Nous avons utilisé la méthode du produit des coefficients ab pour les estimations

ponctuelles des effets médiés et une méthode de bootstrap avec correction du biais (BC bootstrap) avec 1 000 itérations pour estimer l'intervalle de confiance à 95% (IC95%).[139, 140] Cette méthode est semblable à celle décrite précédemment mais les estimations sont corrigées pour réduire les biais potentiels dus aux distributions bootstrap.

Nous avons utilisé des modèles multiniveaux, des modèles de régression linéaire et des modèles de régression logistique pour estimer les effets aléatoires et les effets fixes directs. Pour tester les effets médiés, nous avons utilisé une méthode d'estimation correspondant à un cas particulier des modèles à équations structurelles. Nous avons utilisé des modèles SUR (pour *Seemingly Unrelated Regression*) basés sur la méthode des moindres carrés généralisés.[145] Cette méthode permet l'estimation simultanée d'un système d'équations de régressions linéaires simples dont les résidus sont corrélés entre eux. Elle est basée sur l'utilisation d'une matrice de variance covariance corrigée pour tenir compte de la non-indépendance des résidus pour l'estimation des paramètres des modèles de régression.

PARTIE III - Résultats

Chapitre VII - L'effet des facteurs psychosociaux et organisationnels du travail sur la santé mentale des travailleurs hospitaliers est médié par la perception d'un déséquilibre effort-récompense : Résultats d'une étude longitudinale.

A - Résumé

A - 1. Contexte et objectif

Il existe un faisceau d'argument soutenant que certaines contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) de l'environnement de travail sont associées à l'incidence des troubles de la santé mentale chez les travailleurs.[66, 146] Le modèle de la justice organisationnelle au travail proposé par Greenberg au début des années 1990 est de plus en plus utilisé,[147, 148] notamment pour l'étude de la santé mentale.[149] Néanmoins le modèle « demande-contrôle » [56] et celui du déséquilibre effort-récompense de Siegrist [110] restent les plus retrouvés dans la littérature. Ce dernier modèle est utilisé de façon croissante dans des études qui testent l'association entre la perception d'un déséquilibre entre les efforts et les récompenses reçues en retour (DER) et les troubles dépressifs chez les travailleurs.[84, 150] Chez les soignantes, peu d'études ont exploré les relations entre les CPO et la santé mentale et les mécanismes sous-jacents sont encore mal connus.[32, 85, 150, 151]

En 2010, une étude a été publiée à partir de l'analyse transversale des données de la cohorte ORSOSA,[107] en se basant sur un cadre conceptuel définissant un environnement de travail

hiérarchisé dans lequel les contraintes du travail au niveau individuel sont nichées dans un contexte organisationnel plus large.[111] Cette étude suggère que les CPO au niveau de l'UF peuvent être associées à la fréquence des symptômes dépressifs à la fois directement et indirectement à travers la perception d'un DER. En revanche, compte tenu du design transversal de l'étude, aucune conclusion sur la causalité n'a été établie. C'est pourquoi, dans ce présent travail, nous avons utilisé les données de 2006 et 2008 la cohorte ORSOSA pour tester et estimer, chez les infirmières (IDE) et les aides-soignantes (AS) : les effets directs des CPO au niveau de l'UF sur la fréquence des symptômes dépressifs ; les effets directs de la perception individuelle d'un DER sur la fréquence des symptômes dépressifs ; les effets médiés des CPO au niveau de l'UF sur la fréquence des symptômes dépressifs à travers la perception d'un DER.

A - 2. Principaux résultats

Chez les IDE et les AS, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin, exclusivement à travers un effet direct. Chez les IDE uniquement, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins des patients, exclusivement à travers un effet indirect impliquant un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts et les récompenses. Cet effet médié représentait environ 70% de l'effet total sur la fréquence des symptômes dépressifs des contraintes liées aux fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins. Chez les IDE, un effet protecteur sur la fréquence des symptômes dépressifs a été observé pour les contraintes liées au travail en sous-effectif.

Nous avons montré, dans ce travail détaillé dans l'article ci-après, en section « B » de ce chapitre⁴, que les CPO caractéristiques de l'UF pouvaient affecter la santé mentale des soignantes directement mais aussi indirectement par un effet médié à travers la perception qu'elles ont de l'équilibre entre les efforts qu'elles fournissent au travail et les récompenses qu'elles reçoivent en retour. Nous avons ainsi mis en évidence des leviers d'actions pouvant servir de cible à des actions pour améliorer l'environnement psychosocial et organisationnel de travail et la santé des soignantes.

⁴ Article sous presse: Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, Sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. Organisational work factors and mental health among hospital workers is mediated by perceived effort-reward imbalance. Result of a longitudinal study. *J Occup Environ Med*, 2013. *in press*.

B - Article “Organisational work factors and mental health among hospital workers is mediated by perceived effort-reward imbalance. Result of a longitudinal study”

B - 1. Introduction

There is evidence of associations between nurses' poor job satisfaction, nurses' poor mental health, adverse work environment factors and their effect on poor patient safety and care efficacy (Estryn-Behar, Van der Heijden et al. 2007; Gershon, Stone et al. 2007; Aiken, Clarke et al. 2008). Few studies have focused on the link between psychosocial and organisational work factors (POWFs) and nurses' depressive disorders (Weinberg and Creed 2000; Ylipaavalniemi, Kivimäki et al. 2005; Kikuchi, Nakaya et al. 2010; Ybema and van den Bos 2010). The mechanism behind this link is still unclear. However distributive justice-related models such as effort-reward imbalance (ERI) (Siegrist, Starke et al. 2004) are increasingly studied as a process associated with depressive disorder (Kivimaki, Vahtera et al. 2007; Ybema and van den Bos 2010). A cross-sectional study was published based on the first wave of the ORSOSA (ORganisation des SOins – SAnité) cohort (Jolivet, Caroly et al. 2010) in line with Macdonal, Härenstam, Warren and Punnett's hierarchical conceptual framework of workplace exposure assuming that job level hazards (including psychosocial hazard) are nested within the larger organisational context (MacDonald, Harenstam et al. 2008). This study showed an association between high level of adverse POWFs and high level of depressive symptoms among female healthcare workers. It also suggested a mediating effect of ERI on the relationship between certain POWFs and workers' depressive symptoms but no causal conclusions could be drawn due to the cross-sectional design.

In the present paper, we used the two waves of the ORSOSA study to yield a longitudinal analysis of the relationships between POWFs, ERI and depressive symptoms among registered nurses (RNs) and nursing assistants (NAs). The main goal of our study was to test and estimate the following hypothesized effects: the direct effect of the POWFs assessed at the work unit level on individual depressive symptoms; the direct effect of individual perception of a high ERI on individual depressive symptoms; and the mediated effects of the POWFs on individual depressive symptoms through individual perception of a high ERI.

B - 2. Methods

B - 2. 1. Study design

The ORSOSA study is a national, longitudinal multicentre study conducted in French teaching hospitals. Seven French teaching hospitals volunteered to participate (Bonneterre, Ehlinger et al. 2011). Within these hospitals, work units were eligible if they had at least 20 nurses (registered nurses (RNs) or nursing aids (NAs)) and if they were not scheduled for closure in the following two years. Eligible work units were randomly selected after stratification by the three specialty areas we defined in order to follow hospital structure and management considerations: (a) medicine, including geriatric, psychiatric and paediatric units, (b) emergency or intensive care unit (ICU), and (c) surgery in order to obtain 210 representative work units. All nurses in the selected work units were then invited to participate if they worked at least half-time in the hospital. If there were more than 20 NAs and RNs in the unit, only 20 were included, on a random basis. Initially, 4257 RNs and NAs were included. Data on the work environment and workers' health were collected in 2006 and 2008. Mental health, cardiovascular risk factors and musculoskeletal disorders were explored. The ORSOSA study was approved by the ethics committees of the Lille CHRU (Centre Hospitalier Régional Universitaire). All the participants gave their written consent.

B - 2. 2. Sample used for analysis

In the present study, we focused on the 2659 workers who did not change job position or work unit between 2006 and 2008. From these 2659 workers, we excluded male participants (N=252) as their numbers were insufficient to allow stratification by sex, given the interaction between sex and response pattern to mental health scale hypothesis (Van de Velde, Bracke et al. 2010). There were 106 unusable questionnaires because of missing data. Unusable questionnaires were defined as a number of missing data (MD) >3 for the CES-D and the ERI scores, or MD >2 for the first fifteen items of the NWI-EO or MD >4 for the other items of the NWI-EO. The missing items on questionnaires with MD under these thresholds were treated using multiple imputations using twenty imputed datasets (Sterne, White et al. 2009). Only a small amount of data was imputed, about 0.8% (1115/137605) of the total number of items of the NWI-EO, the ERI and the CES-D questionnaires. For each questionnaire the missing items were imputed, for a given dimension, by using linear multiple regression models with the other items of the same dimension as explanatory variables. Then, 31 work units with fewer than two RNs or two NAs

were excluded which represented 184 workers. Finally, there were 2117 analysable questionnaires from 173 work units: 1209 RNs and 908 NAs.

B - 2. 3. Data collection

Depressive symptoms

We used a validated French version of the Centre for Epidemiologic Studies-Depression scale (CES-D), which is a self-reported 20-item scale of depressive symptoms experienced in the previous week (Radloff 1977; Morin, Moullec et al. 2011). We used the total score of the CES-D in 2008 as a continuous variable. A high score was associated with a high level of depressive symptoms.

The effort-reward imbalance (ERI) model

We used the French version of the standardized Siegrist's ERI questionnaire containing 23 Likert-scaled items (Niedhammer, Siegrist et al. 2000; Siegrist, Starke et al. 2004). Effort comprised six items referring to the demanding aspects of the work environment. Reward comprised 11 items that encompasses three themes classically labelled "esteem" (five items), "job promotion and salary" (four items), and "job security" (two items). The rating procedures and the construction of the score for each scale are described elsewhere (Siegrist, Starke et al. 2004). We used continuous effort-reward ratio computed from the scores in 2006. A ratio > 1 indicates an imbalance with relatively high efforts and relatively low rewards and a ratio close to zero indicates favourable condition that is an imbalance with relatively low efforts and relatively high rewards. The short version of the overcommitment scale was used to measure the workers inability to withdraw from work obligations and to develop a more distant attitude toward job requirements (six items). Overcommitment was used as a binary variable defined by the upper tercile of the distribution among the total female sample (Siegrist, Starke et al. 2004).

The psychosocial and organisational work environment

We used the 22-item Nursing Work Index Extended-Organization (NWI-EO), the validation of which has been reported elsewhere (Bonneterre, Ehlinger et al. 2011). It derived from the widely used NWI-R (Nursing Work Index-Revised) (Aiken and Patrician 2000) and was developed in line with the Magnet Hospital concept in order to measure OWFs at the work unit level and to focus interpretation on a collective approach which may indicate direction for preventive actions (Bonneterre, Ehlinger et al. 2011). Two versions of the NWI-EO exist: one for RNs and one for NAs. Each item is evaluated on a 4-

point Likert scale. The eight dimensions of the NWI-EO are: 1/ support from nursing management staff, 2/ adequate staffing, 3/ organisation encouraging the exchange of information regarding patient care, 4/ interruptions during nursing tasks, 5/ relationships with hierarchical superiors within the healthcare team i.e. the physician (RNs) or the nurses (NAs), 6/ shared work values between members in the unit, 7/ support from administrative staff, 8/ the ability to take holidays or paid leave (i.e. whether RNs or NAs have to come back to work during their days of rest). Work units form relatively homogeneous groups which have their own resources, supervisors and objectives. We therefore aggregated the NWI-EO at the work unit level by averaging workers' scores on each dimension in order to obtain an estimate at the work unit level, if the inter-rater reliability (ICC(1, k)) was sufficiently high (0.60) (Lake 2006). Six dimensions of the NWI-EO matched the condition for the RNs (the dimensions 1, 2, 3, 4, 5 and 8) and five did for the NAs (the dimensions 1, 2, 3, 5 and 8). Aggregated measures were calculated separately for RNs and NAs from the scores in 2006. The ICC (1, k) values and Cronbach alphas for each items are reported elsewhere (Jolivet, Caroly et al. 2010). A high score meant a high level of constraint.

Covariates

Analyses were stratified by profession. Models were systematically adjusted for age and speciality of the work unit in 2006 as workers did not change work unit or job position. Work schedule was included in the models as shift work has been shown to be associated with workers' depressive symptoms (Poissonnet and Veron 2000). Models were also adjusted for work time as part-time work may be associated to workers with a higher demand outside of work which has been shown to be associated with ill health (Musshauser, Bader et al. 2006).

B - 2. 4. Data analysis

Before carrying out analyses to explore the mediated and direct effects, we modelled the effect of the NWI-EO dimensions on the CES-D score after adjusting for age, work specialty and work schedule by profession.

According to Baron and Kenny, we considered that mediation occurred when the effect of an independent variable X on a dependent variable Y decreased once a third variable M is added and where M is predicted by X and a predictor of Y (Baron and Kenny 1986). We assumed that in such cases the model errors were correlated. Therefore, we used Seemingly Unrelated Regression (SUR) (Zellner 1962) with generalized least square (GLS) to test our hypothesis of a mediated effects of the

NWI-EO dimensions through ERI. In fact, we assessed mediation by testing a three-equation system modelling the effect “a” of the NWI-EO dimensions on the ERI score, the effect “b” of the ERI score on the CES-D score after adjusting for the NWI-EO dimensions and lastly the effect “c” of the NWI-EO dimensions on the CES-D score after adjusting for the ERI. The product “ab” yielded an estimation of the mediated effect of the NWI-EO dimension on the CES-D score through the ERI. The 95 % confidence intervals (95% CI) of these effects were computed by using the bias-corrected bootstrap (BC bootstrap) method with 1000 iterations (Efron 1987; Preacher and Hayes 2008). The mediated effect sizes for one NWI-EO dimension were calculated as the ratio of the mediated effect on the sum of the direct and mediated effects for this dimension = $ab / (ab + c)$. In order to facilitate the interpretation, we standardized all of the quantitative variables to allow them to vary in the interval [0, 1]. Moreover, sensitivity analyses were run whereby workers identified with depression were excluded at baseline (CES-D scores >20) (Morin, Moullec et al. 2011) and in the calculation of the NWI-EO aggregated scores.

All analyses were performed using STATA version 11.2 and with the “bootstrap”, “regress”, “xtmixed”, “mi impute” and “sureg” procedures. We tested the statistical significance of both random effects and fixed effects for the hospital and the work unit level by comparing nested models with log-likelihood ratio tests. Interactions were tested in SUR final models. The statistical significance level was set at 0.05.

B - 3. Results

The inclusion rate was 79.6% (N=2117) of the 2659 eligible workers for the study: 1209 RNs (77.3% of the 1544 RNs) and 908 NAs (80.7% of the 1115 NAs). The excluded workers (20.4% of the eligible workers) represented men (9.4%), missing data (4%) and small work unit (7%).

Globally no significant differences were found between the included NAs and the excluded NAs (n = 207) concerning CES-D scores, mean ages, and work schedule. However the excluded NAs worked mostly in emergency/ICU. Compared to the included RNs, the excluded ones (n = 335) worked mostly in emergency/ICU work units and in shift-work. No CES-D scores and mean ages differences were found for the RNs (data not shown). Included workers’ characteristics at baseline are given in table 1. The unstandardized CES-D scores in 2006 (mean [min; max] ± SD) were 10.7 [0; 44] ± 8.0 for RNs and 12.3 [0; 49] ± 8.0 for NAs. The unstandardized CES-D scores in 2008 were 11.0 [0; 46] ± 8.0 for RNs and for 13.5 [0; 49] ± 8.7 for NAs.

Table 1 (article 1) - Baseline characteristics of the included RNs and NAs before standardizing the continuous variables (n = 2117).

Demographic and job characteristics	RNs (n = 1209)	NAs (n = 908)
workers by work unit (median [range])	8 [2; 19]	6 [2; 15]
age (mean ± SE) years	36.7 ± 0.27	41.1 ± 0.30
work unit specialty (n (%))		
emergency or ICU	437 (32.2%)	265 (29.2%)
medicine	406 (29.9%)	341 (37.5%)
surgery	366 (27.0%)	302 (33.3%)
work schedule (n (%))		
days only	516 (42.7%)	621 (68.4%)
alternate days/nights or nights only	693 (57.3%)	287 (31.6%)
work time (n (%))		
part-time	318 (26.3%)	206 (22.7%)
full-time	891 (73.7%)	702 (77.3%)
NWI-EO (mean ± SE)		
1 - support from nursing management staff	6.8 ± 0.07	6.3 ± 0.06
2 - adequate staffing	8.7 ± 0.07	9.3 ± 0.09
3 - organisation encouraging the exchange of information regarding patient care	7.5 ± 0.04	6.5 ± 0.04
4 - interruptions during nursing tasks	11.3 ± 0.04	Not applicable
5 - relationships with hierarchical superiors within the healthcare team	5.9 ± 0.04	5.0 ± 0.05
8 - ability to take holidays or paid leave	7.4 ± 0.05	7.4 ± 0.05
Siegrist's model variables		
effort / reward (mean ± SE)	0.7 ± 0.01	0.6 ± 0.01
effort / reward ratio >1 (n(%))	118 (10%)	50 (5%)
effort / reward ratio ≤1 (n(%))	1091 (90%)	858 (95%)
overcommitment (n (%))		
low	726 (60.0%)	626 (68.9%)
high	483 (40.0%)	282 (31.1%)

Bivariate analyses are presented in table 2. After adjusting for confounders in multivariate analyses, a high CES-D score was predicted by poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team (RNs and NAs) and frequent interruptions during nursing tasks (RNs). Poor staffing adequacy, that is understaffing, was negatively associated with high CES-D scores only among RNs (Table 3, models 1.1 and 2.1).

Table 2 (article 1) - CES-D score in relation to demographic, psychosocial and organisational variables by profession. Bivariate analyses among RNs and NAs.

Demographic and job characteristics	RNs (n = 1209)		NAs (n = 908)	
	regression coefficients	p	regression coefficients	P
age* (reference: < 30 years)*				
[30 years – 45 years [0.017	0.120	0.010	0.580
≥ 45 years	0.062	0.000	0.062	0.000
work unit specialty[§] (reference: emergency/ICU)				
Medicine	0.026	0.021	0.018	0.202
Surgery	0.030	0.010	0.033	0.026
work schedule (reference: days only)				
alternate days/nights or nights only	0.001	0.921	-0.024	0.063
work time (reference: part time)				
full-time	-0.015	0.164	-0.013	0.380
NWI-EO				
1 - support from nursing management staff	0.031	0.310	0.135	0.003
2 - adequate staffing	0.003	0.919	0.031	0.355
3 - organisation encouraging the exchange of information regarding patient care	0.133	0.010	0.163	0.011
4 - interruptions during nursing tasks	0.134	0.005	not applicable	
5 - relationships with hierarchical superiors within the healthcare team	0.188	0.000	0.161	0.001
8 - ability to take holidays or paid leave	-0.008	0.839	0.105	0.045
Siegrist's model variables				
effort / reward ratio	0.329	0.000	0.330	0.000
high overcommitment (reference: low)	0.075	0.000	0.096	0.000

* global p-value for age < 0.001 for both RNs and NAs ; [§] global p-value for work unit specialty = 0.029 for RNs and = 0.085 for NAs. Models computed after standardizing the continuous variables.

These analyses were additionally adjusted for the ERI ratio and overcommitment, as shown in models 1.2 (RNs) and 2.2 (NAs) in table 3. Among both RNs and NAs high CES-D scores were predicted by high ERI ratio, overcommitment, and poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team. Among RNs, compared to the previous model without the ERI ratio and the overcommitment, the effect on the CES-D score of poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team decreased and the effect of interruptions during nursing tasks on the CES-D score was no longer statistically significant. No interaction was found between the effects of ERI and overcommitment on the CES-D scores

Table 3 (article 1) - Multivariate models of CES-D scores as a function of organisational work factors (NWI-EO), ERI and overcommitment for both the RNs and the NAs after standardizing the continuous variables

RNs (n = 1209)				
NWI-EO:	Model 1.1		Model 1.2	
	regression coefficient	p	regression coefficient	p
1 - support from nursing management staff	0.012	0.743	0.009	0.781
2 - adequate staffing	-0.090	0.016	-0.124	0.001
3 - organisation encouraging the exchange of information regarding patient care	0.075	0.302	-0.007	0.917
4 - interruptions during nursing tasks	0.130	0.033	0.033	0.579
5 - relationships with hierarchical superiors within the healthcare team	0.165	0.002	0.158	0.002
8 - ability to take holidays or paid leave	-0.031	0.496	-0.030	0.496
Siegrist's Model				
effort / reward ratio			0.265	0.000
high overcommitment (reference: low)			0.043	0.000
percentage of total variance of CES-D in 2008 explained by the model (R ²)	4.1%		11.9%	
NAs (n = 908)				
NWI-EO:	Model 2.1		Model 2.2	
	regression coefficient	p	regression coefficient	p
1 - support from nursing management staff	0.083	0.108	0.051	0.301
2 - adequate staffing	-0.016	0.692	-0.058	0.127
3 - organisation encouraging the exchange of information regarding patient care	0.066	0.433	-0.020	0.803
5 - relationships with hierarchical superiors within the healthcare team	0.110	0.023	0.120	0.009
8 - ability to take holidays or paid leave	0.040	0.515	0.034	0.561
Siegrist's Model				
effort / reward ratio			0.248	0.000
high overcommitment (reference: low)			0.063	0.000
percentage of total variance of CES-D in 2008 explained by the model (R ²)	4.7%		12.5%	

Adjusted for confounders: age, work time, work schedule and work unit specialty. Models computed after standardizing the continuous variables.

Model 1.1 and 2.1: NWI-EO dimensions + confounding factors

Model 1.2 and 2.2: NWI-EO dimensions + confounding factors + Siegrist's model variables

Table 4 (article 1) - Multivariate models of ERI scores as a function of organisational work factors (NWI-EO) for the RNs and the NAs after standardizing the continuous variables

NWI-EO:	RNs (n = 1209)		NAs (n = 908)	
	Model 1.3:		Model 2.3:	
	regression coefficient	p	regression coefficient	p
1 - support from nursing management staff	0.021	0.454	0.061	0.112
2 - adequate staffing	0.093	0.002	0.138	0.000
3 - organisation encouraging the exchange of information regarding patient care	0.265	0.000	0.191	0.002
4 - interruptions during nursing tasks	0.252	0.000	not applicable	
5 - relationships with hierarchical superiors within the healthcare team	0.048	0.247	-0.013	0.715
8 - ability to take holidays or paid leave	-0.003	0.940	0.045	0.314
percentage of total variance of ERI in 2006 explained by the model (R²)	18.9%		9.9%	

Adjusted for confounders: age, work time, work schedule and work unit speciality. Models computed after standardizing the continuous variables.

Table 4 presents the effects of the NWI-EO dimension on the ERI ratios among RNs (model 1.3) and NAs (model 2.3). A high ERI ratio was related with: understaffing and poor exchanges of information regarding patient care among both RNs and NAs. Moreover among RNs only, high ERI ratios were associated with frequent interruptions during nursing tasks.

The only NWI-EO dimension that had a statistically significant mediated effect was interruption during nursing tasks on RNs' depressive symptoms through a high ERI ratio that represented 67% ($= 0.066/(0.066+0.033)$) of the effect of this NWI-EO dimension on the RNs' CES-D score (figure 15). Only direct effects of the NWI-EO dimensions on the level of depressive symptoms were found among NAs.

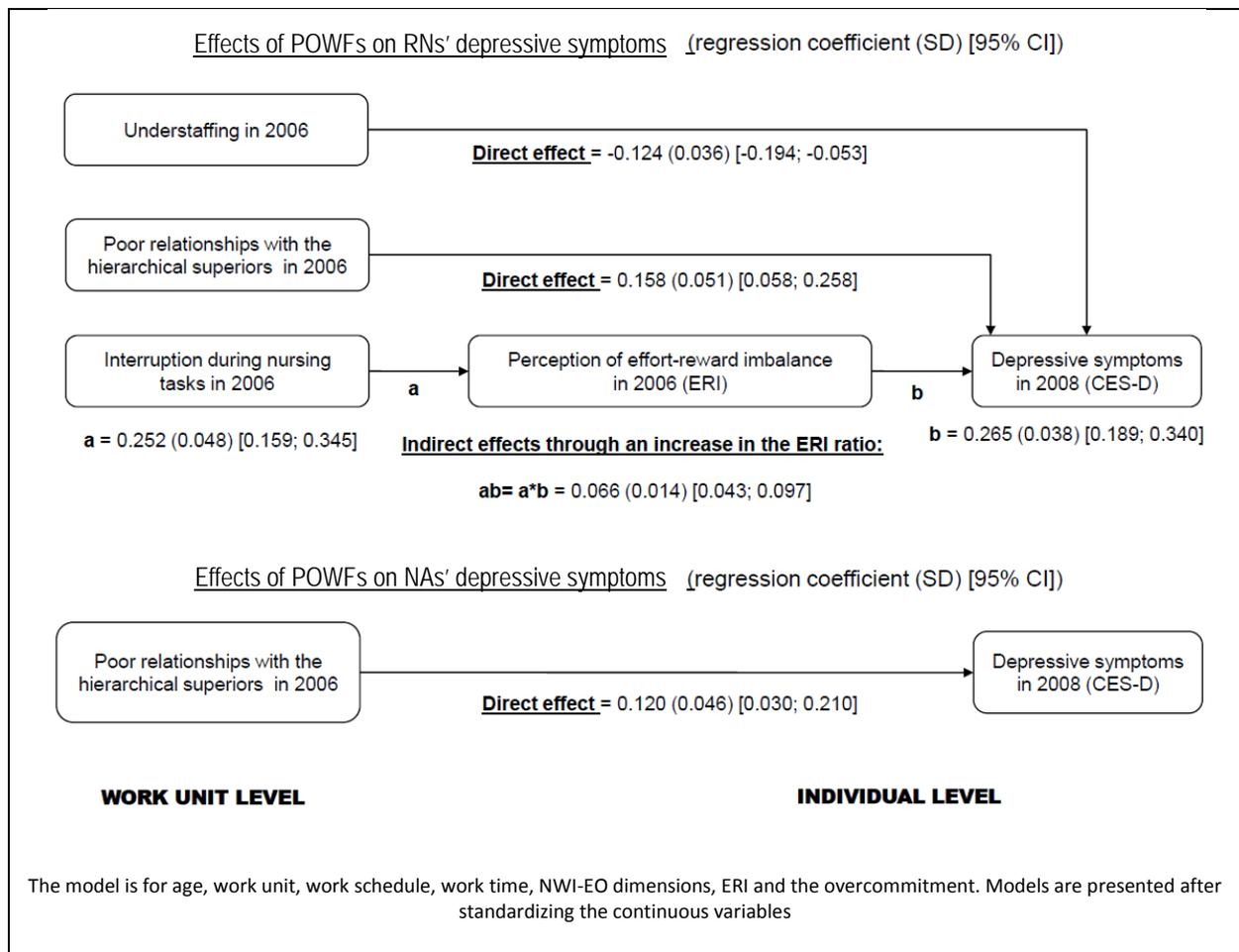


Figure 15: Direct and mediated effects of the NWI-EO dimensions on RNs' and NAs' depressive symptoms: Models were adjusted for age, work unit speciality, work time, the NWI-EO dimensions, the ERI and the overcommitment.

In the sensitivity analyses we carried out after excluding depressed workers (CES-D score > 20) that were 157 RNs (13% of the 1209 initially analysed RNs) and 158 NAs (17% of the 908 initially analysed NAs) we found similar results (data not shown). The effects of the NWI-EO dimensions were slightly downsized but remained similar to those obtained in the full sample.

In the multilevel models adjusting for confounders with either only individual level variables, or only work unit level variables, or in the full models with both levels variables, no significant random effect for both the hospitals and the work unit levels on CES-D score was found. However, we found a fixed effect for the work unit level among RNs that became no longer significant once the NWI-EO variables were

added into the model (data not shown). Therefore we did not adjust our models for hospital nor work unit level.

B - 4. Discussion

In this longitudinal study we found evidence of both direct and mediated effects of POWFs on worker's mental health. We found that for both RNs and NAs poor relationships with hierarchical superiors directly predicted high level of depressive symptoms. An indirect relationship between one aspect of POWFs and workers mental health was found only among RNs. Frequent interruptions during nursing tasks increased RNs' depressive symptoms through an increased ERI ratio. We estimated that about two-third of the total effect of this constraint was mediated through the increase of the ERI ratio. We also found that workers in understaffed units were less likely to report depressive symptoms. Moreover high individual perceived ERI ratio was associated with understaffing (RNs and NAs), poor exchanges of information regarding patient care (RNs and NAs) and frequent interruptions during nursing tasks (RNs). Finally, some individual factors, a higher ERI ratio and overcommitment, were directly associated with high level of depressive symptoms among both RNs and NAs. These results were stable whether or not we included the workers with high baseline CES-D score in the analysis.

Several limitations of this study have to be discussed. First, the main limitation of our is a study selection bias due to the exclusion of 252 men and 290 eligible female workers from the 2659 workers on which we focused in this study. These workers were excluded because they were men, because they belonged to work units with fewer than two RNs or two NAs, or because of missing values. We did not test for potential differences between analyses on imputed dataset and those restricted to complete cases but it is reasonable to assume that such differences would be negligible as the proportion of data derived from multiple imputations was very low: it represented 1.3% (618/46574) of the total number of NWI-EO items, 0.7% (322/48691) of the total number of ERI items and 0.4% (175/42340) of the total number of CES-D items. The study sample was female only and consisted of workers who stayed in the same position for at least two years. Therefore, the findings cannot be strictly generalised to other occupational groups in hospitals. However, this limit is lessened as women are strongly represented in care services and in most hospitals the majority of nurses are women (women represented 90% of the eligible sample in this study). The comparisons between the workers who were initially eligible for this study (n = 2659) and those who were not because they changed work unit or position during the follow-up (n = 589) showed that the characteristics (NWI-EO, Siegrist's model variables, CES-D and

demographic data) of these two groups did not differ at baseline in 2006 (data not shown). Second, no data concerning past medical history, stressful life events and stressful factors in home life were available in this study. Thus it is possible that we did not adjust our analyses for all relevant variables. Third, we did not use all the NWI-EO dimensions for accounting for OWFs at the work unit level because ICC (1, k) was lower than 0.60 for some dimensions indicating heterogeneity of workers' perceptions within work units. Lastly, we did not test either reverse or reciprocal causation pattern between work characteristic and mental health. In our study, we used a longitudinal design to test the hypothesis that POWFs, seen by the NWI-EO dimensions, may affect mental health (normal causation) through both direct and indirect effects which may indicate direction for preventive actions. Previous studies provide evidence of reciprocal causal relationships between the work characteristics and mental health although the normal causation seems to be predominant (De Lange, Taris et al. 2004). A reciprocal causal relationship with causally dominant normal causation pattern has also been shown between ERI perception and workers' health complaints (Shimazu and de Jonge 2009).

These limitations are balanced by several strengths. We used a longitudinal design to study the effect of the work environment on the mental health of RNs and NAs. The participation rate was high. The exclusion of depressed workers at baseline led to slight changes that can be reasonably explained as resulting from a statistical power loss due to the exclusion of 13% of the RNs and 17% of the NAs compared to the analyses of the whole sample. In addition, we used statistical methods that are more efficient than ordinary least squares regression equation-by-equation to account for residuals correlation in the multi-equation system corresponding to our model of ERI-mediating effect (Zellner 1962). Lastly, we aggregated individuals' descriptions of the organisational traits of their work environment to the work unit level, as it was suggested by Kawachi in 2006 as an alternative to limit the common-method bias to which we were exposed as both the POWFs and depressive symptoms were assessed by self-reported questionnaires (Doty and Glick 1998; Kawachi 2006).

Recent studies have demonstrated the impact of the ERI on healthcare workers' health. An association between a high ERI ratio and depressive symptoms has been shown in a cross-sectional study in 2006 (Franche, Williams et al. 2006). In 2010 a longitudinal study showed that a high ERI was associated with a high risk of intent to leave the organisation, even one year later (Derycke, Vlerick et al. 2010). In line with the results of previous cross-sectional or longitudinal studies among healthcare setting or among the general working population, we found that a high ERI ratio and overcommitment were predictors of

depressive symptoms even after accounting for other work environment characteristics (Stansfeld, Fuhrer et al. 1999; Paterniti, Niedhammer et al. 2002; Godin, Kittel et al. 2005; Stansfeld and Candy 2006; Kivimaki, Vahtera et al. 2007; Dragano, He et al. 2008; Netterstrøm, Conrad et al. 2008; Mark and Smith 2011). The absence of a significant effect of the overcommitment-ERI interaction on depressive symptoms in our study is not in contradiction with the literature showing that this effect is less consistent across studies (van Vegchel, de Jonge et al. 2005).

Studies of the association between POWFs and depression or depressive disorders among hospital workers are rare, and few are longitudinal. One study partially based on the Finnish Hospital Personnel study showed that only poor relational justice (i.e. the extent to which employees are treated with respect and fairness by their supervisors) was associated with newly doctor-diagnosed depression after accounting for ERI (Kivimaki, Vahtera et al. 2007). Another study showed an association between poor team relationships and the incidence of depression (Ylipaavalniemi, Kivimäki et al. 2005). Furthermore, to our knowledge, only two studies analysed the mediated effect of the work environment on depressive disorders by including ERI. One argues in favour of an indirect association between low social support at work and depressive symptoms through ERI and negative work-family spill over (Franche, Williams et al. 2006). The other study was based on the first wave of the ORSOSA study. This study did not include the fourth NWI-EO dimension dealing with interruptions during nursing tasks and suggested evidence of a mediated effect of poor exchange of information regarding patient care on RNs' depressive symptoms through an increase in the ERI ratio (Jolivet, Caroly et al. 2010). However, both of these studies are cross-sectional. To our knowledge, our study is the first longitudinal study exploring such mediation pathways between organisational work environment and mental health through an increase in the ERI ratio among hospital workers. We showed that RNs who are frequently interrupted in their nursing activities due to the work organisation may report a higher ERI ratio that exposed them to a higher risk of developing depressive symptoms. One interpretation is that RNs who are frequently interrupted during nursing tasks may be exposed to a work overload that may lead them to report an increased ERI ratio, corresponding to relatively high efforts and relatively low rewards as psychological demands is one component of the Siegrist's model (Siegrist, Starke et al. 2004). Frequent interruptions during tasks may also threaten the quality of care and reveal to the RNs an inability of the work organisation to yield them good working conditions. However, only a few proportion of workers were in a formal ERI situation ($ERI > 1$) suggesting that the increase in the ERI ratio, even among workers with a theoretically favourable ERI ratio, affected workers' level of depressive symptoms. Thus, the ERI ratio may be seen

here as a marker of resources that workers may use to cope with the organisational work constraints. According to these results, preventive actions may be implemented to improve workers' mental health, either directly among RNs and NAs or indirectly among RNs through the decrease of the perceived efforts or the increase of the perceived rewards, by reinforcing the social team cohesion and the mutual assistance between RNs and NAs. One intervention in an acute care hospital in Quebec supports our hypothesis of a mediating role of ERI between organisational work factors and care providers mental health. It consisted in using multidisciplinary intervention groups to determine what organisational changes should be introduced in order to reduce adverse psychosocial work factors and improve workers' mental health. At the end of the intervention, the multidisciplinary intervention groups produced a report for the hospital management, containing recommendations for solutions, ranked priority and feasibility. Among the implemented changes, several focused on work disorganisations derived from the work overload, the healthcare workers shortage, the RNs and NAs unavailability or the lack of mutual assistance between them (Bourbonnais, Brisson et al. 2006). Results after one year (Bourbonnais, Brisson et al. 2006) and after three years (Bourbonnais, Brisson et al. 2011) showed that interventions had a positive effect in the experimental group by reducing perceived ERI and by improving mental health outcomes, which were considered as the intermediate effect and the final effect respectively.

Finally once adjusted for the ERI ratio, the protective effect of understaffing on RNs' depressive symptoms we found remains to be explained. Further analyses would be needed to determine the nature of this relationship. Understaffing problems are generalized across the work units of our sample whether the workers are depressed or not. One hypothesis, which is notably supported by the low proportion of workers reporting $ERI > 1$, may be a selection effect because the workers who were present at the time of the study may be the most resilient. Another hypothesis may be that a feeling of being indispensable may result from working in such conditions and may be a protective against depressive symptoms.

B - 5. Conclusion

In this longitudinal study, we yield evidence of both direct and mediated effects of the work environment on healthcare workers' depressive symptoms at the organisational and at the individual levels. Whereas the quality of relationships with hierarchical superiors had a direct influence on RNs' and NAs' depressive disorders, being frequently interrupted during nursing tasks had an effect through a feeling of injustice among RNs. These results encourage integrative approaches of the work environment

combining improvements at both the individual and the organisational levels in order to develop preventive actions aimed at improving the organisational work environment and workers' mental health.

B - 6. References

- Aiken, L. H., S. P. Clarke, et al. (2008). "Effects of Hospital Care Environment on Patient Mortality and Nurse Outcomes." *Journal of Nursing Administration* 39(7/8): S45-S51.
- Aiken, L. H. and P. A. Patrician (2000). "Measuring organizational traits of hospitals: The revised nursing work index." *Nurs Res* 49(3): 146-153.
- Baron, R. M. and D. A. Kenny (1986). "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations." *J Pers Soc Psychol* 51(6): 1173-1182.
- Bonnetterre, V., V. Ehlinger, et al. (2011). "Validation of an instrument for measuring psychosocial and organisational work constraints detrimental to health among hospital workers: The NWI-EO questionnaire." *Int J Nurs Stud* 48(5): 557-567.
- Bourbonnais, R., C. Brisson, et al. (2011). "Long-term effects of an intervention on psychosocial work factors among healthcare professionals in a hospital setting." *Occup Environ Med* 68(7): 479-486.
- Bourbonnais, R., C. Brisson, et al. (2006). "Effectiveness of a participative intervention on psychosocial work factors to prevent mental health problems in a hospital setting." *Occup Environ Med* 63(5): 335-342.
- Bourbonnais, R., C. Brisson, et al. (2006). "Development and implementation of a participative intervention to improve the psychosocial work environment and mental health in an acute care hospital." *Occup Environ Med* 63(5): 326-334.
- De Lange, A. H., T. W. Taris, et al. (2004). "The relationships between work characteristics and mental health: Examining normal, reversed and reciprocal relationships in a 4-wave study." *Work and Stress* 18(2): 149-166.
- Derycke, H., P. Vlerick, et al. (2010). "Impact of the effort-reward imbalance model on intent to leave among Belgian health care workers: A prospective study." *J Occup Organ Psychol* 83(4): 879-893.
- Doty, D. H. and W. H. Glick (1998). "Common Methods Bias: Does Common Methods Variance Really Bias Results?" *Organ Res Methods* 1(4): 374-406.
- Dragano, N., Y. He, et al. (2008). "Two models of job stress and depressive symptoms." *Soc Psychiatr Psychiatr Epidemiol* 43(1): 72-78.
- Efron, B. (1987). "Better bootstrap confidence-intervals. ." *J Am Stat Assoc* 82(397): 171-185.
- Estryn-Behar, M., B. Van der Heijden, et al. (2007). "The impact of social work environment, teamwork characteristics, burnout, and personal factors upon intent to leave among European nurses." *Med Care* 45(10): 939-950.
- Franche, R.-L., A. Williams, et al. (2006). "Path analysis of work conditions and work-family spillover as modifiable workplace factors associated with depressive symptomatology." *Stress and Health* 22(2): 91-103.
- Gershon, R. R., P. W. Stone, et al. (2007). "Organizational climate and nurse health outcomes in the United States: a systematic review." *Ind Health* 45(5): 622-636.
- Godin, I., F. Kittel, et al. (2005). "A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health." *Bmc Public Health* 5(67).

- Jolivet, A., S. Caroly, et al. (2010). "Linking hospital workers' organisational work environment to depressive symptoms: A mediating effect of effort-reward imbalance? The ORSOSA study." *Soc Sci Med* 71(3): 534-540.
- Kawachi, I. (2006). "Injustice at work and health: causation or correlation?" *Occup Environ Med* 63(9): 578-579.
- Kikuchi, Y., M. Nakaya, et al. (2010). "Effort-reward imbalance and depressive state in nurses." *Occupational Medicine-Oxford* 60(3): 231-233.
- Kivimaki, M., J. Vahtera, et al. (2007). "Effort-reward imbalance, procedural injustice and relational injustice as psychosocial predictors of health: complementary or redundant models?" *Occup Environ Med* 64(10): 659-665.
- Lake, E. T. (2006). "Multilevel models in health outcomes research: Part II: Statistical and analytic issues." *Appl Nurs Res* 19(2): 113-115.
- MacDonald, L. A., A. Harenstam, et al. (2008). "Incorporating work organisation into occupational health research: an invitation for dialogue." *Occupational and Environmental Medicine* 65(1): 1-3.
- Mark, G. and A. P. Smith (2011). "Occupational stress, job characteristics, coping, and the mental health of nurses." *British Journal of Health Psychology*: no-no.
- Morin, A. J. S., G. Moullec, et al. (2011). "Psychometric properties of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) in French clinical and nonclinical adults." *Rev Epidemiol Sante Publique* 59(5): 327-340.
- Musshauer, D., A. Bader, et al. (2006). "The impact of sociodemographic factors vs. gender roles on female hospital workers' health: Do we need to shift emphasis?" *Journal of Occupational Health* 48(5): 383-391.
- Netterstrøm, B., N. Conrad, et al. (2008). "The Relation between Work-related Psychosocial Factors and the Development of Depression." *Epidemiologic Reviews* 30(1): 118-132.
- Niedhammer, I., J. Siegrist, et al. (2000). "Psychometric properties of the French version of the Effort-Reward Imbalance model." *Rev Epidemiol Sante Publique* 48(5): 419-437.
- Paterniti, S., I. Niedhammer, et al. (2002). "Psychosocial factors at work, personality traits and depressive symptoms." *B J Psych* 181(2): 111-117.
- Poissonnet, C. M. and M. Veron (2000). "Health effects of work schedules in healthcare professions." *Journal of Clinical Nursing* 9(1): 13-23.
- Preacher, K. J. and A. F. Hayes (2008). "Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models." *Behav Res Methods* 40(3): 879-891.
- Radloff, L. S. (1977). "The CES-D Scale: A self-Report Depression Scale for Research in the General Population." *Appl Psychol Measurement* 1(3): 385-401.
- Shimazu, A. and J. de Jonge (2009). "Reciprocal relations between effort-reward imbalance at work and adverse health: A three-wave panel survey." *Social Science & Medicine* 68(1): 60-68.
- Siegrist, J., S. Starke, et al. (2004). "The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons." *Soc Sci Med* 58(8): 1483-1499.
- Stansfeld, S. and B. Candy (2006). "Psychosocial work environment and mental health - a meta-analytic review." *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 32(6): 443-462.
- Stansfeld, S. A., R. Fuhrer, et al. (1999). "Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II study." *Occup Environ Med* 56(5): 302-307.
- Sterne, J. A. C., I. R. White, et al. (2009). "Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls." *BMJ* 338.
- Van de Velde, S., P. Bracke, et al. (2010). "Gender differences in depression in 25 European countries after eliminating measurement bias in the CES-D 8." *Social Science Research* 39(3): 396-404.

- van Vegchel, N., J. de Jonge, et al. (2005). "Reviewing the effort-reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies." *Soc Sci Med* 60(5): 1117-1131.
- Weinberg, A. and F. Creed (2000). "Stress and psychiatric disorder in healthcare professionals and hospital staff." *The Lancet* 355(9203): 533-537.
- Ybema, J. F. and K. van den Bos (2010). "Effects of organizational justice on depressive symptoms and sickness absence: A longitudinal perspective." *Social Science & Medicine* 70(10): 1609-1617.
- Ylipaavalniemi, J., M. Kivimäki, et al. (2005). "Psychosocial work characteristics and incidence of newly diagnosed depression: a prospective cohort study of three different models." *Soc Sci Med* 61(1): 111-122.
- Zellner, A. (1962). "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias." *Journal of the American Statistical Association* 57(298): 348-368.

Chapitre VIII - Quelles composantes du déséquilibre effort-récompense affectent la santé mentale des soignantes ?

A - Introduction

A - 1. Contexte et objectif

Le modèle de Siegrist est largement utilisé dans la littérature traitant des relations entre l'environnement de travail et la santé.[80] Chez les soignants, des études longitudinales ont montré une association entre la perception d'un déséquilibre entre les efforts et les récompenses (DER) et une mauvaise santé. [32, 84] Dans la majorité des études, un ratio de DER est calculé sans faire la distinction entre les différentes composantes: les efforts, l'estime et le respect reçu de la part des collègues, le salaire et les opportunités de carrière, la stabilité et la sécurité d'emploi. Selon plusieurs des auteurs, il peut être intéressant faire cette distinction, particulièrement en milieu de soin.[86, 87] En effet, si l'on cherche à mettre en place des actions de prévention, cela permet de mieux identifier les leviers d'actions à cibler en vue d'améliorer l'environnement de travail ou simplement de mieux comprendre les mécanismes mis en œuvre. D'autres auteurs se sont interrogés la pertinence d'utiliser la construction d'un ratio de DER car celle-ci implique de faire deux hypothèses : 1/ les efforts et les récompenses sont équivalents en taille et en force, 2/ tous les types de récompenses peuvent compenser les efforts.[90, 152]

Précédemment, l'analyse longitudinale des données de la cohorte ORSOSA a montré que l'environnement psychosocial et organisationnel de travail au niveau de l'UF était associé à la fréquence des symptômes dépressifs à la fois directement, chez les infirmières (IDE) et les aides-soignantes (AS) et indirectement, chez les IDE uniquement, à travers la perception d'un déséquilibre entre les efforts et les récompenses (DER).[153] Dans le présent travail, nous testons si les différentes composantes du modèle de Siegrist agissent différemment en lien avec les CPO au niveau de l'UF et la santé mentale des soignantes. Nous testons également si les résultats étaient modifiés par la façon dont nous traitons les efforts et les différentes récompenses, c'est-à-dire comme des ratios d'efforts et de récompenses ou comme des échelles séparées.

A - 2. Principaux résultats

Chez l'ensemble des soignantes, que nous ayons utilisé des ratios des composantes du DER ou des échelles séparées du DER, nos résultats montrent qu'une fréquence élevée des symptômes dépressifs était liée à une perception élevée des efforts, à une faible perception de l'estime et du respect reçus de la part des collègues, à une faible perception de la stabilité et de la sécurité de l'emploi ainsi qu'à un surinvestissement.

En utilisant les ratios des composantes du DER, chez les IDE, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins des patients exclusivement à travers deux effets indirects. Le premier impliquait un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts fournis et l'estime et le respect reçus de la part des collègues. Le second impliquait un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts fournis et la stabilité et la sécurité de l'emploi. Chez les IDE, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin à travers un effet direct et un effet indirect. Ce dernier impliquait un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts et l'estime et le respect reçus de la part des collègues. Chez les AS, de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin affectaient la fréquence des symptômes dépressifs exclusivement par un effet direct.

En utilisant les échelles séparées des composantes du DER, chez les IDE et les AS, nous avons retrouvé le même schéma causal reliant les contraintes liées à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin à une fréquence élevée des symptômes dépressifs : un effet direct et deux effets indirects. Le premier effet indirect impliquait un affaiblissement de la perception de l'estime et du respect reçus de la part des collègues. Le second effet indirect impliquait un affaiblissement de la perception de la stabilité et de la sécurité de l'emploi. Chez les IDE, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était liée à de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins des patients à travers un effet direct et un effet indirect impliquant une augmentation des efforts perçus. Les modèles construits avec les composantes du DER prises séparément expliquaient davantage de variation de fréquence des symptômes dépressifs chez les soignantes que les modèles avec les ratios de composantes du DER.

Quelle que soit la façon dont nous avons traité la perception du déséquilibre entre les efforts et les récompenses (DER), par le ratio des composantes du DER ou par les composantes du DER prises séparément, les mêmes composantes étaient impliquées en tant médiateurs de l'effet des CPO au niveau de l'UF et avaient un effet significatif sur la santé des soignantes. Il s'agissait des efforts, de l'estime et du respect reçus de la part des collègues, de la sécurité et de la stabilité de l'emploi mais pas le salaire ni les opportunités de carrière. Le surinvestissement avait un effet sur la fréquence des symptômes dépressifs mais il n'était pas impliqué dans quelque chemin de médiation. Nos résultats suggèrent que, si ces deux constructions peuvent être pertinentes, l'utilisation de composantes du DER prises séparément peut être plus utile pour mettre en œuvre des actions préventives qui ont pour but d'améliorer l'environnement de travail. Nous pouvons supposer que la mise en œuvre d'une intervention adaptée pour améliorer les relations interpersonnelles ou pour réduire les désorganisations du travail au niveau de l'UF se traduisant par de fréquentes interruptions pourrait réduire la fréquence des symptômes dépressifs chez les soignantes. Une telle intervention pourrait avoir des effets plus généraux sur la qualité de vie au travail, par l'intermédiaire de ses effets sur la perception que les soignantes ont de l'équilibre entre les efforts qu'elles fournissent et les récompenses qu'elles reçoivent en retour.

Ce travail est décrit en détail dans l'article présenté ci-après, à la section « B » de ce chapitre : « Which components of the effort-reward imbalance influence female hospital workers' mental health? ». ⁵.

⁵ article soumis au Journal of Occupational and Organizational Psychology :Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, Sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. "Which components of the effort-reward imbalance influence female hospital workers' mental health?"

B - Article “Which components of the effort-reward imbalance influence female hospital workers’ mental health?”

B - 1. Introduction

There is a growing body of literature dealing with Siegrist’s model of effort-reward imbalance (ERI) in work stress research.(Siegrist, Starke et al. 2004) One hypothesis of this model posits that failed reciprocity between perceived effort and rewards leads to stress. If sustained, this results in adverse health outcomes.(Siegrist 1996) Many studies support this hypothesis showing that high effort combined with low rewards were associated with adverse health outcome among workers.(van Vegchel, de Jonge et al. 2005) Among healthcare workers, similar results have been shown in longitudinal studies exploring the effect on depressive symptoms of having a high ERI.(Ylipaavalniemi, Kivimäki et al. 2005; Kivimaki, Vahtera et al. 2007) In the ERI model, perceived effort represent the psychological job demand and perceived rewards represent occupational rewards, i.e., 1/ respect and esteem from colleagues, 2/ career opportunities and salary and 3/ job security and stability. Some authors have argued the relevance of considering the three types of rewards in the ERI model independently, especially among healthcare workers.(van Vegchel, de Jonge et al. 2001; van Vegchel, de Jonge et al. 2002) The separation of the ERI model components might allow a better identification of the levers for possible actions with an objective of implementing programs to improve the work environment, as it gives a more detailed description of many factors involved in varied and complex work environments.(Tsutsumi and Kawakami 2004) In addition, some authors have pointed out questions about the way ERI variables are computed. According to them, the computation of a fraction (effort/reward*correction factor) to reflect the level of ERI seems to assume that all efforts are equal in strength and size, and that all rewards can balance effort, which is actually a strong assumption in some studies. A previous study demonstrated that the ERI ratio did not explain more variations in the workers’ depressive states than the separate effort and reward scales did.(Preckel, Meinel et al. 2007) Moreover, a more recent study among two industrial companies compared several cut-offs for defining adverse effects on mental health for the ERI ratio classic construction, and found best performance for a threshold of $ERI > 0.715$ over which adverse effects of an imbalance may arise.(Lehr, Koch et al. 2010) This argues against the assumption of equivalence between effort and reward in size or in strength in relation to mental health status, and it calls for more studies on these issues with, for instance, another

construction than the ERI ratio to account for the effort-reward reciprocity. This suggests that using the specific effects of different ERI components might be useful for studying the effects of a failed reciprocity between effort and rewards on mental health status, particularly in order to develop preventive actions.

The cross-sectional results from the first wave of the ORSOSA cohort study gave evidence of an association between high ERI ratio and registered nurses' (RNs') and nursing assistants' (NAs') depressive symptoms, and also of a mediating effect of an increased ERI ratio in the relationship between some psychosocial and organisational work factors (POWFs) and nurses' depressive symptoms.(Jolivet, Caroly et al. 2010) In the longitudinal analysis of the ORSOSA cohort, one mediating effect of an increased ERI ratio has been confirmed. The link between frequent interruptions during nursing tasks in work units and a high level of depressive symptoms among RNs was found to be mediated through ERI ratio. This mediating effect was estimated to account for about 70% of the total effect of these work units characteristic on RNs' mental health.(Lamy, de Gaudemaris et al. 2013) However, one may wonder which ERI components were implied as mediators linking POWFs to workers' health, which would indicate different psychosocial mechanisms and opportunities for actions. Therefore, in the present longitudinal study we used the same female sample as in the previous longitudinal analysis on ORSOSA data to answer to the following questions: 1/ Are the components of the ERI model differentially implicated in the causal chain linking the psychosocial and organisational work constraints at the work unit level and RNs' and NAs' depressive symptoms? 2/ Are there any differences in using ERI ratios rather than an individual scale for each component separately?

B - 2. Methods

B - 2. 1. Study population and study design

The ORSOSA study is a national, longitudinal, multicentre study conducted in seven volunteer French teaching hospitals.(Bonneterre, Ehlinger et al. 2011) The study design and population have been already detailed elsewhere.(Lamy, de Gaudemaris et al. 2013) Briefly, 4,257 RNs and NAs were initially included. Data on the work environment and workers' health were collected at baseline in 2006 and two years later. Inclusion criteria for work units were to have at least 20 RNs or NAs and not to be scheduled for closure in the two years following baseline data collection. Work units were sampled in each speciality area in each hospital in order to obtain 210 representative work units. All nurses in the

selected work units were then invited to participate. All the participants gave their written consent. The ORSOSA study was approved by the ethics committees of the Lille CHRU (Centre Hospitalier Régional Universitaire). Here we focused on the 2,407 female workers who left neither their work unit nor their position during the follow-up. We excluded workers with missing data (n=106) and work units with fewer than two RNs or two NAs (n=31). Finally, 173 work units were analysed including 1,209 RNs and 908 NAs. (Total n=2,117)

B - 2. 2. Data collection

Depressive symptoms

We used a validated French version of the Centre for Epidemiologic Studies -Depression scale (CES-D), which is a self-reported, 20-item scale of depressive symptoms experienced in the previous week.(Radloff 1977; Morin, Moullec et al. 2011) We used the total CES-D score as a continuous variable. A high score was associated with a high level of depressive symptoms in 2008.

The psychosocial and organisational work factors (POWFs)

We used the 22-item Nursing Work Index - Extended Organisation (NWI-EO), the validation of which has been reported elsewhere.(Bonneterre, Ehlinger et al. 2011) It is a French and extended version of the widely used Nursing Work Index-Revised (NWI-R).(Aiken and Patrician 2000) Each item is evaluated on a 4-point Likert scale. The items assessed eight dimensions: 1/ the support from nursing management staff, 2/ the staff adequacy, 3/ information exchanges regarding patient care encouraged by the organisation, 4/ interruptions frequency during nursing tasks, 5/ relationships with hierarchical superiors within the healthcare team, i.e., the physician (for RNs) or the nurses (for NAs), 6/ shared work values between members in the unit, 7/ the support from administrative staff, 8/ the ability to take holidays or paid leave (e.g., when RNs or NAs have to come back to work during their days of rest). Items were summed in order to obtain one total score between 0 and 15 for each dimension. A high score meant a high level of constraint for the dimension. For example, a high score for the fourth dimension means frequent interruptions during nursing tasks. Work units form relatively homogeneous groups which have their own resources, supervisors and objectives. We therefore aggregated the NWI-EO at the work unit level by averaging workers' scores for each dimension in order to obtain a work-unit-level estimate, if the inter-rater reliability (ICC (1, k)) was sufficiently ~~high~~ (Lake 2006)

Dimensions 6 and 7 for RNs and 4, 6 and 7 for NAs were not used due to insufficient ICC (1, k).

Aggregated measures were calculated separately for RNs and NAs from the scores in 2006. The ICC (1, k) values and Cronbach alphas computed from the ORSOSA study data for each item are reported elsewhere.(Jolivet, Caroly et al. 2010)

The effort-reward imbalance (ERI) model

The French version of the validated Siegrist's ERI questionnaire with 23 Likert-scaled items was used.(Niedhammer, Siegrist et al. 2000; Siegrist, Starke et al. 2004) In accordance with the factorial structure of this version of the questionnaire, we constructed three rewards scales based on 2006 data: 1/ "esteem and respect from colleagues" (items 7, 8, 9, 10, 15), 2/ "salary and career opportunities" (items 12, 16, 14, 17), and 3/ "job stability and security" (items 11, 13). The factorial structure of the ERI questionnaire was controlled using Principal Component Analysis (PCA) with Varimax Rotation among two random subsamples (n=1829 and n=1829) of the sample studied in this paper. We retained components according to Kaiser's criterion of eigenvalues higher than 1, resulting in a five-component solution: one for effort, three for reward and one for overcommitment in line with previous results found by Niedhammer for the French version of the ERI questionnaire.(Niedhammer, Siegrist et al. 2000) Results were the same across the subsamples, and we found 16 items with significant component loading, i.e., higher than 0.4, among which 14 were loaded on the expected component (data not shown). The ERI ratios specific to each reward scale ratio were computed from the 2006 measures by using the formula $\text{effort} / \text{rewards} = e / r \cdot c$ where "e" is the score on the effort scale, "r" is the score on the reward scale and "c" is a correction factor for an unequal number of items in the numerator and denominator. Ratios higher than 1 indicated imbalances with more effort than rewards, whereas ratios lower than 1 indicated more favourable imbalances with less effort than reward. Individual scales for ERI variables and the three ERI ratios were used as continuous variables, but we used binary variables for overcommitment defined by the upper tercile of the distribution among the total female sample.(Siegrist, Starke et al. 2004)

Covariates

Analyses were stratified by profession: RNs and NAs. Models were adjusted for baseline age (less than 30 years, 30 years to 44 years, 45 years or more), specialty of the work unit (emergency/ICU, medicine, surgery). Work time (partial, full), and work schedule (working days only, alternating days/nights or

nights only) were also included in models because their effect on mental health had been shown in previous studies.(Poissonnet and Veron 2000; Musshausser, Bader et al. 2006)

B - 2. 3. Data analysis

We studied the work environment constraints assessed at baseline, i.e., in 2006, at both the organisational and the individual levels on workers' depressive symptoms two years later. Thus, in our models, work constraints exposition always refers to either baseline NWI-EO scores or baseline ERI measures, and workers' health outcome always refers to CES-D scores measured two years later.

A first preliminary step to the study of the mediated effects was to test, for each profession, the association between the NWI-EO dimensions and ERI variables. ERI ratios were used for RNs in models 1.1.1 to 1.1.3 and for NAs in models 2.1.1 to 2.1.3. ERI components were used for RNs in models 1.1.4 to 1.1.7 and for NAs in models 2.1.4 to 2.1.7. Then we assessed the effects of the NWI-EO dimensions on the CES-D score in a multivariate model adjusted for age, work unit specialty, work time and work schedule (models 1.2 (RNs) and 2.2 (NAs)). Finally, these models were adjusted simultaneously for the ERI ratios related to "esteem and respect from colleagues", "salary and career opportunities" and "job stability and security" (models 1.3 (RNs) and 2.3 (NAs)) or for the ERI components (models 1.4 (RNS) and 2.4 (NAs)), in order to identify the NWI-EO dimensions for which the effect on workers' health abated after adjusting for ERI variables, that is, for which we had to test mediation according to Baron and Kenny's definition.(Baron and Kenny 1986)

In this study, we considered only the simplest kind of mediation, that is, when the effect of an independent variable X on a dependent variable Y decreases once a third variable M is added, and where M is predicted by X and is a predictor of Y.(MacKinnon, Krull et al. 2000) We assumed that in such cases, the model errors were correlated. Therefore, we used Seemingly Unrelated Regression (SUR)(Zellner 1962) with generalized least square (GLS) combined with the bias-corrected bootstrap method (BC bootstrap)(Efron 1987; Preacher and Hayes 2008) with 1,000 iterations to test mediated effects of the NWI-EO dimensions through the ERI ratios or through ERI components. We used a multi-equation system modelling the effects of the NWI-EO dimensions on each ERI variables (set of models 1.1 (RNs) and 2.1 (NAs)), the effects of the ERI variables on the CES-D score after adjusting for the NWI-EO dimensions, and lastly, the effects of the NWI-EO dimensions on the CES-D score after adjusting for the ERI ratios (models 1.3 and 2.3) or for ERI components (models 1.4 (RNs) and 2.4 (NAs)), defined as effects a, b and c respectively. The products "ab" yielded estimations of the mediated

effects of the NWI-EO dimensions on the CES-D score through an increase in the ERI score. The mediated effect size for one NWI-EO dimension was calculated as the ratio of the mediated effect on the sum of the effects (direct and mediated) for this dimension: $ab / (ab + c)$. All of the quantitative variables were standardized to allow them to vary in interval [0, 1]. Moreover, in sensitivity analyses, we restarted our analyses after the exclusion of depressed workers at baseline (CES-D scores >20)(Morin, Moullec et al. 2011) and without including them in the calculation of the NWI-EO aggregated scores.

All analyses were performed using Stata Statistics/Data Analysis, version 11.2 (Stata Corp; College Station, TX), with the "bootstrap", "regress", "xtmixed" and "sureg" procedures. We tested the statistical significance of both random effects and fixed effects for the hospital and the work unit level by comparing nested models with log-likelihood ratio tests. Interactions were tested in SUR final models. The statistical significance level was set at 0.05.

B - 3. Results

We analysed 1,209 RNs (86% of the 1,407 eligible RNs) and 908 NAs (91% of the 1,000 eligible NAs). Analysis of excluded RNs (n = 198) and NAs (n = 92) showed that there were no significant differences at baseline from those who were included, either in CES-D scores, in mean age, in work time or in work schedule. However, differences between included and excluded RNs were found for work unit specialty: excluded RNs tended to work more often in ICU than included RNs (data not shown). In 2008, mean scores (mean (SE)) for CES-D were 11.01 (0.231) for RNs and 13.51 (0.288) for NAs (data not shown). Included workers' characteristics at baseline are given in Table 1.

Table 1 (article 2)-Baseline characteristics of included RNs and NAs before standardizing the continuous variables. n=2117

	RNs (n = 1209)		NAs (n = 908)	
Workers by work unit (median [range])	8	[2; 19]	6	[2; 15]
age (mean ± SD) years	36.7	± 9.4	41.1	± 9.1
specialty of work unit (n (%))				
emergency or ICU (ref.)	437	(36.1%)	265	(29.2%)
Medicine	406	(33.6%)	341	(37.5%)
Surgery	366	(30.3%)	302	(33.3%)
workschedule(n (%))				
daysonly (ref.)	516	(42.7%)	621	(68.4%)
alternate days/nights or nights only	693	(57.3%)	287	(31.6%)
worktime(n (%))				
part-time (ref.)	318	(26.3%)	206	(22.7%)
full-time	891	(73.7%)	702	(77.3%)
NWI-EO (mean ± SD)				
1-support from nursing management staff	6.8	± 2.3	6.3	± 2.0
2-staff adequacy	8.7	± 2.4	9.3	± 2.6
3-exchange of information regarding patient care	7.5	± 1.3	6.5	± 1.3
4-interruption frequency during nursing tasks	11.3	± 1.5	.	.
5-relationships with hierarchical superiors within the health care team	5.9	± 1.3	5.0	± 1.7
8-ability to take holidays or paid leave	7.4	± 1.8	7.4	± 1.7
Siegrist's model				
<u>ERI ratios (mean± SD)</u>				
ERI1: effort / esteem and respect ratio	0.70	± 0.2	0.62	± 0.2
ERI2: effort / salary and opportunities ratio	0.79	± 0.2	0.70	± 0.2
ERI3: effort / job stability and security ratio	0.72	± 0.3	0.68	± 0.3
<u>ERI components(mean± SD)</u>				
Effort	18.5	± 4.3	16.7	± 4.3
esteem and respect	22.5	± 2.8	22.9	± 2.6
salary and opportunities	16.2	± 2.3	16.4	± 2.4
job stability and security	9.1	± 1.5	8.8	± 1.7
overcommitment (n (%))				
= low (ref.)	726	(60.0%)	626	(68.9%)
= high	483	(40.0%)	282	(31.1%)
healthoutcome				
CES-D score (mean ± SD)	10.73	± 7.8	12.32	± 8.0
CES-D score > 20 (n (% of total sample))	157	(13%)	158	(17%)

RNs and NAs stand for registered nurses and nursing assistants respectively.

B - 3. 1. Relationships between POWFs and ERI component ratios

Table 2 (article 2) - ERI ratios as function of psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) for the RNs and the NAs

RNs (n = 1209)						
NWI-EO dimensions	Model 1.1.1 « Effort / esteem & respect » ratio		Model 1.1.2 « Effort / salary & career » ratio		Model 1.1.3 « Effort / security & stability » ratio	
	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]
	1-low support from nursing management staff	0.050	[-0.002; 0.097]	-0.010	[-0.060; 0.041]	0.001
2-low staff adequacy	0.097	[0.046; 0.143]	0.050	[-0.004; 0.100]	0.040	[0.014; 0.066]
3-poor exchange of information regarding patient care	0.212	[0.121; 0.305]	0.314	[0.211; 0.414]	0.082	[0.028; 0.142]
4-frequent interruptions during nursing tasks	0.242	[0.162; 0.311]	0.234	[0.151; 0.314]	0.084	[0.042; 0.130]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	0.073	[0.004; 0.146]	0.019	[-0.054; 0.092]	0.022	[-0.022; 0.062]
8-inability to take holidays or paid leave	-0.008	[-0.066; 0.061]	0.007	[-0.049; 0.072]	-0.002	[-0.033; 0.027]
Percentage of total variance of ERI in 2006 explained by the model (R²)	18%		16%		8%	
NAs (n = 908)						
NWI-EO dimensions	Model 2.1.1 « Effort / esteem & respect » ratio		Model 2.1.2 « Effort / salary & career » ratio		Model 2.1.3 « Effort / security & stability » ratio	
	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]
	1-low support from nursing management staff	0.096	[0.031; 0.166]	0.033	[-0.029; 0.1001]	0.005
2-low staff adequacy	0.126	[0.080; 0.174]	0.123	[0.072; 0.170]	0.058	[0.035; 0.086]
3-poor exchange of information regarding patient care	0.163	[0.054; 0.262]	0.200	[0.082; 0.308]	0.045	[-0.010; 0.092]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	-0.004	[-0.069; 0.058]	-0.044	[-0.109; 0.025]	0.019	[-0.014; 0.056]
8-inability to take holidays or paid leave	0.036	[-0.041; 0.105]	0.044	[-0.031; 0.118]	0.043	[0.005; 0.084]
Percentage of total variance of ERI in 2006 explained by the model (R²)	10%		9%		6%	

Beta stands for linear regression coefficient and [CI95%] stands for 95% confidence interval. RNs and NAs stand for registered nurses and nursing assistants respectively. All models were adjusted for age, work unit specialty, work time and work schedule. All continuous variables were standardized to allow them to vary in the interval [0 ;1]

In Table 2, a high ERI ratio related to “esteem and respect from colleagues” was associated with low support from nursing management staff (NAs), understaffing (RNs and NAs), poor exchange of information regarding patient care (RNs and NAs), frequent interruption during nursing tasks (RNs) and poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team (RNs). A high ERI ratio related to “salary and career opportunity” was associated with understaffing (NAs), poor exchange of information regarding patient care (RNs) and frequent interruptions during nursing tasks (RNs). A high ERI ratio related to “job stability and security” was associated with understaffing (RNs and NAs), poor exchange of information regarding patient care (RNs), frequent interruptions during nursing tasks (RNs), and the inability to take holidays or paid leave (NAs).

B - 3. 2. Relationships between POWFs and separated ERI components

Table 3 presents the results obtained with the individual effort and reward component scales. A high perceived effort was associated with understaffing (RNs and NAs), poor exchange of information regarding patient care (RNs and NAs) and frequent interruption during nursing tasks (RNs). A high perceived reward related to esteem and respect from colleagues was inversely associated with a lack of support from nursing management staff (RNs and NAs) and poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team (RNs and NAs). A high perceived reward related to salary and career opportunity was associated with understaffing (RNs and NAs) but inversely associated with poor exchange of information regarding patient care (RNs) and poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team (RNs). Lastly, a high perceived reward related to job stability and security was inversely associated with poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team (RNs and NAs). The percentage of total variance in ERI measures suggests that POWFs explained more effort than reward variations; in other words, workers may have other sources of rewards than their work environments.

Table 3 (article 2) - ERI components and psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) in the RNs and the NAs

RNs (n = 1209)								
NWI-EO:	Model 1.1.4		Model 1.1.5		Model 1.1.6		Model 1.1.7	
	Effort		Esteem and respect		Job opportunity and salary		Stability and security	
	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]
1-low support from nursing management staff	-0.055	[-0.122;0.003]	-0.288	[-0.370;-0.201]	-0.092	[-0.195;-0.004]	-0.017	[-0.100;0.055]
2-low staff adequacy	0.177	[0.117;0.240]	0.005	[-0.082;0.094]	0.143	[0.055;0.245]	-0.020	[-0.093;0.053]
3-poor exchange of information regarding patient care	0.330	[0.216;0.447]	-0.103	[-0.267;0.068]	-0.383	[-0.553;-0.176]	-0.078	[-0.230;0.062]
4-frequent interruptions during nursing tasks	0.373	[0.277;0.477]	-0.103	[-0.239;0.049]	-0.045	[-0.200;0.108]	-0.007	[-0.141;0.111]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	-0.056	[-0.153;0.037]	-0.399	[-0.524;-0.271]	-0.148	[-0.289;-0.023]	-0.150	[-0.251;-0.026]
8-inability to take holidays or paid leave	0.014	[-0.061;0.090]	0.073	[-0.043;0.182]	0.038	[-0.081;0.139]	-0.013	[-0.102;0.073]
Percentage of total variance of ERI in 2006 explained by the model (R²)	20%		10%		5%		4%	
NAs (n = 908)								
NWI-EO:	Model 2.1-4		Model 2.1-5		Model 2.1-6		Model 2.1-7	
	Effort		Esteem and respect		Job opportunity and salary		Stability and security	
	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]	Beta	[CI 95%]
1-low support from nursing management staff	-0.023	[-0.106;0.069]	-0.411	[-0.524;-0.296]	-0.158	[-0.277;-0.043]	-0.024	[-0.123;0.081]
2-low staff adequacy	0.234	[0.172 ;0.302]	0.018	[-0.069;0.107]	0.007	[-0.088;0.100]	-0.018	[-0.095;0.058]
3-poor exchange of information regarding patient care	0.274	[0.126 ;0.408]	-0.073	[-0.230;0.114]	-0.195	[-0.384;0.024]	-0.050	[-0.201;0.124]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	-0.077	[-0.161;0.006]	-0.118	[-0.223;-0.012]	0.032	[-0.105;0.154]	-0.102	[-0.191;-0.008]
8-inability to take holidays or paid leave	0.042	[-0.064;0.137]	0.059	[-0.190;0.055]	-0.040	[-0.179;0.105]	-0.109	[-0.237;0.022]
Percentage of total variance of ERI in 2006 explained by the model (R²)	10%		9%		6%		3%	

Beta stands for linear regression coefficient and [CI95%] stands for 95% confidence interval. RNs and NAs stand for registered nurses and nursing assistants respectively. All models were adjusted for age, work unit specialty, work time and work schedule. All continuous variables were standardized to allow them to vary in the interval [0 ;1]

B - 3. 3. Relationships between POWFs and mental health (models 1.2 and 2.2)

In Table 4 (models 1.2 and 2.2), among both RNs and NAs, a high level of depressive symptoms was linked to poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team. Among RNs, a high level of depressive symptoms was linked to frequent interruptions during nursing tasks. Among RNs, we also found understaffing had a protective effect against depressive symptoms two years after. These

models were then adjusted for Siegrist model variables. Figures 16 (RNs) and 17 (NAs) summarize the statistically significant relationships between the POWFs and workers' depressive symptoms estimated from the multi-equation system adjusted for age, work unit specialty, work schedule, work time, NWI-EO dimensions, ERI variables and overcommitment.

B - 3. 4. Relationships between POWFs and mental health after adjusting for ERI component ratios (models 1.3 and 2.3)

When we adjusted models 1.2 and 2.2 for ERI component ratios (models 1.3 and 2.3) we found, among both RNs and NAs, that a high level of depressive symptoms was linked, at the individual level, to overcommitment, an imbalance between high effort and low esteem and respect received at work, and an imbalance between high effort and low stability and security at work. At the work unit level, among both RNs and NAs, a high level of depressive symptoms was linked to poor relationships with hierarchical superiors. Among NAs, only direct effects were observed. However, among RNs, this constraint can favour a high level of depressive symptoms through either a direct effect or an indirect effect. The direct one represents the major part of the total effect of this constraint (89%). The indirect one represents a smaller part of the total effect of this constraint (11%). The mediation concerned an increase in the imbalance ratio between perceived effort and esteem and respect received from colleagues. Among RNs, a high level of depressive symptoms was linked to frequent interruption during tasks exclusively through indirect effects representing 70% of the total effect of this constraint. The major part of the total effect (54%) corresponded to an increase in the imbalance ratio between perceived effort and the esteem and respect received from colleagues. The minor part (16%) corresponded to an increase in the imbalance ratios between perceived effort and signs of stability and security received back. Lastly, among RNs, the protective effect of understaffing against depressive symptoms two years after was still significant.

B - 3. 5. Relationships between POWFs and mental health after adjusting for separate ERI components (models 1.4 and 2.4)

When we adjust models 1.2 and 2.2 for separate ERI components (models 1.4 and 2.4) we found, among both RNs and NAs, that a high level of depressive symptoms was linked, at the individual level, to overcommitment, high effort, low esteem and respect received at work, and low stability and security at work. At the work unit level, among both RNs and NAs, a high level of depressive symptoms was linked to poor relationships with hierarchical superiors. Contrarily to the results obtained with ERI component ratios, here we showed, among both RNs and NAs, that this constraint can favour a high level of depressive symptoms through either a direct effect or two indirect effects. The former represents the major part of the total effect of this constraint (79% for RNs and 78% for NAs). The latter represent a smaller part of the total effect of this constraint (21% for RNs and 22% for NAs). The mediated effects correspond to mediations implying a decrease in values of first (14% for both RNs and NAs), the perceived esteem and respect received from colleagues, and second (7% for RNs and 8% for NAs), the workers' perceived job stability and security. Among RNs, a high level of depressive symptoms was linked to frequent interruption during tasks exclusively through an indirect effect representing 55% of the total effect of this constraint. It corresponds to mediation through an increase in the perceived effort.

Among both RNs and NAs, we observed that the percentages of variance in the CES-D scores explained by the models were higher in models 1.4 and 2.4, i.e., in models with separate ERI components, compared to models 1.3 and 2.3, with ERI component ratios. This result suggests that the use of separate ERI components gives more information than the use of ERI ratios for explaining the CES-D scores variations.

Table 4 (article 2) - CES-D score as a function of psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) before (models 1.2 and 2.2) and after adjusting for the ERI component ratios (models 1.3 and 2.3) or separate ERI components (models 1.4 and 2.4) and overcommitment for both the RNs and the NAs

RNs (n = 1209)						
NWI-EO:	Model 1.2		Model 1.3		Model 1.4	
	Beta	[CI95%]	Beta	[CI95%]	Beta	[CI95%]
1-low support from nursing management staff	0.010	[-0.053;0.081]	0.001	[-0.065;0.067]	0.001	[-0.067;0.064]
2-low staff adequacy	-0.091	[-0.158;-0.025]	-0.129	[-0.189;-0.059]	-0.124	[-0.185;-0.052]
3-poor exchange of information regarding patient care	0.076	[-0.049;0.216]	0.009	[-0.122;0.135]	0.003	[-0.124;0.135]
4-frequent interruptions during nursing tasks	0.130	[0.033;0.247]	0.033	[-0.060;0.147]	0.041	[-0.055;0.154]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	0.168	[0.064;0.270]	0.151	[0.056;0.245]	0.142	[0.047;0.238]
8-inability to take holidays or paid leave	-0.030	[-0.105;0.056]	-0.026	[-0.101;0.056]	-0.027	[-0.103;0.056]
Siegrist's Model						
overcommitment: high (versus low (ref.))			0.043	[0.025;0.063]	0.042	[0.023;0.061]
<u>ERI component ratios</u>						
"effort / esteem and respect"			0.243	[0.109;0.369]		
"effort /salary and career opportunities"			-0.042	[-0.160;0.080]		
"effort /job security and stability"			0.213	[0.030;0.393]		
<u>separate ERI components</u>						
Effort					0.137	[0.081;0.195]
esteem and respect from colleagues					-0.063	[-0.106;-0.018]
salary and career opportunities					-0.009	[-0.052;0.031]
job security and stability					-0.084	[-0.132;-0.027]
% of total variance of CES-D in 2008 explained by the model (R ²)		4%	12.6%		12.8%	
NAs(n =908)						
NWI-EO:	Model 2.2		Model 2.3		Model 2.4	
	Beta	[CI95%]	Beta	[CI95%]	Beta	[CI95%]
1-low support from nursing management staff	0.083	[-0.018;0.175]	0.042	[-0.051;0.131]	0.003	[-0.090;0.096]
2-low staff adequacy	-0.016	[-0.084;0.049]	-0.061	[-0.125;0.001]	-0.036	[-0.100;0.021]
3-poor exchanges of information regarding patient care	0.066	[-0.092;0.254]	-0.007	[-0.167;0.165]	-0.009	[-0.174;0.157]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	0.110	[0.026;0.201]	0.106	[0.024;0.193]	0.095	[0.013;0.181]
8-inability to take holidays or paid leave	0.040	[-0.068;0.139]	0.027	[-0.070;0.121]	0.022	[-0.077;0.119]
Siegrist's Model						
overcommitment: high (versus low (ref.))			0.064	[0.040;0.088]	0.068	[0.045;0.092]
<u>ERI ratios components</u>						
"effort / esteem and respect"			0.271	[0.106;0.426]		
"effort /salary and career opportunities"			-0.120	[-0.248;0.022]		
"effort /job security and stability"			0.301	[0.115;0.468]		
<u>separate ERI components</u>						
Effort					0.055	[-0.011;0.115]
esteem and respect from colleagues					-0.140	[-0.193;-0.089]
salary and career opportunities					-0.015	[-0.060;0.028]
job security and stability					-0.103	[-0.153;-0.049]
% of total variance of CES-D in 2008 explained by the model (R ²)		5%	13.6%		15.5%	

Beta stands for linear regression coefficient and [CI 95%] stands for 95% confidence interval. RNs and NAs stand for registered nurses and nursing assistants respectively. All models were adjusted for age, work unit specialty, work time and work schedule. All continuous variables were standardized to allow them to vary in the interval [0; 1].

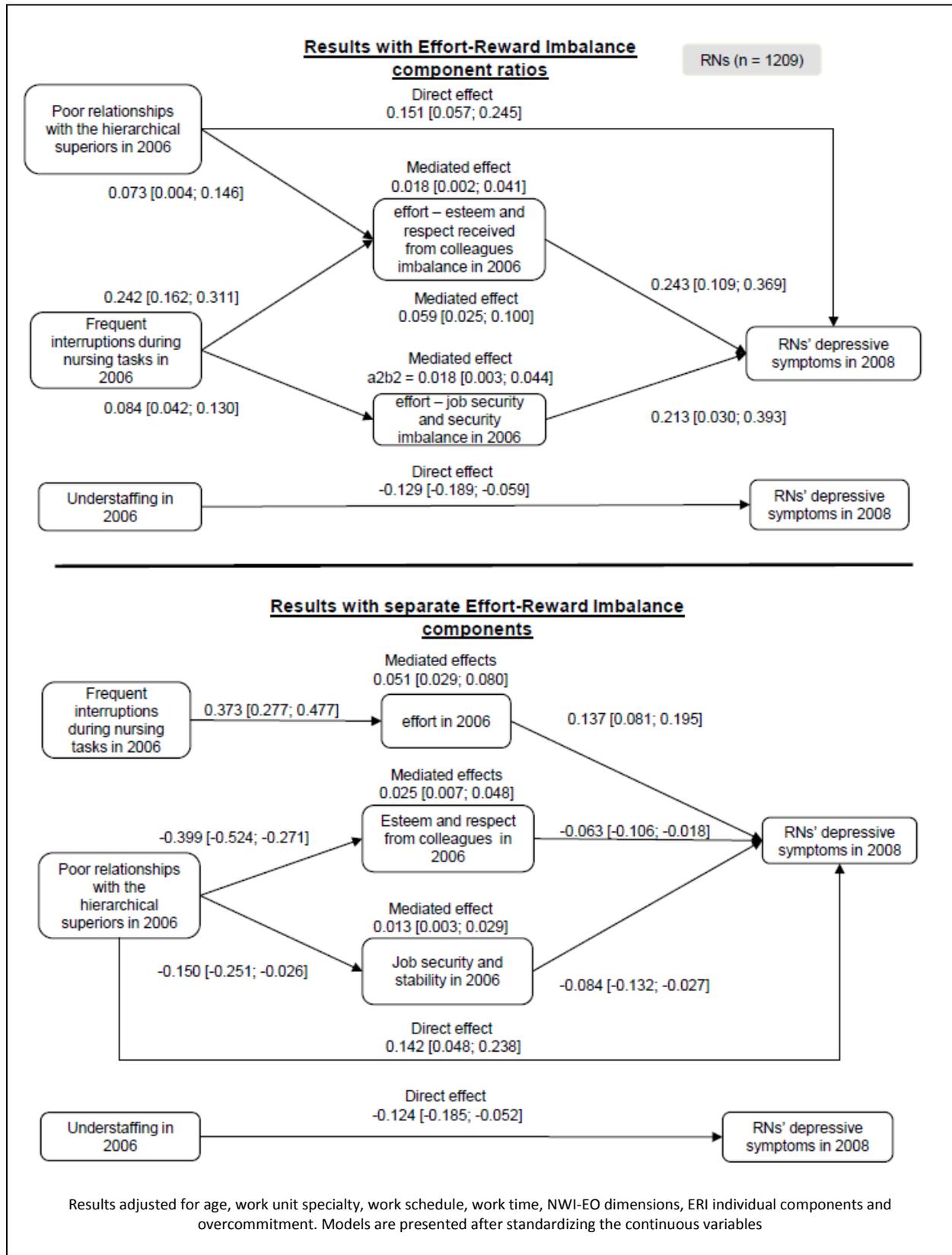


Figure 16: Direct and mediated effects of organisation work factors on registered nurses' (RNs) depressive symptoms through Effort-Reward Imbalance variables

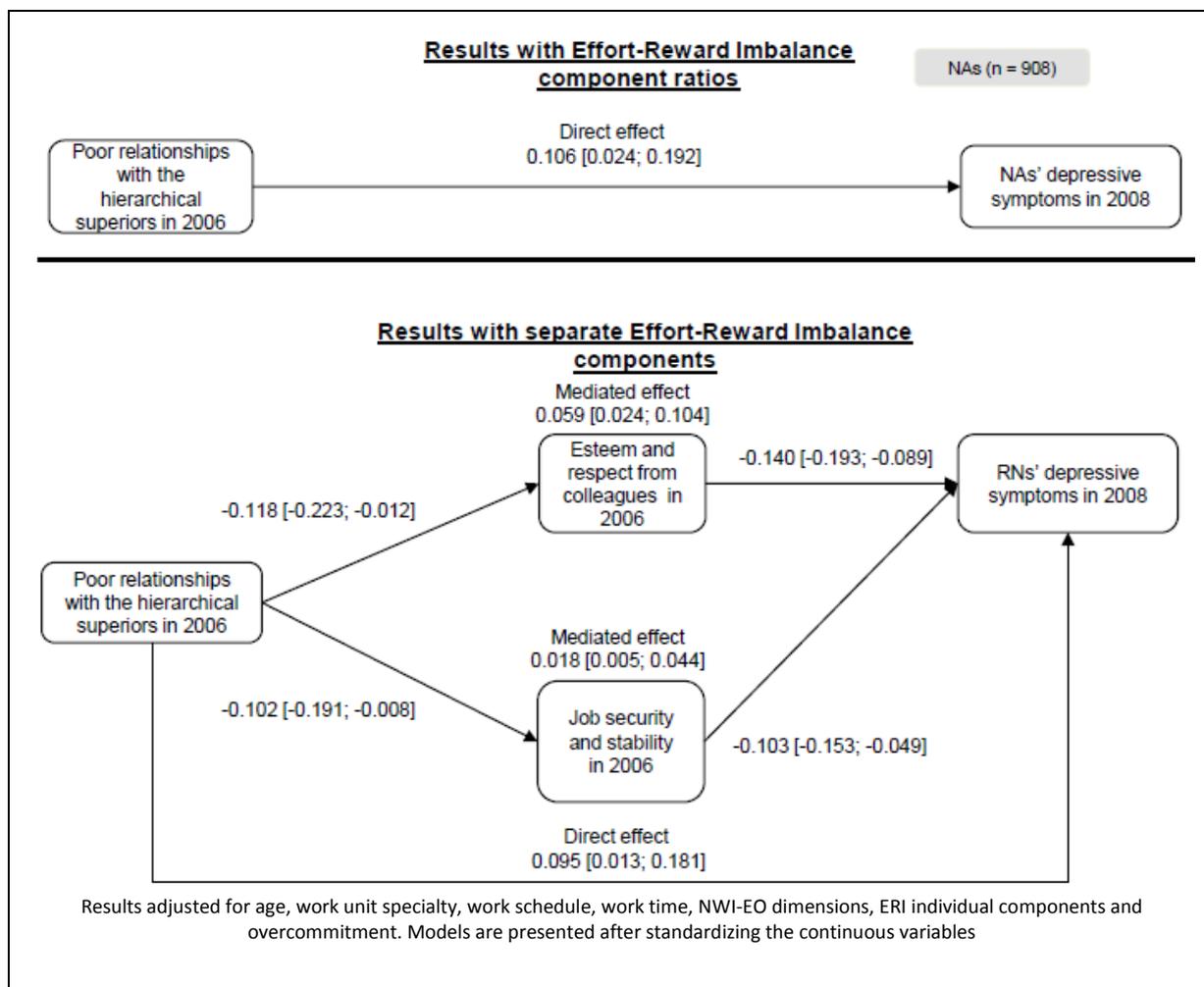


Figure 17: Direct and mediated effects of organisation work factors on nursing assistants' (NAs') depressive symptoms through Effort-Reward Imbalance variables after standardizing the continuous variables

B - 3. 6. Interactions

We did not present the interaction terms in our tables. However, we found the protective effect of baseline understaffing on RNs' depressive symptoms in 2008 (models 1.3 and 1.4) was statistically significant only among RNs who were older than 30 in 2006. Siegrist's hypothesis concerning the interaction between ERI and overcommitment was supported only among RNs: the effect of a high baseline ERI ratio related to "job stability and security" on the level of depressive symptoms in 2008 (model 1.3) was higher among the non-overcommitted RNs in 2006 than among the overcommitted ones. This is consistent with the results of model 1.4, where the reward associated with job stability and

security had a protective effect on RNs' depressive symptoms only among the non-overcommitted RNs (data not shown).

B - 3. 7. Sensitivity analyses

In sensitivity analyses, among both RNs and NAs, when we ran all our models again without the baseline depressed workers (CES-D score > 20), who consisted of 157 RNs (13% of the 1,209 initially analysed RNs) and 158 NAs (17% of the 908 initially analysed NAs), the direct and mediated effects of the NWI-EO dimensions were slightly lower in absolute value, but still remained similar to those we obtained from the full analysis sample (data not shown, available on request). In addition, as no level effects were found for either hospitals or work units, we did not adjust our models for them and we did not use multilevel analyses for the mediation analyses.

B - 4. Discussion

Whatever the method, ERI component ratios or separate ERI components, among both RNs and NAs, low "esteem and respect from colleagues", low "job stability and security", high effort and overcommitment were associated with workers' levels of depressive symptoms. However, no association was found between "salary and career opportunities" and workers' levels of depressive symptoms. When we used ERI component ratios, among RNs, a high level of depressive symptoms was linked to frequent interruption during nursing tasks through two indirect effects. The first one implied an imbalance between high perceived effort and low esteem and respect received from colleagues. The second one implied an imbalance between high perceived effort and low job stability and security received back. Among RNs, a high level of depressive symptoms was linked to poor relationships within the healthcare team through a direct effect and an indirect effect, implying a high imbalance between high perceived effort and low esteem and respect received from colleagues. Among NAs, only a direct effect was found for this constraint. When we used separate ERI components, among both RNs and NAs, a high level of depressive symptoms was linked to poor relationships within the healthcare team through a direct effect and two indirect effects. The first one implied a decrease in the score of perceived esteem and respect received from colleagues. The second one implied a decrease in the score of perceived job stability and security. Among RNs, a high level of depressive symptoms was

linked to frequent interruptions during nursing tasks through an indirect effect, implying an increase in perceived effort.

The main limitation of our study is a potential selection bias, due to the exclusion of 290 eligible female workers from the 2,407 on whom this study focused. As we focused on workers who stayed at the same position and in the same work unit during the follow-up, it is likely that there was a selection effect for workers who were resilient for some constraint of the work environment we measured in this study. However, we found no clinically significant differences in NWI-EO, CES-D and ERI scores between these workers and those who changed situation during the follow-up (data not shown). In addition, no data concerning past medical history, stressful life events and stressful factors in home life were available in this study. These limitations are balanced by several strengths. We used longitudinal design to study the effect of the work environment on RNs' and NAs' mental health. Moreover, the SUR models allowed us to account for error correlation between models. Zellner et al. showed that, in the case of a set of equations with correlated errors, GLS estimation was more efficient than OLS regression equation by equation. (Zellner 1962) In addition, results of our PCA confirmed the structure of the three reward components most often found in previous validation studies of the ERI questionnaire among health care workers (Robles, Fernandez-Lopez et al. 2003; Li, Yang et al. 2005; Weyers, Peter et al. 2006; Griep, Rotenberg et al. 2009) and among French workers. (Niedhammer, Siegrist et al. 2000) We also tested several ERI constructions—the separate ERI components and the ERI component ratios—and the changes in the causal chain between POWFs and workers' mental health associated with it. Finally, the participation rate was high and results were stable whether or not we included the workers depressed at baseline.

Our results were consistent with studies among a wide range of occupations, showing independent effects of the Siegrist's model variables on mental health even after accounting for other aspects of the work environment. (Stansfeld, Fuhrer et al. 1999; Godin, Kittel et al. 2005; van Vegchel, de Jonge et al. 2005; Dragano, He et al. 2008) Studies exploring components of Siegrist's model already exist in a health care setting, but they are still rare and mainly cross-sectional. For instance, sickness absences among Dutch nurses have been recently shown to be associated with esteem rewards but not with salary related rewards. (Schreuder, Roelen et al. 2010) In 2010, a study among Japanese nurses showed that the ratio between effort and salary-related rewards and overcommitment were independently associated with workers' depressive state. (Kikuchi, Nakaya et al. 2010) In line with Van

Vegchel's recommendations concerning the separation of the ERI model components (van Vegchel, de Jonge et al. 2002), we provided elements on what was in the black box that linked work environment to workers' depressive symptoms.(Hafeman and Schwartz 2009) The effect we observed for "esteem and respect received from colleagues" and "job stability and security", whatever the ERI constructions we used, may be explained in two ways. The first is related to the workers' salaried status, which assures them a constant and fixed pay which on average corresponds to a codified career evolution process. This might protect workers against worrying about money and career issues. The second comes from the nature of the RN and NA professions, which consist in caring for people. As has been pointed out in Western medical literature, patient care and the interpersonal relationships between nurses were the factors most associated with job satisfaction in these professions.(Utriainen and Kyngas 2009) In accordance with Van Vegchel's interpretation, we assume that the meaning of the reward might be more important than the reward itself; that is, "being paid for doing a job vital to patients' health" may be more gratifying than "receiving a high salary for any job".(van Vegchel, de Jonge et al. 2002) The independent effect of "job stability and security" which referred in our study to the workers' fear of losing their jobs or being faced with undesirable changes in their work units, might result from the actual context of working at a hospital. Indeed, French hospitals have been faced with major restructuring in the last decade, such as the work time reduction in 2002, which led to the reduction of the time available for team overlaps, induced more flexibility in work schedules, sometimes imposed by the administration, and increased workload.(Estryn-Behar, Jasseron et al. 2006; Arie 2011) A recent study supported these results and showed high job insecurity and shift work were linked to low worker well-being and high psychological distress.(Elovainio, Kuusio et al. 2010)

In our study, frequent interruptions during nursing tasks in 2006 predicted a high level of depressive symptoms in RNs in 2008 through mediated pathways that depended on whether we used ERI as reward-specific effort-reward ratios or as individual components. In the first case, mediation was principally through an increase in the imbalance ratio between perceived effort and esteem and respect received from colleagues, and to a lesser extent, between perceived effort and signs of job stability and security received back, both measured in 2006. In the second case, it was through an increase in perceived effort in 2006. This is not really surprising, because frequent interruptions during nursing tasks may increase the workload, threaten the quality of care, and may be perceived as a feature of poor work organisation. This result gives strong support to the negative effect among nurses of interruptions, which has remained more conjecture than evidence-based until now, and principally

focused on patients' safety.(Hopkinson and Jennings 2013) Moreover, when we used the ERI components as individual scales, we found the same pattern linking baseline poor relationships with hierarchical superiors within the healthcare team and both RNs' and NAs' depressive symptoms in 2008. Among both RNs and NAs, this POWF predicted high levels of depressive symptoms directly for the most part, and to a lesser extent indirectly, through first a decrease in perceived esteem and respect received from colleagues and second, a decrease in perceived job stability and security, both measured in 2006. This result highlights the role the social environment may have on workers' self-esteem and in making them feel safe.

Our results indicate that the use of separate ERI components may be useful in implementing preventive actions. We think that a two-step analysis using first ERI ratios and then the separate ERI components may yield a better understanding of the mechanisms linking POWFs to workers' health. If we seek to implement preventive actions, this can allow for better identification of levers on which actions could be possible to improve work environment and the perception thereof by workers.

B - 5. Conclusion

In this study, low "esteem and respect from colleagues" and low "job stability and security" were associated, in addition to high efforts and overcommitment, with both RNs' and NAs' levels of depressive symptoms. Different mediated pathways between organisational work factors at the work unit level and workers' mental health were found depending on whether we used ERI ratios or separate ERI components. Although both of these ERI constructions are relevant, the separate ERI components could be more useful in order to implement preventive actions that aim to improve the work environment. According to these results, we can assume that implementing intervention for enhancing the interpersonal relationships or for preventing tasks disorganisation as frequent interruptions would reduce depressive symptoms. Additionally, such an intervention would reduce perceived efforts and improve perceived esteem and respect received from colleagues as well job stability and security. By this way, it could be possible to improve other health outcomes than those for which the intervention was entailed. The use of separate ERI components may be useful if we seek to implement preventive actions as it gives a more detailed description of varied and complex work environment and it allows a better identification of the levers for possible actions.

B - 6. References

- Aiken, L. H. and P. A. Patrician (2000). "Measuring organizational traits of hospitals: The revised nursing work index." *Nurs Res* 49(3): 146-153.
- Arie, S. (2011). "French healthcare: the high cost of excellence." *BMJ* 342.
- Baron, R. M. and D. A. Kenny (1986). "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations." *J Pers Soc Psychol* 51(6): 1173-1182.
- Bonneterre, V., V. Ehlinger, et al. (2011). "Validation of an instrument for measuring psychosocial and organisational work constraints detrimental to health among hospital workers: The NWI-EO questionnaire." *Int J Nurs Stud* 48(5): 557-567.
- Dragano, N., Y. He, et al. (2008). "Two models of job stress and depressive symptoms." *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 43(1): 72-78.
- Efron, B. (1987). "Better bootstrap confidence-intervals. ." *J Am Stat Assoc* 82(397): 171-185.
- Elovainio, M., H. Kuusio, et al. (2010). "Insecurity and shiftwork as characteristics of negative work environment: psychosocial and behavioural mediators." *Journal of Advanced Nursing* 66(5): 1080-1091.
- Estryn-Behar, M., C. Jasseron, et al. (2006). "Factors related to early abandon of the health care profession: confirmation of impact at one year. The Press/Next longitudinal survey." *Rev Epidemiol Sante Publique* 54(6): 555-562.
- Godin, I., F. Kittel, et al. (2005). "A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health." *Bmc Public Health* 5(67).
- Griep, R. H., L. Rotenberg, et al. (2009). "The psychometric properties of demand-control and effort-reward imbalance scales among Brazilian nurses." *International Archives of Occupational and Environmental Health* 82(10): 1163-1172.
- Hafeman, D. M. and S. Schwartz (2009). "Opening the Black Box: a motivation for the assessment of mediation." *International Journal of Epidemiology* 38(3): 838-845.
- Hopkinson, S. G. and B. M. Jennings (2013). "Interruptions during nurses' work: A state-of-the-science review." *Research in Nursing & Health* 36(1): 38-53.
- Jolivet, A., S. Caroly, et al. (2010). "Linking hospital workers' organisational work environment to depressive symptoms: A mediating effect of effort-reward imbalance? The ORSOSA study." *Soc Sci Med* 71(3): 534-540.
- Kikuchi, Y., M. Nakaya, et al. (2010). "Effort-reward imbalance and depressive state in nurses." *Occupational Medicine-Oxford* 60(3): 231-233.
- Kivimaki, M., J. Vahtera, et al. (2007). "Effort-reward imbalance, procedural injustice and relational injustice as psychosocial predictors of health: complementary or redundant models?" *Occup Environ Med* 64(10): 659-665.
- Lake, E. T. (2006). "Multilevel models in health outcomes research: Part II: Statistical and analytic issues." *Appl Nurs Res* 19(2): 113-115.
- Lamy, S., R. de Gaudemaris, et al. (2013). "Organisational work factors and mental health among hospital workers is mediated by perceived effort-reward imbalance. Results of a longitudinal study." *J Occup Environ Med* in press.
- Lehr, D., S. Koch, et al. (2010). "Where is (im)balance? Necessity and construction of evaluated cut-off points for effort-reward imbalance and overcommitment." *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 83(1): 251-261.
- Li, J., W. J. Yang, et al. (2005). "Effort-reward imbalance at work and job dissatisfaction in Chinese healthcare workers: a validation study." *International Archives of Occupational and Environmental Health* 78(3): 198-204.
- MacKinnon, D. P., J. L. Krull, et al. (2000). "Equivalence of the mediation, confounding and suppression effect." *Prev Sci* 1(4): 173-181.

- Morin, A. J. S., G. Moullec, et al. (2011). "Psychometric properties of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) in French clinical and nonclinical adults." *Rev Epidemiol Sante Publique* 59(5): 327-340.
- Musshausen, D., A. Bader, et al. (2006). "The impact of sociodemographic factors vs. gender roles on female hospital workers' health: Do we need to shift emphasis?" *Journal of Occupational Health* 48(5): 383-391.
- Niedhammer, I., J. Siegrist, et al. (2000). "Psychometric properties of the French version of the Effort-Reward Imbalance model." *Rev Epidemiol Sante Publique* 48(5): 419-437.
- Poissonnet, C. M. and M. Veron (2000). "Health effects of work schedules in healthcare professions." *Journal of Clinical Nursing* 9(1): 13-23.
- Preacher, K. J. and A. F. Hayes (2008). "Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models." *Behav Res Methods* 40(3): 879-891.
- Preckel, D., M. Meinel, et al. (2007). "Effort-reward-imbalance, overcommitment and self-reported health: Is it the interaction that matters?" *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 80: 91-107.
- Radloff, L. S. (1977). "The CES-D Scale: A self-Report Depression Scale for Research in the General Population." *Appl Psychol Measurement* 1(3): 385-401.
- Robles, M. D. M., J. A. Fernandez-Lopez, et al. (2003). "Measuring psychosocial stress at work in Spanish hospital's personnel. Psychometric properties of the Spanish version of Effort-Reward Imbalance model." *Medicina Clinica* 120(17): 652-657.
- Schreuder, J. A. H., C. A. M. Roelen, et al. (2010). "Effort-reward imbalance is associated with the frequency of sickness absence among female hospital nurses: A cross-sectional study." *International Journal of Nursing Studies* 47(5): 569-576.
- Siegrist, J. (1996). "Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions." *J Occup Health Psychol* 1(1): 27-41.
- Siegrist, J., S. Starke, et al. (2004). "The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons." *Soc Sci Med* 58(8): 1483-1499.
- Stansfeld, S. A., R. Fuhrer, et al. (1999). "Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II study." *Occup Environ Med* 56(5): 302-307.
- Tsutsumi, A. and N. Kawakami (2004). "A review of empirical studies on the model of effort-reward imbalance at work: reducing occupational stress by implementing a new theory." *Social Science & Medicine* 59(11): 2335-2359.
- Utriainen, K. and H. Kyngas (2009). "Hospital nurses' job satisfaction: a literature review." *Journal of Nursing Management* 17(8): 1002-1010.
- van Vegchel, N., J. de Jonge, et al. (2002). "Testing global and specific indicators of rewards in the Effort-Reward Imbalance Model: Does it make any difference?" *European Journal of Work and Organizational Psychology* 11(4): 403-421.
- van Vegchel, N., J. de Jonge, et al. (2005). "Reviewing the effort-reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies." *Soc Sci Med* 60(5): 1117-1131.
- van Vegchel, N., J. de Jonge, et al. (2001). "Different effort constructs and effort-reward imbalance: effects on employee well-being in ancillary health care workers." *Journal of Advanced Nursing* 34(1): 128-136.
- Weyers, S., R. Peter, et al. (2006). "Psychosocial work stress is associated with poor self-rated health in Danish nurses: a test of the effort-reward imbalance model." *Scandinavian Journal of Caring Sciences* 20(1): 26-34.
- Ylipaavalniemi, J., M. Kivimäki, et al. (2005). "Psychosocial work characteristics and incidence of newly diagnosed depression: a prospective cohort study of three different models." *Soc Sci Med* 61(1): 111-122.
- Zellner, A. (1962). "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias." *Journal of the American Statistical Association* 57(298): 348-368.

Chapitre IX - Contraintes psychosociales et organisationnelles du travail et incidence de l'hypertension artérielle chez les soignantes hospitalières

A - Introduction

A - 1. Contexte et objectif

Durant les vingt dernières années, les maladies cardiovasculaires ont occupé la première place des causes de décès à travers le monde, représentant environ 30% de l'ensemble des décès.[154] En 2005, une étude estimait qu'au niveau mondial, environ 1 adulte sur 4 était hypertendu.[155] Globalement, les études s'accordent pour soutenir l'existence d'une association entre l'environnement psychosocial et organisationnel et le risque de maladies cardiovasculaires.[156-158] Cela regroupe les maladies coronariennes,[159, 160] l'infarctus du myocarde,[161] ou encore les cardiopathies ischémiques.[162-164] Une concordance dans les résultats est surtout retrouvée chez les hommes. En revanche, chez les femmes, certains de ces résultats sont peu ou ne sont pas soutenus. Par exemple deux études chez les infirmières de la Nurses' Health Study, une des plus grandes cohortes professionnelles majoritairement féminine, ne parviennent pas à conclure sur l'existence d'un effet d'une forte tension au travail sur l'incidence des maladies coronariennes à 4 ans.[20, 165]

Lorsque l'on s'intéresse plus précisément aux facteurs de risque des maladies cardiovasculaires, en particulier à l'hypertension, il semble difficile de dresser des conclusions chez les femmes. En effet, plusieurs études longitudinales se contredisent dans leurs résultats chez les travailleuses concernant les effets de l'exposition à des stressors de l'environnement de travail sur la pression artérielle, [166-168] et sur le risque d'hypertension artérielle (HTA).[158, 169] Chez les infirmières, plusieurs études ont étudié les effets d'un environnement psychosocial défavorable sur la pression artérielle. Ces études portaient sur des mesures ambulatoires de pression artérielle (MAPA), effectuées principalement sur une journée. Ces études étaient basées sur un design transversal, et de ce fait, elles ne renseignaient que des changements aigus de pression artérielle. Seule la moitié d'entre elles soutenait l'association

entre une forte tension au travail et une pression artérielle élevée. Plus récemment, les données transversales de la cohorte ORSOSA ont été utilisées pour montrer une association entre certaines contraintes psychosociales et organisationnelles de l'environnement de travail (CPO) et la pression artérielle des soignantes à l'hôpital. Aucune conclusion sur les liens causaux ne peut néanmoins être dressée de façon rigoureuse à partir des résultats de cette étude compte tenu de son design.[108]

Dans ce travail, présenté en détail dans l'article ci-après, nous avons utilisé les données longitudinales de l'étude française d'ORSOSA française incluant initialement 3713 soignantes. Nous avons supposé que les caractéristiques de travail pouvaient être classées dans trois catégories: les CPO ; le travail physique, y compris l'effort physique et les expositions liées à l'activité de travail; la perception individuelle de l'environnement de travail. Notre but était de tester, chez les infirmières (IDE) et les aides-soignantes (AS) normotendues, les relations longitudinales liant l'incidence de l'HTA à 2 ans à ces aspects de leur environnement de travail indépendamment de la pression artérielle initiale et de certains facteurs de risques connus des maladies cardiovasculaires. Pour capturer au mieux l'environnement de travail, nous avons utilisé un outil développé spécifiquement pour évaluer des CPO au niveau d'unité fonctionnelle (UF). Au niveau individuel, nous avons utilisé un questionnaire d'évaluation des tâches de travail spécifiques aux soins : les contraintes de manipulations directes et indirectes du patient, les contraintes gestuelles et posturales, la perception individuelle de l'environnement de travail.

A - 2. Principaux résultats

Chez les infirmières et les aides-soignantes, le risque d'HTA était directement affecté par l'environnement psychosocial et organisationnel de travail au niveau de l'UF indépendamment des caractéristiques physiques du travail au niveau individuel et d'autres facteurs de risque connus de l'HTA : l'âge, l'indice de masse corporelle et la pression artérielle initiale. Nous avons montré que plus les contraintes liées à un manque d'effectif au niveau de l'UF étaient élevées plus le risque de développer une HTA l'était également. En outre, dans cette étude nous avons montré un effet protecteur d'un manque de soutien du cadre au niveau de l'UF sur le risque d'HTA. Au niveau individuel, nous avons montré que l'exposition à forte une difficulté physique du travail avait un effet

direct sur le risque d'HTA à la limite de la significativité statistique (rapport de cote [Intervalle de confiance à 95%] = 1.698 [0.938 ; 3.073]).

Nous montrons ainsi que l'environnement psychosocial et organisationnel de travail au niveau de l'UF peut affecter le risque d'HTA chez les soignantes de façon directe et indépendante des facteurs de risque classiques de l'HTA (âge et Indice de masse corporelle) et de la pression artérielle initiale. Cela suggère la possibilité d'une prévention primaire des CPO, directement au niveau de l'UF.

Ce travail est décrit en détail dans un article présenté ci-après, à la section « B » de ce chapitre : *“Psychosocial and organisational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the ORSOSA cohort.”*⁶

⁶ Article soumis à la revue Journal of hypertension: Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, Sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. *“Psychosocial and organisational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the ORSOSA cohort.”*

B - Article “Psychosocial and organisational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the ORSOSA cohort “

B - 1. Introduction

There are well established relationships between the psychosocial and organizational work environment and cardiovascular diseases (CVD),(Belkic, Landsbergis et al. 2004; Radi, Lang et al. 2005; Byrne and Espnes 2008) including coronary heart disease (CHD),(Kivimaki, Virtanen et al. 2006; Kivimäki, Nyberg et al. 2012) myocardial infarction (MI) and ischemic heart diseases (IHD).(Eller, Netterstrom et al. 2009; Allesøe, Hundrup et al. 2010; Hwang and Hong 2012) Taken broadly, evidence supports a link between a high risk of CVD and an unfavourable psychosocial environment, including job strain, high psychological demand, low control, low social support, and high effort-reward imbalance. However, among women, some of the relationships between psychosocial and organisational work environment and workers' cardiovascular health are weakly supported or unsupported.(Niedhammer, Goldberg et al. 1998; Lee, Colditz et al. 2002; Kivimaki, Virtanen et al. 2006; Kuper, Adami et al. 2006; Öhlin, Berglund et al. 2007; Eller, Netterstrom et al. 2009) For instance, two studies based on data from the Nurses' Health Study, one of the largest studies among women, have tested the relationships between coronary heart disease and unfavourable psychosocial environment among workers with no history of cancer or CVD. Both of them failed to show long-term effects of perceived job strain, i.e., high job demand and low control, and job insecurity on 4-year incidence coronary heart diseases.(Lee, Colditz et al. 2002; Lee, Colditz et al. 2004)

Regarding cardiovascular risk factors, several longitudinal studies gave inconsistent results concerning the adverse effect of occupational stress exposure on female workers' blood pressure (BP),(Guimont, Brisson et al. 2006; Öhlin, Berglund et al. 2007; Gilbert-Ouimet, Brisson et al. 2012) and high blood pressure (HBP).(Niedhammer, Goldberg et al. 1998; Radi, Lang et al. 2005) These studies used different methods for assessing exposure to the psychosocial and organisational work environment, as well as for assessing health outcomes; thus it is difficult to draw conclusions. Among nurses, cross-sectional studies have explored the effect of an unfavourable psychosocial and organisational work

environment on BP and HBP. (Theorell, Ahlberghulten et al. 1993; Goldstein, Shapiro et al. 1999; Brown, James et al. 2003; Riese, Van Doomen et al. 2004). These studies only focused on acute BP events assessed by ambulatory measurements of blood pressure (AMBP). The majority of these studies focused on the demand control model and gave inconsistent results. They showed an association between job strain and an elevation in BP in only half of them. More recently, a cross-sectional study using the Nursing Work Index – Extended Organization (NWI-EO), a tool specifically developed for nurses in hospitals linked some psychosocial and organisational work factors (POWFs) to BP based on data from the ORSOSA cohort. BP measures were done at the workplace on two occasions. (de Gaudemaris, Levant et al. 2011) No conclusion could be drawn concerning causality because of the transversal design of this study. In addition, this study did not explore POWFs at the work unit level.

Globally, we assumed that work descriptions could be arranged in three categories: POWFs; physical work factors, including physical exertion and exposure related to the work activity; and lastly, individual perception of the work environment. In the present study, we used data from the longitudinal French ORSOSA study, which included 3713 female workers at baseline. First, we aimed to test the independent longitudinal relationships linking the 2-year incidence of HBP among baseline normotensive female hospital registered nurses (RNs) and nursing assistants (NAs) to these aspects of their work environment after adjusting for baseline BP measurements and known individual predictors of CVD. In order to best capture the work environment, we used questionnaires specific to hospital workers for assessing POWFs at the work unit level, as well as specific work tasks, i.e., constraints related to patient handling activity and constraints related to gesture and posture at work.

B - 2. Methods

B - 2. 1. Population and Study design

The ORSOSA study is a national, longitudinal, multicentre study among seven French teaching hospitals, which volunteered to participate (Trichard, Vignaud et al. 2009; Bonneterre, Ehlinger et al. 2011). Work units with at least 20 nurses (RNs or NAs), and that were not scheduled for closure in the following two years, were eligible. From these, 210 work units representative of hospital structure and management considerations were randomly selected after stratification by the three specialty areas: 1/medicine, including geriatric, psychiatric and paediatric units; 2/emergency or intensive care unit (ICU); and 3/surgery. All nurses in the selected work units were then invited to participate if they worked

at least halftime in the hospital. A maximum of 20 NAs and RNs were included per unit, on a random basis, representing a total of 4169 RNs and NAs. Data on the work environment and workers' health were collected in 2006 and 2008. The ORSOSA study was approved by the ethics committee of the Lille CHRU (Centre Hospitalier Régional Universitaire). All the participants gave their written consent. In this study, we focused on the 2226 female RNs and NAs who were normotensive and untreated for hypertension at baseline, and who did not change work unit or position during the follow-up. Furthermore, women with missing data on the work environment (n=132) were excluded. In addition, small work units, i.e., with less than 2 RNs and 2 NAs (representing 207 workers), were not included in analyses. In the end, there were 1887 analysable questionnaires from 167 work units: 1091 RNs and 796 NAs.

B - 2. 2. Data collection and variables

Hypertension definition

BP was measured after 5, 6 and 7 minutes of seated rest, using a validated automated device (OMRON M7; OMRON Corp., Kyoto, Japan).(Coleman, Steel et al. 2008) The three readings were averaged to determine BP. In this study hypertension status was coded as binary variable. Workers were considered hypertensive if, in 2008, they declared they were taking any antihypertensive medication or if they had, at both the clinical exam and the control visit one month later, mean BP measures higher than 140 mmHg for systolic BP or 90 mmHg for diastolic BP.

The psychosocial and organisational work factors

We used the French validated 22-item Nursing Work Index - Extended Organization (NWI-EO),(Bonneterre, Ehlinger et al. 2011) which is an extended version of the widely used NWI-R (Nursing Work Index-Revised).(Aiken and Patrician 2000) Two versions of the NWI-EO exist: one for RNs and one for NAs. Each item is evaluated on a 4-point Likert scale. Items are distributed among eight dimensions: 1/ support from nursing management staff, 2/ staff adequacy, 3/ information exchange regarding patient care encouraged by the organisation, 4/ interruption frequency during nursing tasks, 5/ relationships with hierarchical superiors within the healthcare team, i.e., the physician (for RNs) or the nurses (for NAs), 6/ shared work values among members in the unit, 7/ support from administrative staff, 8/ the ability to take holidays or paid leave (e.g., when RNs or NAs have to come back to work during their days of rest). As work units form relatively homogeneous groups which have their own

resources, supervisors and objectives, the NWI-EO dimensions for which the inter-rater reliability (ICC(1, k)) was sufficiently high (≥ 0.60) (Lake 2006) were aggregated at the work unit level by averaging workers' scores of the same work unit. The scores obtained for each work unit level vary between 0 and 15. A high score means a high level of constraint for the dimension. Six of the NWI-EO dimensions matched the ICC(1, k) condition for the RNs (dimensions 1, 2, 3, 4, 5 and 8) and five did for the NAs (dimensions 1, 2, 3, 5 and 8) (data not shown). Aggregated measures were calculated separately for RNs and NAs from the scores in 2006.

Physical constraints at work

The 15-point Borg scale of perceived physical exertion was used for assessing the perceived exertion during a typical working day according to the main tasks (walking, running upstairs, patient handling activities, etc.) (Borg 1970; Chen, Fan et al. 2002; Halson and Jeukendrup 2004). The score on the Borg scale in 2006 was used as a binary variable according to the median value (higher versus lower (reference)). Physical work constraints were assessed in 2006 by a self-administered questionnaire created by the French Musculoskeletal Disorders Surveillance Program: Pays de la Loire network (Ha, Roquelaure et al. 2009). The questionnaire accounted for four dimensions: 1/ Number of handling activities per day related to direct patient handling activities; 2/ Number of handling activities per day related to indirect patient handling activities; 3/ Gesture and posture description in a typical work day with duration information; 4/ Report on material support and any help received from coworkers during handling tasks. The questionnaire is available online at <http://www.orsosa.fr>. The first three dimensions were coded as binary variables, and workers were coded as exposed if, for each dimension, the number of constraints they were exposed to was higher than the number of constraints they were not exposed to. For the fourth dimension, material support and coworker support were treated separately as binary variables for which the "High support" category corresponded to "reports support more often than its absence". The other case corresponded to the "low support" category.

Effort-reward imbalance (ERI)

We used the French version of the 23 Likert-scaled items standardized in Siegrist's ERI questionnaire (Niedhammer, Siegrist et al. 2000; Siegrist, Starke et al. 2004). Effort comprised six items referring to the demanding aspects of the work environment, but we excluded the item concerning physical demand to avoid colinearity with the physical exertion variable. Reward comprised 11 items

that encompassed three themes classically labelled “esteem” (five items), “job promotion and salary” (four items), and “job security” (two items). The ERI ratios were computed using the formula $ERI = (11/5) \cdot (\text{efforts/rewards})$, where 11/5 serves as a correction factor for an unequal number of items in the numerator and denominator. Thus, ERI ratio varies between 1/5 and 5. A value > 1 indicates an imbalance with relatively high effort and relatively low rewards and a value < 1 indicates a favourable condition, that is, an imbalance with relatively low effort and relatively high rewards. In this study, we used a binary variable for the ERI ratios in 2006 ($ERI > 1$ versus $ERI \leq 1$ (reference)). The short version of the overcommitment scale was used to measure the workers' inability to withdraw from work obligations and develop a more distant attitude toward job requirements (six items). Overcommitment in 2006 was used as a binary variable defined by the upper tercile of the distribution among the total female sample. (Siegrist, Starke et al. 2004)

Confounding factors

Models were adjusted for age, body mass index, mean systolic and diastolic BP, occupation (RNs, NAs), speciality of the work unit, work time and work schedule in 2006, even if they had no significant effect on HBP. We adjusted our models for work schedule because studies suggested that shift work is associated with several health issues among workers. (Muecke 2005; Vyas, Garg et al. 2012) More specifically, an intervention in shift scheduling among 4 hospitals' wards showed 6-month improvements in biomarkers for CVD after the implementation of ergonomic shift scheduling. (Boggild and Jeppesen 2001) Workers' age, BMI and BP were included in models as known risk factors of CVD. (Forman, Stampfer et al. 2009; Engberding and Wenger 2012) Additionally, tobacco use (yes, no), alcohol consumption (less than 1 glass a day, at least 1 glass a day) and physical activity (less than 1 hour a week, at least 1 hour a week) were studied as lifestyle. (Forman, Stampfer et al. 2009)

B - 2. 3. Data analyses

We first defined three groups of variables according to their nature: POWFs (block 1), physical constraints at work (block 2), ERI and overcommitment (block 3). Bivariate analyses were run to test lifestyle factors. Then we built 6 multivariate models, all adjusted for profession, work unit specialty, work schedule and work time. First, a model was adjusted for common known factors related to CVD (Model1). Second, this model was adjusted either for the psychosocial and organisational work environment (Model 2), the physical work environment (Model 3) or the individual perceived work

environment (Model 4). Then Model 2 was additionally adjusted for the physical work environment (Model 5), and lastly for the perceived work environment (Model 6). Models 5 and 6 were built in order to test the independent effects of POWFs, physical work constraints, ERI and overcommitment on workers' hypertension status in 2008 after accounting for baseline worker BP, confounding factors, and all the other factors. All analyses were performed using STATA version 11.2 with the "bootstrap", "logit", and "xtmelogit" procedures. We tested the statistical significance of both random effects and fixed effects for the hospital and the work unit level by comparing nested models with log-likelihood ratio tests. Interactions were tested in the final models. The statistical significance level was set at 0.05. Odds ratios with 95% confidence interval (OR [CI 95%]) are presented for each model.

B - 3. Results

The inclusion rate was 84.8% (N=1887) of the 2226 eligible workers for the study: 1091 RNs (82.1% of the 1328 eligible RNs) and 796 NAs (88.6% of the 898 eligible NAs). In 2008, 38 RNs and 39 NAs became hypertensive, out of which 23 RNs and 16 NAs were treated for hypertension. No baseline differences were found for age, BMI, mean BP, and work environment description between included workers and those who were eligible but not included in analyses. However, compared to included workers, the excluded ones presented a higher proportion of RNs (84% versus 58%, $p < 0.001$), ICU work units (48% versus 34%, $p < 0.001$), and shift work (67% versus 47%, $p < 0.001$). (Data not shown) Included workers' baseline information and bivariate associations are presented in Table 1 for variables systematically included in models, and in Table 2 for lifestyle variables.

Table 3 shows that hypertension status in 2008 was independently predicted by age, BMI and high BP at baseline (Model 1). Lifestyle variables (tobacco use, alcohol consumption, physical activity) were not adjusted for in models, as they were not associated with the outcome in preliminary bivariate analyses. Results indicate a stronger effect for diastolic BP than for systolic BP. We also showed a dose-effect relationship between HBP in 2008 and BMI, with a higher predictive effect for obesity than for being overweight. Table 4 showed HBP in 2008 was associated with work unit level factors: understaffing predicted HBP, whereas a lack of support from senior nurses protected against HBP (Model 2). At the individual level, HBP was predicted by high physical exertion (Model 3). The association between a high ERI and HBP was close to being statistically significant (Model 4). No effect was found for overcommitment. No interaction between ERI and overcommitment was found in Model 4..

Table 1 (Article 3) - Baseline workers' characteristics and bivariate association (OR [CI 95%])

		Mean±SD or N (%)		Bivariate association with arterial hypertension (OR [CI 95%])		% of HBP among workers
Profession	RNs	1091	58%	ref		3.5%
	NAs	796	42%	1.428	[0.904 ; 2.253]	4.9%
Work unit specialty	ICU	647	34%	ref		2.6%
	Medicine	633	34%	1.771	[0.963 ; 3.256]	4.6%
	Surgery	610	32%	1.975	[1.081 ; 3.606]	5.1%
Work schedule	Days only	1009	53%	ref		4.6%
	Night or alternate day/night	878	47%	0.766	[0.481 ; 1.219]	3.5%
Work time	Part-time	440	23%	ref		5.2%
	Full-time	1447	77%	0.703	[0.426 ; 1.159]	3.7%
Age	<37	905	48%	ref		1.2%
	≥37 (median)	982	52%	5.856	[3.073 ; 11.160]	6.7%
Body mass index (kg/m ²)	Normal: BMI<25	1475	78%	ref		2.8%
	Overweight: 25 ≤BMI<30	299	16%	2.710	[1.592 ; 4.611]	7.4%
	Obesity: BMI≥30	113	6%	4.435	[2.306 ; 8.533]	11.5%
Baseline mean BP (mmHg)	Systolic	110.3	±10.8	1.107	[1.083 ; 1.131]	-
	Diastolic	73.8	±8.1	1.191	[1.148 ; 1.236]	-
Psychosocial & Organisational Work Factors	1-low support from nursing management staff	6.59	±2.17	0.906	[0.812 ; 1.011]	-
	2-low staff adequacy	8.93	±2.49	1.195	[1.084 ; 1.318]	-
	3-poor exchange of information regarding patient care	7.09	±1.38	1.088	[0.922 ; 1.284]	-
	5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	5.51	±1.54	1.099	[0.946 ; 1.275]	-
	8-inability to take holidays or paid leave	7.42	±1.76	1.029	[0.904 ; 1.170]	-
Physical work environment	Low direct handling constraints	1668	88%	ref		4.1%
	High direct handling constraints	219	12%	1.008	[0.496 ; 2.051]	4.1%
	Low indirect handling constraints	1794	95%	ref		4.1%
	High indirect handling constraints	93	5%	1.060	[0.379 ; 2.964]	4.3%
	Low gesture/posture	1539	82%	ref		3.8%
	High gesture/posture	348	18%	1.368	[0.796 ; 2.350]	5.2%
	Low physical exertion	782	41%	ref		2.7%
	High physical exertion	1105	59%	1.934	[1.161 ; 3.222]	5.1%
	Low material support	1104	52%	ref		2.3%
	High material support	783	48%	0.896	[0.561 ; 1.430]	3.8%
Perceived work environment	Low coworker support	251	13%	ref		3.2%
	High coworker support	1636	87%	1.337	[0.635 ; 2.816]	4.2%
	ERI ratio ≤1	1747	93%	ref		3.8%
	ERI ratio >1	140	7%	2.172	[1.119 ; 4.214]	7.9%
	Low overcommitment	1218	65%	ref		3.9%
High overcommitment	669	35%	1.104	[0.690 ; 1.770]	4.3%	

In Table 5, after adjusting Model 2 for physical work factors (Model 5), the effect of physical exertion became insignificant, although it remained close to being significant with a 95% CI = [0.988; 3.189]. No change in Model 5 was observed when we adjusted it for Siegrist's model variables.(Model 6) The effects of high physical exertion and high ERI remained close to significant. As the adjustment for individual level variables, i.e., the physical work constraints and the perceived work environment, did not attenuate the relationships between POWFs and HBP incidence, we may assume that POWFs affected two-year incidence of HBP only through direct effects.

Table 2 (Article 3) - Workers' lifestyle at baseline and bivariate association with hypertension status in 2008

		Mean ±SD or N (%)		Bivariate association with arterial hypertension (OR [CI 95%])		% of hypertensive workers
Alcohol consumption	Less than 1 glass/day (ref)	1866	99%	ref		4.1%
	At least 1 glass/day	21	1%	1.178	[0.156 ; 8.890]	4.8%
Tobacco consumption	No (ref)	1322	70%	ref		3.9%
	Yes	565	30%	1.202	[0.742 ; 1.948]	4.6%
Leisure physical activity	Less than 1hour/week (ref)	889	47%	ref		4.2%
	At least 1 hours/week	998	53%	0.961	[0.609 ; 1.518]	4.0%

Table 3 (Article 3) - Hypertensive status in 2008 in relation to age, body mass index and baseline blood pressure. Multivariate model and adjusted odds ratios (n=1887).

Known risk factors related to cardiovascular diseases (block 0)	Model 1	
	OR	[CI 95 %]
Age		
<37	ref	
≥37 (median)	4.783	[2.448; 9.347]
BMI		
Normal: BMI<25	ref	
Overweight: 25 ≤BMI<30	2.109	[1.222; 3.639]
Obesity: BMI≥30	3.712	[1.899; 7.256]
Mean BP(mmHg)		
Systolic (1 mmHg)	1.043	[1.009; 1.078]
Diastolic (1 mmHg)	1.120	[1.063; 1.181]

Logistic regression models adjusted for profession, work unit specialty, work schedule and work time.

Table 4 (Article 3) - Hypertensive status in 2008 and work factors, analysed separately. Multivariate model, adjusted odds ratios (n=1887)

	Model 2		Model 3		Model 4	
Mean BP (block 0)	OR	[CI 95%]	OR	[CI 95%]	OR	[CI 95%]
systolic	1.047	[1.011; 1.083]	1.040	[1.005; 1.076]	1.039	[1.005; 1.075]
diastolic	1.119	[1.059; 1.182]	1.125	[1.066; 1.189]	1.124	[1.065; 1.186]
Psychosocial & Organisational Work Factors (block 1)						
1-low support from nursing management staff	0.792	[0.688; 0.912]				
2-low staff adequacy	1.204	[1.062; 1.366]				
3-poor exchange of information regarding patient care	1.113	[0.868; 1.427]				
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	1.042	[0.875; 1.243]				
8-inability to take holidays or paid leave	1.004	[0.846; 1.192]				
Physical work environment (block 2)						
high direct patient handling constraints (ref: low)			0.673	[0.295; 1.537]		
high indirect patient handling constraints (ref: low)			1.565	[0.502; 4.882]		
high gesture/posture (ref: low)			1.229	[0.663 ; 2.277]		
high physical exertion (ref: low)			1.790	[1.015; 3.158]		
high material support (ref: low)			0.908	[0.539; 1.530]		
high coworker support (ref: low)			1.437	[0.639; 3.231]		
Siegrist's model (block 3)						
ERI ratio >1 (ref: ERI ratio ≤1)					2.176	[0.992; 4.769]
high overcommitment (ref: low)					0.960	[0.567; 1.627]

Logistic regression models adjusted for age*, BMI*, profession, work unit specialty, work schedule and part time/full time, where * denotes effects on arterial hypertension status similar to those presented in Table 2.

Table 5 (Article 3) - Hypertensive status in 2008 and work environment. Stepwise multivariate model, adjusted odds ratios (n=1887)

Mean BP (block 0)	Model 5		Model 6	
	OR	[CI 95%]	OR	[CI 95%]
systolic	1.046	[1.010; 1.084]	1.043	[1.006; 1.081]
diastolic	1.120	[1.058; 1.185]	1.124	[1.062; 1.190]
Psychosocial & Organisational Work Factors (block 1)				
1-low support from nursing management staff	0.778	[0.674; 0.898]	0.773	[0.668; 0.894]
2-low staff adequacy	1.195	[1.050; 1.360]	1.196	[1.050; 1.361]
3-poor exchange of information regarding patient care	1.110	[0.865; 1.425]	1.100	[0.855; 1.415]
5-poor relationships with hierarchical superiors within the health care team	1.028	[0.861; 1.229]	1.022	[0.854; 1.223]
8-inability to take holidays or paid leave	1.005	[0.845; 1.195]	0.998	[0.838; 1.189]
Physical work environment (block 2)				
high direct patient handling constraints (ref: low)	0.535	[0.227; 1.262]	0.541	[0.230; 1.273]
high indirect patient handling constraints (ref: low)	1.447	[0.456; 4.591]	1.496	[0.472; 4.740]
high gesture/posture (ref: low)	1.011	[0.533; 1.920]	0.982	[0.517; 1.866]
high physical exertion (ref: low)	1.775	[0.988; 3.189]	1.698	[0.938; 3.073]
high material support (ref: low)	0.887	[0.522; 1.509]	0.895	[0.525; 1.523]
high coworker support (ref: low)	1.413	[0.615; 3.242]	1.403	[0.611; 3.222]
Siegrist's model (block 3)				
ERI ratio >1 (ref: ERI ratio ≤1)			1.971	[0.867; 4.481]
high overcommitment (ref: low)			0.957	[0.553; 1.658]

Logistic regression models adjusted for age*, BMI*, profession, work unit specialty, work schedule and work time. Here “*” designated variables not shown but with similar effects on hypertension status to those presented in Table 2.

In the multilevel models, no significant random effect on the hypertension status in 2008 for either the hospitals or the work unit levels was found. However, we found a fixed effect for the work unit level that became no longer significant once the NWI-EO variables were added into the model (data not shown). Therefore we did not adjust our models for hospital or work unit level.

B - 4. Discussion

An increase in one unit on the scale corresponding to a stronger understaffing condition at the work unit level was associated with an increase of about 20% in the risk of being hypertensive. A protective relationship was also observed between working in a work unit with a lack of support from the senior nurse and the hypertension status two years after. At the individual level, a direct effect on HBP was observed for reporting high physical exertion, which was on the borderline of statistical significance. Both psychosocial and organisational work factors may thus have a predictive effect on the risk of becoming hypertensive two years after the initial assessment and independently of individual work factors and already known predictors of hypertension, i.e., age, BMI and baseline BP. In this study, POWFs affected two-year incidence of HBP only through direct effects.

This study suffers from several limitations. First, a potential selection bias may be derived from the exclusion of 339 eligible female workers from the 2,226 on whom this study focused. However, this is lessened as comparisons of baseline characteristics showed no global differences between included workers and excluded workers. Second, although our definition of hypertension allowed us to account for controlled hypertension by treatment, it did not account for controlled hypertension by other anti-hypertensive actions like physical activity or low sodium diet and thus we may have underestimated the incidence of hypertension. It is thus likely that we also underestimated the work environment effects on hypertension status two years after. These limitations are balanced by several strengths. First, there is the longitudinal design of our study, including a large sample of female workers, of whom about 85% (1887/2226) of the eligible workers were studied throughout the whole length of the study. In addition, we used a method for assessing BP based on three measurements with one-month a control which yielded a HBP definition based on measurements taken on two occasions. (Lang, de Gaudemaris et al. 2001; de Gaudemaris, Lang et al. 2002) We used both validated general and occupation-specific tools for measuring the work environment. This study combined measurements of both work unit level and individual-levels work environment characteristics. Last, this study focused on women, who are strongly represented in care services — in most hospitals the majority of nurses are women (women represented 90% of the eligible sample in this study). Thus this study expands the relatively poor literature focused on work-related health among women.

To our knowledge, among nurses, few studies have explored the effect of an unfavourable psychosocial and organisational work environment on either nurses' BP or HBP. Most of these studies focused on job

strain and used ambulatory measurements of blood pressure (AMBp).(Theorell, Ahlberghulten et al. 1993; Goldstein, Shapiro et al. 1999; Brown, James et al. 2003; Riese, Van Doomen et al. 2004) In 1993, Theorell et al. showed that nurses reporting job strain had higher systolic BP during workhours and diastolic BP at rest, but not during leisure time.(Theorell, Ahlberghulten et al. 1993) Additionally, in 1999, Goldstein et al. pointed out an elevation in systolic BP only on work days among nurses who reported job strain; no elevation in BP was observed at night or during off days.(Goldstein, Shapiro et al. 1999) In the early 2000s, neither Brown et al. in their study among nurses and nurse's aides in Hawaii,(Brown, James et al. 2003) nor Riese et al. in their study among Dutch nurses,(Riese, Van Doomen et al. 2004) found any association between job strain and BP. However, the latter found that high job demand was associated with higher systolic BP at work and with higher diastolic pressure at work only among nurses who reported high decision latitude. More recently, two studies, one in Brazil,(Sfreddo, Fuchs et al. 2010) and the other in France,(de Gaudemaris, Levant et al. 2011) explored other factors of the psychosocial and organisational work environment of nurses in relation to HBP and BP. The first one tested the effect of shift work and found no association with HBP. The second one found an association between an increase in systolic BP and poor relationships with hierarchical superiors, i.e., doctors for nurses and nurses for nursing assistants, as assessed by the Nursing Work Index-Extended Organisation (NWI-EO), a tool specific to nurses.(Bonneterre, Ehlinger et al. 2011) All of these studies on HBP and BP have a transversal design, and only one used a questionnaire specific to nurses for assessing work environment. No conclusion about causal relationships could be drawn from these studies. They focused on very short term associations between work factors and cardiovascular health. Thus, these studies inform us about the effect of the work environment on acute changes in BP but they do not yield information about the adverse effect of work environment on chronic BP issues.

In the present longitudinal study, we explored contributions of POWFs to two-year incidence of HBP, i.e., in the development of chronic changes in BP. We used the NWI-EO questionnaire, a tool developed specifically for hospital workers, and we identified two working conditions at the work unit level linked to the two-year incidence of HBP. First, a lack of support from the senior nurse was found to be a protector against HBP two years after the exposition. We assume that this counterintuitive relationship would rather correspond to the fact that a lack of support could be associated with higher decision latitude levels or to a higher social cohesion among coworkers. However, there was no possibility of testing these hypotheses from the ORSOSA data, as we did not have validated measurements of either social

support or decision latitude. Another possible explanation for this relationship may come from a selection bias due to the focus on workers who were resilient enough to stay in the same position and work unit during the follow-up. Second, we showed that work units with understaffing issues favoured a higher two-year incidence of HBP among workers, which may be understood as indicating that such working conditions may lead to a higher physical and psychological workload due to the lack of workforce. We observed that the effect on the two-year incidence of HBP of reporting high physical exertion is also in line with this interpretation at the individual level. In summary, our results supported the hypothesis of a direct prospective effect of both physical and psychological workload on HBP incidence independent of age, BMI and baseline BP. This supported the existing literature indicating a link between work constraints and cardiovascular disease.(Kivimaki, Virtanen et al. 2006; Hwang and Hong 2012; Kivimäki, Nyberg et al. 2012) The absence of indirect effects of POWFs on workers' risk of HBP may be explained by the time lag of 2 years, which is considered short in the field of CVD research.(Lee, Colditz et al. 2002; Lee, Colditz et al. 2004) The absence of effect observed for ERI and overcommitment was not supported by the previous studies linking ERI measures to CVD.(van Vegchel, de Jonge et al. 2005) For example, a recent longitudinal study among white-collar workers showed that repeated exposure to ERI>1 job situations was associated with an age-specific increase in mean BP and three-year hypertension risk only among women.(Gilbert-Ouimet, Brisson et al. 2012)

B - 5. Conclusion

These results supported the causal implication of being exposed to some adverse psychosocial and organisational work factors, such as understaffing in hypertension genesis, even after baseline BP adjustment and models adjustment for well known CVD risk factors, i.e., age and body mass index. Preventive workplace interventions that aim to reduce hypertension incidence among female hospital RNs and NAs may be built by targeting the organisational work environment constraints we have pointed out here.

B - 6. References

- Aiken, L. H. and P. A. Patrician (2000). "Measuring organizational traits of hospitals: The revised nursing work index." *Nurs Res* 49(3): 146-153.
- Allesøe, K., Y. A. Hundrup, et al. (2010). "Psychosocial work environment and risk of ischaemic heart disease in women: the Danish Nurse Cohort Study." *Occupational and Environmental Medicine* 67(5): 318-322.
- Belkic, K. L., P. A. Landsbergis, et al. (2004). "Is job strain a major source of cardiovascular disease risk?" *Scand J Work Environ Health* 30(2): 85-128.
- Boggild, H. and H. J. Jeppesen (2001). "Intervention in shift scheduling and changes in biomarkers of heart disease in hospital wards." *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 27(2): 87-96.
- Bonnetterre, V., V. Ehlinger, et al. (2011). "Validation of an instrument for measuring psychosocial and organisational work constraints detrimental to health among hospital workers: The NWI-EO questionnaire." *Int J Nurs Stud* 48(5): 557-567.
- Borg, G. (1970). "Perceived exertion as an indicator of somatic stress." *Scand J Rehabil Med* 2(2): 92-98.
- Brown, D. E., G. D. James, et al. (2003). "Job strain and physiological stress responses in nurses and nurse's aides: predictors of daily blood pressure variability." *Blood pressure monitoring* 8(6): 237-242.
- Byrne, D. G. and G. A. Espnes (2008). "Occupational stress and cardiovascular disease." *Stress and Health* 24(3): 231-238.
- Chen, M. J., X. Fan, et al. (2002). "Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis." *Journal of Sports Sciences* 20(11): 873-899.
- Coleman, A., S. Steel, et al. (2008). "Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol." *Blood pressure monitoring* 13(1): 49-54 10.1097/MBP.1090b1013e3282cb1057b1096.
- de Gaudemaris, R., T. Lang, et al. (2002). "Facteurs socioprofessionnels, contraintes de l'environnement professionnel et maladies cardiovasculaires." *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie* 51(6): 367-372.
- de Gaudemaris, R., A. Levant, et al. (2011). "Blood pressure and working conditions in hospital nurses and nursing assistants. The ORSOSA study." *Arch Cardiovasc Dis* 104(2): 97-103.
- Eller, N. H., B. Netterstrom, et al. (2009). "Work-Related Psychosocial Factors and the Development of Ischemic Heart Disease A Systematic Review." *Cardiology in Review* 17(2): 83-97.
- Engberding, N. and N. K. Wenger (2012). "Management of hypertension in women." *Hypertens Res* 35(3): 251-260.
- Forman, J. P., M. J. Stampfer, et al. (2009). "Diet and Lifestyle Risk Factors Associated With Incident Hypertension in Women." *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 302(4): 401-411.
- Gilbert-Ouimet, M., C. Brisson, et al. (2012). "Repeated exposure to effort-reward imbalance, increased blood pressure, and hypertension incidence among white-collar workers Effort-reward imbalance and blood pressure." *Journal of Psychosomatic Research* 72(1): 26-32.
- Goldstein, I. B., D. Shapiro, et al. (1999). "Ambulatory blood pressure, heart rate, and neuroendocrine responses in women nurses during work and off work days." *Psychosom Med* 61(3): 387-396.
- Guimont, C., C. Brisson, et al. (2006). "Effects of Job Strain on Blood Pressure: A Prospective Study of Male and Female White-Collar Workers." *American Journal of Public Health* 96(8): 1436-1443.

- Ha, C., Y. Roquelaure, et al. (2009). "The French Musculoskeletal Disorders Surveillance Program: Pays de la Loire network." *Occupational and Environmental Medicine* 66(7): 471-479.
- Halson, S. L. and A. E. Jeukendrup (2004). "Does Overtraining Exist?: An Analysis of Overreaching and Overtraining Research." *Sports Medicine* 34(14): 967-981.
- Hwang, W. J. and O. Hong (2012). "Work-related cardiovascular disease risk factors using a socioecological approach: implications for practice and research." *European Journal of Cardiovascular Nursing* 11(1): 114-126.
- Kivimäki, M., S. T. Nyberg, et al. (2012). "Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data." *The Lancet*.
- Kivimäki, M., M. Virtanen, et al. (2006). "Work stress in the etiology of coronary heart disease--a meta-analysis." *Scandinavian journal of work, environment & health* 32(6): 431-442.
- Kuper, H., H.-O. Adami, et al. (2006). "Psychosocial Determinants of Coronary Heart Disease in Middle-Aged Women: A Prospective Study in Sweden." *American Journal of Epidemiology* 164(4): 349-357.
- Lake, E. T. (2006). "Multilevel models in health outcomes research: Part II: Statistical and analytic issues." *Appl Nurs Res* 19(2): 113-115.
- Lang, T., R. de Gaudemaris, et al. (2001). "Prevalence and Therapeutic Control of Hypertension in 30 000 Subjects in the Workplace." *Hypertension* 38(3): 449-454.
- Lee, S., G. Colditz, et al. (2002). "A prospective study of job strain and coronary heart disease in US women." *International Journal of Epidemiology* 31(6): 1147-1153.
- Lee, S., G. A. Colditz, et al. (2004). "Prospective study of job insecurity and coronary heart disease in US women." *Annals of Epidemiology* 14(1): 24-30.
- Muecke, S. (2005). "Effects of rotating night shifts: literature review." *Journal of Advanced Nursing* 50(4): 433-439.
- Niedhammer, I., M. Goldberg, et al. (1998). "Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France." *Journal of Epidemiology and Community Health* 52(2): 93-100.
- Niedhammer, I., J. Siegrist, et al. (2000). "Psychometric properties of the French version of the Effort-Reward Imbalance model." *Rev Epidemiol Sante Publique* 48(5): 419-437.
- Öhlin, B., G. Berglund, et al. (2007). "Job strain in men, but not in women, predicts a significant rise in blood pressure after 6.5 years of follow-up." *Journal of Hypertension* 25(3): 525-531. [510.1097/HJH.1090b1013e32801220fa](https://doi.org/10.1097/HJH.1090b1013e32801220fa).
- Radi, S., T. Lang, et al. (2005). "Job constraints and arterial hypertension: different effects in men and women: the IHPAF II case control study." *Occup Environ Med* 62(10): 711-717.
- Riese, H., L. J. P. Van Doomen, et al. (2004). "Job strain in relation to ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability among female nurses." *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 30(6): 477-485.
- Sfreddo, C., S. C. Fuchs, et al. (2010). "Shift Work Is Not Associated with High Blood Pressure or Prevalence of Hypertension." *PLoS ONE* 5(12): e15250.
- Siegrist, J., S. Starke, et al. (2004). "The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons." *Soc Sci Med* 58(8): 1483-1499.
- Theorell, T., G. Ahlberghulten, et al. (1993). "Influence of job strain and emotion on blood-pressure in female hospital personnel during workhours." *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 19(5): 313-318.

- Trichard, A., M. C. Vignaud, et al. (2009). "Psychosocial and organisational factors at work (POW factors) among nurses and auxiliary nurses: Presentation of the ORSOSA study." *Archives Des Maladies Professionnelles Et De L Environnement* 70(1): 28-35.
- van Vegchel, N., J. de Jonge, et al. (2005). "Reviewing the effort-reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies." *Soc Sci Med* 60(5): 1117-1131.
- Vyas, M. V., A. X. Garg, et al. (2012). "Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis." *British Medical Journal* 345.

PARTIE IV - Discussion générale et perspectives

Synthèse des résultats

A travers l'étude des données de la cohorte multicentrique ORSOSA, regroupant initialement 3713 soignantes réparties dans 7 CHU en France, nous avons étudié l'effet des contraintes psychosociales et organisationnelles de l'environnement de travail (CPO) sur la santé des soignantes, plus précisément sur la fréquence des symptômes dépressifs et l'incidence de l'hypertension artérielle (HTA).

Notre objectif principal était d'étudier les relations longitudinales entre les CPO au niveau de l'unité fonctionnelle (UF) et la santé des infirmières (IDE) et des aides-soignantes (AS), afin d'identifier la nature de ces relations, directe ou indirecte. Les relations indirectes correspondaient aux effets des CPO sur la santé des soignantes qui étaient médiés soit par des contraintes de l'environnement physique de travail (CEPT), y compris l'effort physique et les expositions liées à l'activité de travail, soit par la perception individuelle de l'environnement de travail à travers les dimensions du modèle de Siegrist.

Notre objectif secondaire était de quantifier la part de l'effet total des CPO sur la santé des soignantes qui correspondait à des effets directs et à des effets indirects. Nous avons formulé plusieurs hypothèses sur les mécanismes reliant les CPO au niveau de l'UF à la santé des soignantes, basées sur le modèle d'organisation hiérarchique de l'environnement de travail proposé par McDonald et coll. en 2008.[111] Ces hypothèses ont été testées à l'aide d'outils statistiques développés pour l'analyse de cas de médiation simple et pour l'analyse des effets de contexte:

- Hypothèse I : les caractéristiques du travail au niveau de l'UF (a), les activités de manutention, les gestes et les postures au niveau individuel (b), et enfin la perception individuelle de l'environnement de travail (c) peuvent influencer la santé des soignantes de façon directe
- Hypothèse II : les caractéristiques du travail au niveau de l'UF peuvent influencer la santé des soignantes, de façon indirecte, à travers leurs perceptions individuelles de l'environnement de travail (a) mais aussi à travers les activités de manutention, les gestes et les postures au niveau individuel (b).

Concernant l'étude de la **fréquence des symptômes dépressifs**, nos résultats ont montré que les CPO au niveau de l'UF pouvaient affecter la santé des soignantes à deux ans de façon directe:

- Chez les IDE et chez les AS, plus les relations avec les supérieurs hiérarchiques au sein de l'équipe de soin étaient mauvaises, plus la fréquence de symptômes dépressifs était élevée.
- Chez les IDE uniquement, plus il y avait de problèmes de sous-effectif au sein de l'UF, moins la fréquence des symptômes dépressifs étaient élevée.

Nous avons également montré que les CPO pouvaient affecter la santé des soignantes de façon indirecte, à travers la perception que les soignantes ont de l'équilibre entre les efforts qu'elles fournissent au travail et les récompenses qu'elles reçoivent en retour. Nous avons montré que les modèles construits avec les composantes du déséquilibre effort-récompense (DER) prises séparément expliquaient davantage de variation de fréquence des symptômes dépressifs chez les soignantes que les modèles avec les ratios de composantes du DER. En revanche, quelle que soit la façon dont nous avons traité la perception du DER, par le ratio des composantes du DER ou par les composantes du DER prises séparément, les mêmes composantes étaient impliquées en tant médiateurs de l'effet des CPO au niveau de l'UF et avaient un effet significatif sur la santé des soignantes. Il s'agissait des efforts, de l'estime et du respect reçus de la part des collègues, de la sécurité et de la stabilité de l'emploi mais pas le salaire ni les opportunités de carrière. Le surinvestissement avait un effet sur la fréquence des symptômes dépressifs mais il n'était pas impliqué dans quelque chemin de médiation.

En distinguant les constructions utilisées, nous avons observé, en utilisant les ratios du déséquilibre de DER:

- Chez les IDE uniquement, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins des patients au niveau de l'UF, exclusivement à travers deux effets indirects. Le premier impliquait un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts fournis et l'estime et le respect reçus de la part des collègues. Le second impliquait un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts fournis et la stabilité et la sécurité de l'emploi.
- Chez les IDE uniquement, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin au niveau de l'UF, à travers un effet direct et un effet indirect impliquant un accroissement du déséquilibre perçu entre les efforts et l'estime et le respect reçus de la part des collègues.
- Chez les AS, nous n'avons pas identifié d'effet indirects des CPO sur la santé des soignantes

En utilisant les composantes du DER prises séparément:

- Chez les IDE et les AS, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin au niveau de l'UF, à travers un effet direct et deux effets indirects. Le premier effet indirect impliquait un affaiblissement de la perception de l'estime et du respect reçus de la part des collègues. Le second effet indirect impliquait un affaiblissement de la perception de la stabilité et de la sécurité de l'emploi.
- Chez les IDE uniquement, une fréquence élevée des symptômes dépressifs était associée à de mauvaises relations au sein de l'équipe de soin au niveau de l'UF, à travers un effet direct et un effet indirect impliquant un accroissement des efforts perçus.
- Chez les AS, nous n'avons pas identifié d'autres effets indirects des CPO sur la santé des soignantes

Concernant l'étude de **l'hypertension artérielle**, nos résultats chez les IDE et les AS ont montré que les CPO au niveau de l'UF pouvaient affecter la santé des soignantes à deux ans, uniquement de façon directe:

- Plus il y avait de problèmes de sous-effectif au sein de l'UF, plus le risque d'HTA était élevé.
- Moins il y avait de soutien de la part du cadre au niveau de l'UF, plus le risque d'HTA était faible.

Ces relations ont été observées après ajustement sur les facteurs de risques classiques des maladies cardiovasculaires (âge et IMC) et sur la pression artérielle initiale. Aucun effet indirect des CPO sur la santé des soignantes n'a été retrouvé dans cette étude. En effet, les effets des CPO au niveau de l'UF sur le risque d'HTA restaient stables même après l'ajustement sur les contraintes physiques du travail et sur la perception individuelle de l'environnement de travail.

Analyse critique

La principale limite dont souffre notre travail est, selon nous, la présence possible d'un biais de sélection qui se traduit dans nos résultats par la présence, quel que soit le résultat de santé étudié, d'un effet protecteur sur la santé de l'exposition à des CPO au niveau de l'UF. Par biais de sélection nous entendons le fait que l'état de santé n'est pas indépendant de la probabilité d'être suivi pendant la totalité de la durée de l'étude, ni de la probabilité d'être exposé aux contraintes étudiées.[170] En effet, nous avons montré chez les IDE, que des contraintes de sous-effectifs au niveau de l'UF étaient associées à une fréquence plus faible des symptômes dépressifs à deux ans. Chez les IDE et les AS, nous avons montré que moins il y avait de soutien de la part du cadre au niveau de l'UF, plus le risque d'HTA était faible. Il n'était pas possible techniquement de suivre les individus qui avaient changé d'UF au cours du suivi. En outre, nous avons constaté, à partir des données du suivi intermédiaire en 2007 renseignant le statut et les causes éventuelles de départ, que les individus qui déclaraient avoir changé de poste n'avaient plus à faire de soins dans leurs nouvelles fonctions. Nous avons remarqué que celles qui avaient changé de poste l'avaient fait pour des raisons incluant systématiquement des raisons de la santé ou d'insatisfaction au travail. De cette façon, ne sont restées dans la même situation entre 2006 et 2008 que les soignantes en suffisamment bonne santé et suffisamment satisfaites, globalement, pour ne pas être parties plus tôt.

Nous pensons que le fait d'avoir limité nos analyses aux soignantes qui sont restées dans la même UF et au même poste pendant la durée de l'étude a pu introduire un biais de sélection des soignantes les plus résilientes pour faire face à de telles conditions de travail. Ce biais limite la validité interne de notre étude, et il est possible que les relations entre les CPO et la santé que nous avons mises en évidence soient sous-estimées du fait d'une sensibilité moindre des soignantes étudiées. Cela correspond au biais classique du à l'effet travailleur sain « healthy worker effect » qui consiste à la surreprésentation

des individus en bonne santé dans le milieu professionnel,[170, 171] résultant à la fois : 1/de la sélection à l'embauche des sujets en bonne santé et 2/de la survie, une fois embauchés, des travailleurs en meilleure santé. C'est cette dernière composante que nous pensons observer à travers les effets protecteurs de certaines CPO sur la santé. En effet, nous pensons que nous à faire à une surreprésentation des individus capables de développer des « bonnes » stratégies pour s'adapter dans le milieu professionnel. Des études ont montré que toutes les stratégies pour faire face à une situation stressante ne se valaient pas. Certains mécanismes d'adaptation, s'ils peuvent être efficaces à court terme pour faire face à un stress donné, peuvent parfois avoir des effets délétères sur la santé, en cela ce sont de « mauvaises » stratégies. Ces stratégies regroupent globalement des stratégies « passives ». C'est le cas par exemple pour les stratégies de fuite et d'évitement qui ont été associées, dans plusieurs études chez les infirmières, à des troubles de la santé mentale et physique. Au contraire, les stratégies « actives » étaient globalement associées à une meilleure santé.[172-176] En 2000, une étude sur des infirmières dans un service de soin intensif a montré des effets bénéfiques sur la qualité de vie au travail des stratégies de réévaluation positive et de résolution des problèmes. Ce type de stratégie étaient plus fréquentes chez les soignantes « hardies », c'est-à-dire avec un sens développé de l'engagement et de la maîtrise.[177] Dans notre cas, il est possible que nous ayons une surreprésentation des soignantes présentant certains traits de caractère qui favoriseraient la mise en place de « bonnes » stratégies d'adaptation. Nous pensons que l'exposition à des problèmes de sous-effectif dans une UF peut favoriser, chez les soignantes, le sentiment d'être importante, voire indispensable au bon fonctionnement de l'UF, renforçant l'estime de soi que l'on sait être un facteur protecteur d'une mauvaise santé mentale.[86, 178] Néanmoins, il est possible que ces observations traduisent des éléments qui n'ont pas été mesurés dans notre étude. Ainsi, il se peut qu'un manque de soutien du cadre au niveau d'une UF traduise une situation de forte autonomie de l'équipe et une plus grande cohésion de l'équipe qui pourraient avoir des effets bénéfiques sur la santé des soignantes.[179]

Notre travail présente, en revanche, trois forces majeures :

La première force de ce travail vient de l'utilisation de données de cohorte pour étudier les relations longitudinales entre l'environnement psychosocial et organisationnel de travail au niveau de l'UF et la santé des soignantes. Nous avons ainsi pu tester des hypothèses sur les liens causaux reliant ces

éléments en disposant d'un design d'étude permettant l'antériorité de l'exposition par rapport au résultat de santé étudié. Le critère de temporalité est un argument important pour la reconnaissance d'une relation causale.[180]

La seconde force de ce travail tient dans notre approche de la relation entre l'environnement de travail et la santé des soignantes. Nous nous sommes basés sur la conceptualisation d'un environnement de travail hiérarchisé où la perception individuelle du travail et les facteurs de l'activité de travail sont nichés dans un environnement organisationnel plus large.[111] Cette conception implique l'existence de relations à la fois directes et indirectes des facteurs à un niveau supérieur, par exemple l'UF, à travers ceux à un niveau inférieur, par exemple l'individu. En utilisant des modèles multiniveaux et des modèles d'analyses de la médiation, nous avons testé et estimé les effets, direct et indirect, des CPO sur la santé. Ainsi, nous avons pu ouvrir un peu plus la « boîte noire » reliant l'environnement de travail à la santé et d'identifier des leviers d'actions pour mettre en place des interventions de prévention en vue d'améliorer l'environnement de travail et la qualité de vie au travail.[181]

Enfin, la troisième force de ce travail tient dans la volonté, tout au long de nos travaux, d'intégrer nos analyses dans une logique d'intervention et de prévention primaire pour améliorer les conditions de travail et la qualité de vie au travail des soignantes. Notre travail s'intègre en effet dans le contexte plus large d'un programme de recherche interventionnelle en santé des populations : la démarche ORSOSA.⁷[182, 183] Ce programme vise à mettre en œuvre des changements structuraux de l'environnement psychosocial et organisationnel du travail directement au niveau de l'UF en se basant sur une réflexion commune menée par l'ensemble des travailleurs de l'UF et les autres acteurs de l'établissement impliqués dans le projet. La démarche entière repose sur l'appropriation par les travailleurs eux-mêmes du diagnostic des forces et des faibles de leur UF par un outil regroupant le questionnaire NWI-EO [106] et le questionnaire des contraintes physiques de l'environnement de travail,[122, 123] utilisés lors de l'analyse des données de la cohorte qui a constitué notre travail de thèse.

⁷ Un papier est actuellement soumis à la revue Santé publique : Lamy S, de Gaudemaris R, Sobaszek A, Caroly S, Descatha A, Lang T. Améliorer les conditions de travail à l'hôpital: La démarche ORSOSA, la recherche vers la prévention. *Sante Publique*, 2013

Perspectives : La démarche ORSOSA

Ce programme est né du constat que les établissements de soin avec un environnement de travail sain sont, d'après la littérature, généralement caractérisés par leur capacité à recruter et retenir leurs personnels soignants.[184] Dans ces hôpitaux attractifs, appelés aussi « hôpitaux magnétiques », le personnel infirmier présente un taux de roulement plus faible, un niveau de satisfaction au travail plus élevé, un plus fort engagement dans le travail et une prévalence plus faible d'épuisement professionnel, ou *burnout*, et d'intention d'abandonner la profession.[185] Plusieurs traits communs distribués autour de huit dimensions psychosociales et organisationnelles sont retrouvés dans les établissements de ce type: l'autonomie attribuée aux infirmiers dans leur organisation et leurs possibilités d'innovation, le support apporté aux équipes par l'administration, la qualité de la collaboration avec les médecins, la valorisation professionnelle et le leadership infirmier au sein de l'équipe, la relation positive avec les pairs, un ratio de personnel adéquat à la charge de travail, un focus sur le patient au centre de toutes les préoccupations, ainsi que l'importance de la qualité des soins.[184] Face à ces constats, il apparaît essentiel de mettre en œuvre des actions visant l'amélioration de l'environnement psychosocial et organisationnel de travail en vue de prévenir à la fois les départs anticipés, l'absentéisme et la mauvaise santé des soignants, principalement les troubles de la santé mentale, de la santé cardiovasculaire ainsi que les troubles musculo-squelettiques qui sont parmi les premières causes des arrêts pour maladie chez les soignants en France.[43]

La littérature internationale met en avant que la participation des employés dans les processus de décision et de changement de l'organisation peut amener des effets bénéfiques sur la santé et le bien-être des travailleurs.[186, 187] Dans une étude publiée en 2010, Nielsen et coll. ont souligné le rôle critique de la disposition des employés et de l'organisation aux changements dans le succès de telles interventions. A partir des principales stratégies d'actions identifiées dans la littérature, ils ont décrit un plan en 5 phases : la préparation, le criblage, la planification de l'action, l'implémentation et l'évaluation.[188] La phase de préparation permet l'appropriation mutuelle du contexte de l'organisation par les intervenants mais aussi de la méthode et des fondements théoriques de l'intervention par l'organisation. Cette étape précède la phase de criblage qui consiste à dresser un état des lieux de l'état de santé et du bien-être du personnel, permettant notamment de disposer d'une évaluation de la situation pré-intervention. La troisième phase permet la priorisation des problèmes à résoudre pour

optimiser les efforts à fournir et la définition des actions à mettre en œuvre à partir d'une réflexion collective. C'est dans la phase suivante, la phase d'implémentation, que les actions sont effectivement mises en place parallèlement à leurs suivis. Enfin, la phase d'évaluation vise à répondre à la question de l'efficacité de l'intervention mais aussi comment et pourquoi les résultats ont-ils été obtenus. A partir de ces éléments, le programme de santé publique pluridisciplinaire ORSOSA (ORganisation des SOins et SAnité des soignants), a été développé en vue d'améliorer la santé des soignants hospitaliers et leurs conditions de travail en ciblant les aspects identifiés dans la recherche sur les hôpitaux magnétiques. Cet article méthodologique a pour objectif de présenter le programme ORSOSA conçu dans le but de développer et valider un outil de diagnostic des contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) et des contraintes mécaniques (CM) préalablement à la méthode de sa mise en œuvre dans une démarche de prévention primaire.

A - Une approche en deux étapes

Le programme comporte deux phases : une étape de recherche (ORSOSA 1) et une étape de mise en œuvre d'une démarche de prévention (ORSOSA 2). Elles correspondent respectivement à la mise en place et à l'exploitation d'une cohorte prospective de soignants servant de base à la construction et à la validation, interne et externe, d'un outil de diagnostic des CPO et des CEPT (ORSOSA 1, *partie II* de ce rapport), puis au développement d'une méthode de mobilisation de l'outil de diagnostic développé dans ORSOSA 1 et de restitution collective des données recueillies afin de permettre, avec l'aide d'un intervenant expert en santé au travail, la création d'une dynamique collective de prévention impliquant tous les travailleurs de l'UF capables de trouver des solutions correctives (ORSOSA 2).

Plusieurs études faisant état d'une association statistiquement significative entre des niveaux de contraintes élevés sur plusieurs aspects de l'environnement de travail, mesurés par le NWI-EO et par le questionnaire CEPT, et une santé détériorée chez les soignants ont été publiées à partir de l'analyse des données transversales de 2006 (tableau 2). Les résultats de l'analyse longitudinale des données concernant les effets des CPO au niveau de l'UF sur la santé mentale (fréquence des symptômes dépressifs) et sur la santé cardiovasculaire (incidence de l'HTA), qui constitue notre travail de thèse, ont été présentés en détail dans la section « Résultats » (*partie III*) du présent rapport.[153, 189, 190] Les analyses longitudinales des relations entre les CPO au niveau de l'UF et les TMS sont en cours et n'ont donc pas été présentées dans le présent rapport. Seuls des résultats préliminaires sont présentés en

annexe 5. Ces résultats sont basés sur un modèle théorique d'organisation hiérarchique de l'environnement de travail : des éléments de niveaux inférieurs sont nichés dans un contexte de niveau supérieur et interagissent à travers des relations complexes.[111] Cela a non seulement permis d'établir la valeur pronostique des dimensions mesurées par l'outil développé mais aussi à enrichir la compréhension des mécanismes reliant l'environnement psychosocial et organisationnel au niveau de l'unité fonctionnelle à la santé des soignants.

Tableau 2 : études transversales publiées sur les données de 2006

Références	Aspect de la santé	Contraintes mesurées	Liens santé – travail*
Jolivet 2010 Soc Sci Med [107]	Symptômes dépressifs	CPO au niveau de l'UF (scores de NWI-EO agrégés au niveau de l'UF) Déséquilibre Effort-Récompense (DER)	Symptômes dépressifs associés à: contraintes relationnelles IDE/médecins ou AS/IDE ; difficultés à échanger les informations sur les soins ; DER en faveur des efforts
De Gaudemaris 2011 Arch Cardiovasc Dis [108]	Pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD)	CPO au niveau individuel (scores individuels de NWI-EO)	Elévation de la PAS et la PAD associée à: contraintes relationnelles IDE/médecin ou AS/IDE
Hérin 2011 Pain [109]	Douleurs lombaires supérieures dans les 7 derniers jours	CPO au niveau individuel (scores de NWI-EO individuels) CEPT au niveau individuel Déséquilibre Effort-Récompense (DER)	Douleurs lombaires supérieures (7j) associées à: faible partage de valeurs de travail ; faible support administratif ; DER en faveur des efforts ; l'ensemble des CEPT

*Résultats en modèles multivariés, après ajustement sur les facteurs confondants : âge, profession, secteur de soin, rythme et temps de travail. Ces études portent sur les données sur l'exposition aux contraintes de l'environnement de travail et les données de santé de 2006

B - ORSOSA 2 : une dynamique de prévention

L'enjeu de la seconde phase ORSOSA 2 est d'utiliser l'outil développé dans ORSOSA 1 dans une démarche d'accompagnement du collectif de travail, par un intervenant extérieur à l'établissement expert en santé au travail, dans l'appropriation des forces et des faiblesses de l'organisation. Le but est de mettre en place des actions en vue d'améliorer l'environnement de travail au niveau de l'UF. La démarche est portée en interne par les professionnels de santé au travail de l'établissement, garantissant l'indépendance de l'action et la protection des données individuelles recueillies vis-à-vis

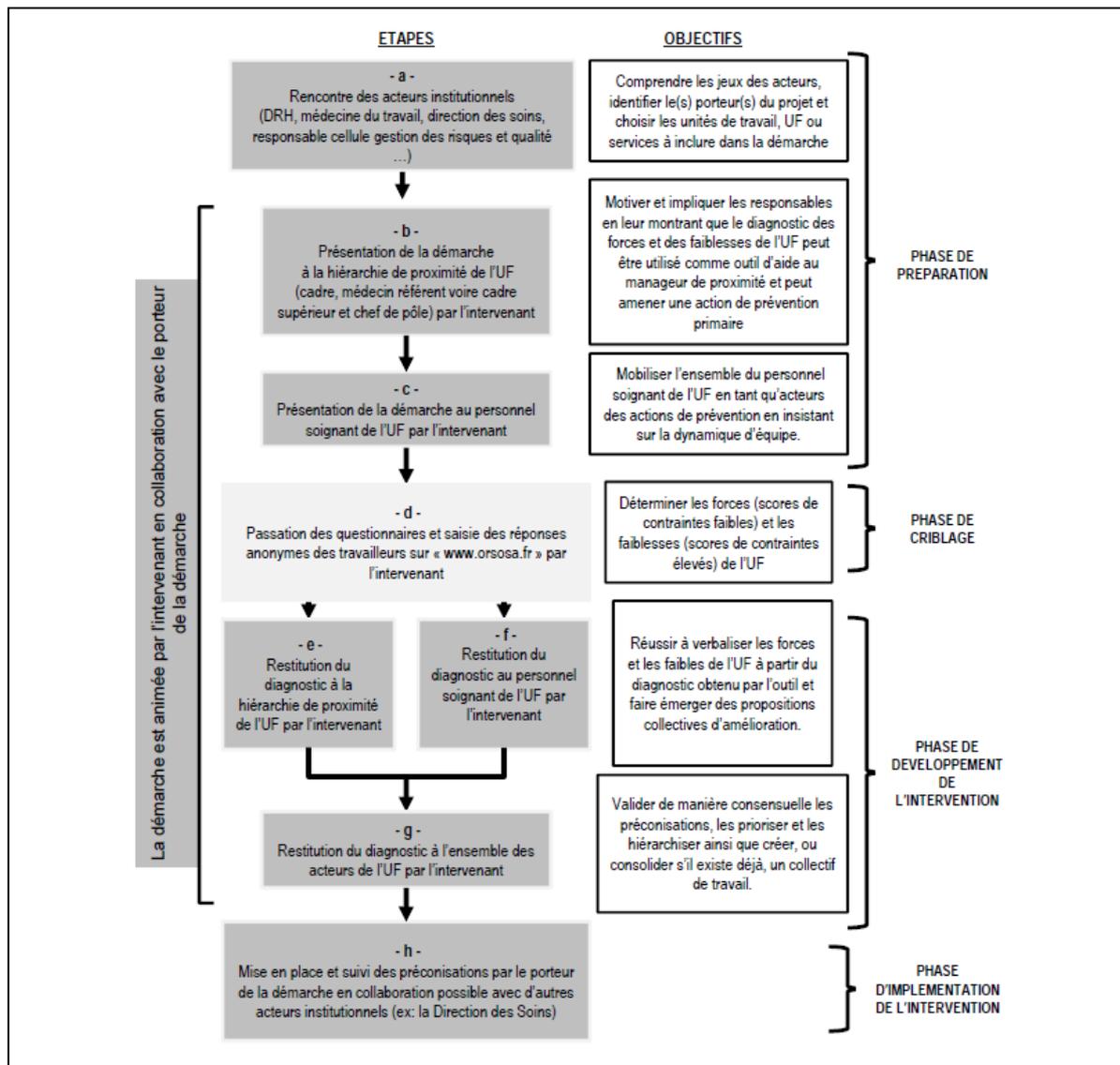
des cadres et de la direction de l'établissement. Les porteurs internes de la démarche incluent les UF sur des bases de transparence, de volontariat et en favorisant celles où une politique de prévention institutionnelle est déjà existante. La démarche est animée par l'intervenant externe dont le rôle est d'accompagner et faciliter les échanges entre les porteurs internes, les acteurs de l'UF et la hiérarchie. ORSOSA 2 repose sur l'hypothèse qu'une procédure d'entrée volontaire dans le programme, faisant suite à une requête interne à l'organisation par le(s) porteur(s) de projet, et l'implication de l'ensemble des acteurs de l'unité de travail dans les phases de restitution du diagnostic sont des facteurs de succès de l'intervention. En effet, la littérature internationale souligne le rôle fondamental de la disposition au changement, aussi bien des travailleurs que de l'encadrement et de la direction, et de l'implication des parties prenantes dans l'ensemble du processus dans le succès des interventions en santé au travail.[188, 191, 192]

La méthode du programme ORSOSA 2 a été construite, pas à pas, à partir de l'expérience du CHU de Grenoble qui faisait intervenir un psychologue du travail en tant qu'intervenant extérieur. Une première rencontre entre les acteurs institutionnels, les porteurs de projet interne et l'intervenant externe a permis à celui-ci d'identifier les jeux des acteurs et de pouvoir en vue de repérer les facteurs facilitateurs et limitant dans la relation entre les acteurs de l'UF et la hiérarchie pouvant influencer la suite de la démarche. Deux réunions de présentation de la démarche ORSOSA ont suivi, tout d'abord avec la hiérarchie de proximité, puis avec l'ensemble du personnel soignant de l'UF, y compris les médecins. Les objectifs de ces rencontres étaient : 1/ motiver et impliquer les responsables de l'UF en leur montrant en quoi le diagnostic rapide des forces et des faiblesses de l'UF par l'outil développé dans ORSOSA 1 peut être vu comme un outil d'aide au manager de proximité dans une démarche d'amélioration de l'environnement de travail et de la qualité de vie au travail ; 2/ mobiliser l'ensemble du personnel de l'UF en tant qu'acteurs des actions de prévention qui seront proposées collectivement à partir de la restitution du diagnostic des forces et des faiblesses de l'UF. Ces étapes sont capitales dans la mobilisation des acteurs du projet. Les résultats de la validation pronostique de l'outil dans la phase ORSOSA 1 fournissent de solides arguments concernant les retombées en termes d'amélioration des conditions de travail et de qualité des soins attendues en conséquence de la mise en œuvre d'ORSOSA 2. L'étape suivante a consisté en la passation des questionnaires anonymes CPO et CM constituant l'outil de diagnostic rapide des forces et faiblesses de l'UF et leur saisie sur la plateforme internet

nationale d'ORSOSA. Des alertes sur les scores de contraintes ont été déclenchées si le score de l'UF dépassait la valeur des seuils d'alertes définis préalablement comme le 75^{ème} percentile de la distribution des valeurs de chaque contrainte. Cette méthode de diagnostic rapide des niveaux élevés de contrainte aux seins des UF a été validée pour les CPO. Au CHU de Grenoble, deux UF avec des alertes sur plusieurs dimensions du NWIEO et deux UF ne présentant pas d'alerte ont été analysées en aveugle par un psychologue du travail à travers des entretiens individuels et des observations dans les unités de soins. La comparaison du classement en alerte pour l'outil de diagnostic et des conclusions du psychologue a permis de valider notre méthode.[182] Une fois le diagnostic établi, la phase de restitution des résultats s'est déroulée en trois étapes : seulement avec la hiérarchie de proximité, puis seulement avec les soignants de l'UF, puis tous ensemble. Procéder ainsi a permis de limiter les jeux de pouvoir entre niveaux hiérarchique et de libérer la parole des différents acteurs dans la formulation des recommandations. Le travail collectif de l'ensemble des acteurs de l'UF, soignants et hiérarchie de proximité, a ensuite permis de valider certaines préconisations de manière consensuelle, de les prioriser et de les hiérarchiser. En valorisant le collectif de travail en termes de coopération et par le sentiment d'appartenance qui lie les agents d'un même service, l'intervenant extérieur a accompagné la mise en lumière des possibilités d'action dans l'unité de travail afin de permettre aux agents de s'approprier la démarche de prévention. La position externe à l'établissement de l'intervenant, lui a permis de désamorcer les tensions plus facilement et d'amener, par la négociation, à des consensus. L'organisation de la mise en place des préconisations revenait au(x) porteur(s) du projet à partir d'un calendrier d'actions et d'un suivi organisé selon la démarche de conduite de projet. La démarche ORSOSA 2, dont les principales étapes sont reprises dans la figure 1, est actuellement déployée dans 4 CHU (Bordeaux, Lille, Strasbourg et Grenoble) avec chacun 5 hôpitaux de proximité, avec le soutien du Fond de Prévention de la CNRACL. A l'heure actuelle, les résultats sont en attente. La réflexion est en cours quant à la méthode d'évaluation de la démarche. Celle-ci est prévue à 1 an après le lancement du programme OSOSA 2 pour déterminer si le diagnostic des forces et faiblesses de l'UF et sa restitution ont effectivement permis la mise en œuvre de recommandations qui se sont traduites en actions. L'évolution des scores de réponse à l'outil avant et après la mobilisation de la démarche constitue un indicateur de l'efficacité des interventions sur l'environnement de travail. Si la méthode d'évaluation reste en encore à préciser, le site internet www.orsosa.fr met à disposition un modèle de tableau de bord pour le suivi de la mise en place des préconisations construites à l'issue d'ORSOSA 2 qui donne

des pistes pour répondre aux questions du degré d'ancrage des recommandations dans la politique de l'établissement et les facteurs de succès et / ou d'échec de l'implémentation de la démarche.

Figure 18 : La démarche ORSOSA 2



C - Discussion

L'élément central du programme de recherche interventionnelle en santé des populations ORSOSA est l'articulation des résultats d'une recherche sur des données de cohorte prospective avec la construction d'une démarche de diagnostic et d'intervention. Celle-ci est centrée sur l'implication et l'appropriation du

diagnostic des forces et des faiblesses de l'unité fonctionnelle (UF) par l'ensemble de ses agents en vue d'émettre des recommandations consensuelles. L'outil utilisé a été développé et validé à partir des données de la cohorte mise en œuvre dans le cadre d'ORSOSA 1, résultat de plus de huit ans de travaux de plusieurs équipes pluridisciplinaires. Les études basées sur ces données montrent une association des niveaux élevés de contraintes évaluées par l'outil et une mauvaise santé mentale, une mauvaise santé cardiovasculaire ainsi que des TMS. La démarche ORSOSA 2 est actuellement déployée dans une vingtaine d'établissements avec le soutien du Fond de Prévention de la CNRACL.

Certains aspects de la démarche que nous avons présentée ici sont critiquables. Tout d'abord, il faut noter que le diagnostic des forces et faiblesses de l'UF est obtenu par un outil que ni tient compte que des infirmiers et des aides-soignants. Cela est dû au fait que ces professions étaient les seules assurant un nombre suffisant de sujets en vue des analyses statistiques et des comparaisons à l'échelle nationale. En revanche, la démarche inclue l'ensemble des acteurs de l'UF dans la réflexion, le développement et la priorisation des recommandations pour améliorer l'environnement de travail et la qualité de vie au travail. Cela permet d'atténuer le fait que le diagnostic peut fournir une vision incomplète de la situation de l'unité fonctionnelle. De plus, c'est là la principale limite d'ORSOSA 2, la démarche est fondamentalement dépendante des acteurs, de leurs implications ou des résistances qu'ils opposent, tant dans sa mise en œuvre que dans son efficacité. En effet, l'hypothèse centrale de notre démarche est basée sur un constat de la littérature du rôle fondamental de la disposition au changement, aussi bien des travailleurs que de l'encadrement et de la direction, et de l'implication des parties prenantes dans l'ensemble du processus en tant que facteur de succès des interventions en santé au travail.[187, 188, 191-195] Des facteurs externes à l'UF sont aussi potentiellement limitant, par exemple la politique de l'établissement et les moyens financiers mis à disposition. Toutefois, on peut s'attendre à ce que ces limites soient contrebalancées par l'action de l'intervenant durant les phases de préparation de la démarche. Les réunions préliminaires à l'établissement du diagnostic ont pour objectifs d'identifier les facteurs potentiellement limitant et favorisant de la démarche, de motiver les acteurs et de les accompagner dans la prise de conscience de l'intérêt de connaître les forces et les faiblesses de leurs environnements pour agir. En effet, Weiner, Amich et Lee ont identifié 4 éléments qui favorisent la disposition au changement : 1/percevoir son environnement comme insalubre ; 2/être convaincu que les changements sont nécessaires ; 3/être convaincu que les changements sont

bénéfiques ; 4/être motivé à travailler activement à l'implémentation des changements.[196] En outre, le diagnostic est fourni par un outil dont la valeur pronostic a été validée pour plusieurs aspects de la santé : transversalement pour les symptômes dépressifs, la pression artérielle et les douleurs lombaires supérieures,[107-109] et longitudinalement pour les symptômes dépressifs et l'hypertension artérielle.[153, 197, 198] Concernant la partie CPO de l'outil de diagnostic, la validation du NWI-EO est présentée en détail ailleurs.[106] Enfin, la méthode d'intervention d'ORSOSA 2 se rapproche de la méthode des Cercles de Santé Allemands dont l'efficacité a été démontrée dans l'amélioration de l'environnement physique et psychosocial de travail en Europe.[199] Le principe de cette méthode est de travailler en groupe de taille réduite mélangeant plusieurs grades hiérarchiques, de se rencontrer de façon régulière et programmée, de faire appel à un intervenant externe pour conduire les rencontres et enfin d'utiliser les connaissances des membres du groupe pour faire émerger des solutions. L'étude de Bourbonnais et coll. (2006) présente les résultats d'une intervention basée sur ces cercles de santé pour améliorer l'environnement psychosocial de travail à l'hôpital en insistant sur le fait que les effets à long terme dépendent de la volonté des managers et de l'équipe.[195] Les résultats montrent, par exemple, une diminution significative des facteurs psychosociaux à un an et à trois ans après l'intervention.[193, 194]

ORSOSA repose sur une méthodologie simple de quantification, d'alerte et de prévention des CPO au niveau de l'Unité fonctionnelle qui est l'unité de base du programme, tant dans la phase de recherche ORSOSA 1 que dans la phase d'intervention ORSOSA 2. Celle-ci vise à amorcer une dynamique de prévention collective basée sur un diagnostic des forces et faiblesses partagées par l'équipe afin de réduire les contraintes de l'environnement psychosocial et organisationnel de travail « directement à la source ». La démarche proposée dans ORSOSA 2 n'est ni celle d'un audit de management des responsables de l'unité fonctionnelle (cadre ou/et médecin), ni non plus celle d'un observatoire des risques psychosociaux où il n'y a pas d'actions de prévention immédiates mises en place. Du fait de la « légèreté » relative de sa méthode, l'extension du programme ORSOSA à l'ensemble des unités d'un établissement est possible, en vue d'améliorer la quantification des risques et surtout pour définir une politique d'établissement de prévention des CPO.

Conclusion

Les travaux que nous avons présentés dans le cadre de notre thèse sont ancrés dans les orientations nationales du deuxième Plan Santé Travail (2010-2014) : développer la santé ainsi que le bien-être au travail et améliorer les conditions de travail. Ces questions, posées chez les soignants, constituent un enjeu majeur de santé publique. Les soignants sont en effet les professionnels les plus représentés à l'hôpital. Ils représentent, par exemple, environ 4% du total de l'emploi salarié en France métropolitaine selon l'Insee. En outre, un nombre croissant d'études soutient que l'exposition à un environnement psychosocial et organisationnel défavorable peut avoir des effets défavorables sur la santé des soignants, mais également sur la qualité des soins dispensés aux patients. A cela s'ajoute, ce que plusieurs auteurs ont nommé « la pénurie » des soignants. En effet, la conjonction de multiples facteurs, notamment le vieillissement de la population, les restrictions à l'entrée des formations médicales et les restructurations de l'organisation du travail dans les établissements de soin visant à rationaliser les coûts, a conduit à une pénurie à la fois de personnels et de la volonté de travailler dans des conditions de travail pas toujours favorables.

A la lumière de ces éléments, il apparaît fondamental de maintenir les efforts de recherche sur la compréhension des mécanismes associant les conditions de travail à la santé et au bien-être des travailleurs, en vue d'identifier ceux sur lesquels des actions seraient possibles, ainsi que sur les interventions en santé au travail chez les soignants et l'ensemble des travailleurs de la santé. Aussi, il nous semble essentiel d'associer les champs de la santé au travail et de la santé publique, notamment par la mise en place d'interventions de promotion de la santé au travail, à plus forte raison lorsqu'il s'agit des soignants et travailleurs de la santé compte tenu de leur position capitale dans le système de santé au sens large et de leur implication dans la genèse et le maintien des inégalités sociales de santé.

Tables

Table des illustrations :

Figure 1.1 : Espérance de vie à la naissance et PIB par habitant, 2009 ou année la plus proche.....	16
Figure 1.2 : Espérance de vie à la naissance et dépense totale de santé par habitant, 2009 ou année la plus proche	16
Figure 2 : Ratio de mortalité entre les groupes avec le plus faible et le plus fort niveau d'éducation (Indice d'inégalité relative) par pays, années 1990 à 2000	18
Figure 3 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance en France métropolitaine de 1946 à 2012 ...	19
Figure 4 : Modèle « demande – contrôle – support social ».....	34
Figure 5 : Modèle « déséquilibre effort-récompense ».....	36
Figure 6 : Modèle du « stress organisationnel » à l'hôpital (adapté de Graytoft & Anderson 1985)	40
Figure 7 : Modèle hiérarchisé de l'environnement de travail	45
Figure 8: design de l'étude ORSOSA pour l'ensemble des agents.....	47
Figure 9 : Evolution des effectifs de soignants ayant effectivement une activité de soin dans la cohorte ORSOSA.....	49
Figure 10 : interprétation du modèle à intercept aléatoire	58
Figure 11 : interprétation du modèle à intercept et pente aléatoires	59
Figure 12 : Représentation d'une médiation simple	63
Figure 13 : Exemple de modération médiée issu de Fairchild et Mackinnon (2009)	66
Encadré 1 : médiation, confusion, ou suppression ?.....	67
Figure 14 : représentation d'un cas de confusion	67
Figure 15: Direct and mediated effects of the NWI-EO dimensions on RNs' and NAs' depressive symptoms: Models were adjusted for age, work unit specialty, work time, the NWI-EO dimensions, the ERI and the overcommitment.....	80
Figure 16: Direct and mediated effects of organisation work factors on registered nurses' (RNs') depressive symptoms through Effort-Reward Imbalance variables.....	104
Figure 17: Direct and mediated effects of organisation work factors on nursing assistants' (NAs') depressive symptoms through Effort-Reward Imbalance variables after standardizing the continuous variables.....	105
Figure 18 : La démarche ORSOSA 2.....	142

Table des illustrations: tableaux

Tableau 1 : Outils de mesure des contraintes de l'environnement de travail et des aspects de la santé des soignants, utilisés dans pour le recueil des données de la cohorte ORSOSA.....	48
Table 1 (article 1) - Baseline characteristics of the included RNs and NAs before standardizing the continuous variables (n = 2117).....	76
Table 2 (article 1) - CES-D score in relation to demographic, psychosocial and organisational variables by profession. Bivariate analyses among RNs and NAs.	77
Table 3 (article 1) - Multivariate models of CES-D scores as a function of organisational work factors (NWI-EO), ERI and overcommitment for both the RNs and the NAs after standardizing the continuous variables.....	78
Table 1 (article 2)-Baseline characteristics of included RNs and NAs before standardizing the continuous variables. n=2117	97
Table 2 (article 2) - ERI ratios as function of psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) for the RNs and the NAs	98
Table 3 (article 2) - ERI components and psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) in the RNs and the NAs	100
Table 4 (article 2) - CES-D score as a function of psychosocial and organisational work factors (NWI-EO) before (models 1.2 and 2.2) and after adjusting for the ERI component ratios (models 1.3 and 2.3) or separate ERI components (models 1.4 and 2.4) and overcommitment for both the RNs and the NAs	103
Table 1 (Article 3) - Baseline workers' characteristics and bivariate association (OR [CI 95%]).....	121
Table 2 (Article 3) - Workers' lifestyle at baseline and bivariate association with hypertension status in 2008.....	122
Table 4 (Article 3) - Hypertensive status in 2008 and work factors, analysed separately. Multivariate model, adjusted odds ratios (n=1887).....	123
Tableau 2 : études transversales publiées sur les données de 2006.....	139
Tableau 3: Items, Alpha de Cronbach et ICC(1, k) par profession pour les dimensions du NWI-EO sur l'ensemble des soignantes présentant des données à l'inclusion (n=3642).....	150
Tableau 4: Analyse en composantes principales avec rotation Varimax du questionnaire de contraintes de l'environnement physique de travail mesuré à l'inclusion sur deux sous-échantillons S1 (n1=1818) et S2 (n2=1819) de soignantes ayant des données à l'inclusion.	151
Tableau 5: Alpha de Cronbach pour les items du questionnaire de contraintes de l'enviroennement physique de travail mesuré à l'inclusion l'ensemble des soignantes ayant des données à l'inclusion (n=3637)	152
Tableau 6: Analyse en composantes principales avec rotation Varimax des échelles d'efforts et de récompenses du questionnaire de Siegrist mesuré à l'inclusion sur deux sous-échantillons S'1 et S'2 (n1=n2=1829) de soignantes ayant des données à l'inclusion.....	153
Tableau 7 : Alpha de Cronbach pour les échelles d'efforts et de récompenses du questionnaire de Siegrist sur l'ensemble des soignantes ayant des données à l'inclusion	154

Annexes

Annexe 1 : Alpha de Cronbach et ICC (1, k) pour le NWI-EO

Annexe 2 : Analyse en composantes principales et alpha de Cronbach pour le questionnaire de contrainte de l'environnement physique de travail

Annexe 3 : Analyse en composantes principales et alpha de Cronbach pour le questionnaire du déséquilibre effort-récompense de Siegrist

Annexe 4 : Résumés publiés

Annexe 5 : Résumés acceptés ou soumis à un congrès

Annexe 6 : Questionnaires utilisés

Annexe 7 : Liste des publications et des communications

Annexe 1 : Alpha de Cronbach et ICC(1, k) pour le NWI-EO

Tableau 3: Items, Alpha de Cronbach et ICC(1, k) par profession pour les dimensions du NWI-EO sur l'ensemble des soignantes présentant des données à l'inclusion (n=3642)

	Nombre d'item	Alpha de Cronbach	ICC (1, k)	
			IDE (n=2203)	AS (n =1439)
NWI-EO (items)				
1 – soutien du cadre infirmier (3, 7, 12)	3	0.87	0.87	0.74
2 – adéquation des effectifs (6, 8)	2	0.89	0.85	0.81
3 – possibilité d'échanger des informations sur les soins aux patients (5, 26, 27, 29, 30)	5	0.66	0.72	0.62
4 – interruptions dans les tâches (18, 19, 20)	3	0.75	0.70	0.52
5 – relations avec la hiérarchie, médecins ou IDE, dans l'équipe de soin (2, 11, 13)	3	0.70	0.77	0.77
6 – partage de valeurs communes (33, 34)	2	0.69	0.58	0.53
7 – soutien de l'administration (37, 38)	3	0.77	0.36	0.24
8 – respect des congés et des temps de repos (22, 23)	3	0.56	0.75	0.60

Annexe 2 : Analyse en composantes principales et alpha de Cronbach pour le questionnaire de contraintes de l'environnement physique de travail

Tableau 4: Analyse en composantes principales avec rotation Varimax du questionnaire de contraintes de l'environnement physique de travail mesuré à l'inclusion sur deux sous-échantillons S1 (n1=1818) et S2 (n2=1819) de soignantes ayant des données à l'inclusion.

Items	composante 1		composante 2		composante 3		composante 4	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Combien de fois par jours :								
1/a Rehausser (lit ou fauteuil)	0.451	0.468	-0.052	0.014	0.048	0.067	-0.038	0.012
1/b Transfert, translation (lit au fauteuil,...)	0.340	0.400	0.012	0.021	0.122	0.130	0.044	-0.048
1/c Retournement (prévention escarres, toilette ...)	0.473	0.514	0.006	0.021	-0.016	-0.060	0.020	0.050
1/d Manutention des patients lourds								
1/e Réfection des lits	0.422	0.405	-0.072	-0.008	0.056	0.092	-0.008	0.066
1/f Pousser, tirer un chariot	0.095	0.030	0.001	-0.023	0.453	0.452	-0.076	0.073
1/g Pousser, tirer un lit ou un brancard	0.040	-0.028	0.018	-0.008	0.586	0.616	-0.079	-0.016
1/h Pousser, tirer un fauteuil	0.173	0.112	0.051	-0.008	0.404	0.492	-0.105	-0.079
Durant une journée de typique travail								
2/a Vous faites habituellement des gestes répétitifs (2 à 4 fois par minute la même action)	0.079	0.028	0.336	0.360	-0.023	-0.009	0.143	0.055
2/b Vous travaillez en position debout								
2/c Vous êtes penché en avant ou sur le côté régulièrement	0.014	-0.006	0.203	0.343	0.089	0.034	0.314	0.177
2/d Vous devez maintenir une posture inconfortable (pendant plusieurs minutes)	-0.040	-0.067	0.352	0.441	0.060	0.050	0.225	-0.036
2/e Vous utilisez du matériel facilitant	-0.034	-0.040	-0.041	0.239	-0.047	-0.105	0.608	0.392
2/f Vous portez une charge qui pèse + de 25 kg	0.289	0.169	0.158	0.317	-0.150	-0.058	0.305	0.182
2/g Vous travaillez sur un sur écran d'ordinateur ou avec un appareil binoculaire	-0.333	-0.375	-0.077	0.133	0.473	0.344	0.387	0.146
2/h Vous travaillez avec un ou deux bras écartés du corps ou les bras en l'air	0.019	0.036	0.562	0.427	-0.054	-0.060	-0.056	-0.242
2/i Vous devez tordre le poignet au cours d'un acte technique ou de soins	-0.042	-0.025	0.564	0.443	0.033	0.023	-0.108	-0.200
3 Vous bénéficiez de l'aide de la part des collègues lors des manipulations	0.181	0.010	-0.210	-0.054	-0.062	0.008	0.421	0.798
Pourcentage de variance total expliquée par la composante	16.69%	15.54%	12.37%	14.72%	10.62%	11.85%	8.33%	11.85%

Les bandes grisées correspondent aux deux items qui ont été exclus du fait de leur la pauvreté de leur distribution.

Tableau 5: Alpha de Cronbach pour les items du questionnaire de contraintes de l'environnement physique de travail mesuré à l'inclusion l'ensemble des soignantes ayant des données à l'inclusion (n=3637)

Items	Combien de fois par jours :	Alpha de Cronbach
1/a	Rehausser (lit ou fauteuil)	0.71
1/b	Transfert, translation (lit au fauteuil,...)	0.71
1/c	Retournement (prévention escarres, toilette ...)	0.71
1/d	Manutention des patients lourds	
1/e	Réfection des lits	0.71
1/f	Pousser, tirer un chariot	0.72
1/g	Pousser, tirer un lit ou un brancard	0.72
1/h	Pousser, tirer un fauteuil	0.72
Durant une journée de typique travail :		
2/a	Vous faites habituellement des gestes répétitifs (2 à 4 fois par minute la même action)	0.72
2/b	Vous travaillez en position debout	
2/c	Vous êtes penché en avant ou sur le côté régulièrement	0.72
2/d	Vous devez maintenir une posture inconfortable (pendant plusieurs minutes)	0.72
2/e	Vous utilisez du matériel facilitant	0.74
2/f	Vous portez une charge qui pèse + de 25 kg	0.71
2/g	Vous travaillez sur un sur écran d'ordinateur ou avec un appareil binoculaire	0.74
2/h	Vous travaillez avec un ou deux bras écartés du corps ou les bras en l'air	0.72
2/i	Vous devez tordre le poignet au cours d'un acte technique ou de soins	0.72
3	Vous bénéficiez de l'aide de la part des collègues lors des manipulations	0.74
Total		0.74

Les bandes grisées correspondent aux deux items qui ont été exclus du fait de leur la pauvreté de leur distribution.

Annexe 3 : Analyse en composantes principales et Alpha de Cronbach pour le questionnaire du déséquilibre effort-récompense de Siegrist

Tableau 6: Analyse en composantes principales avec rotation Varimax des échelles d'efforts et de récompenses du questionnaire de Siegrist mesuré à l'inclusion sur deux sous-échantillons S'1 et S'2 (n1=n2=1829) de soignantes ayant des données à l'inclusion.

	facteur 1		facteur 2		facteur 3		facteur 4		facteur 5	
	S'1	S'2								
1-constamment pressé par le temps	0.484	0.457	-0.017	0.005	-0.004	-0.007	0.021	0.013	-0.053	-0.017
2-frequentement interrompu	0.471	0.475	-0.032	-0.045	0.027	-0.023	0.006	-0.014	-0.017	-0.001
3-beaucoup de responsabilités	0.346	0.348	0.050	0.046	-0.052	0.004	0.006	-0.016	-0.003	-0.040
4-heures supplémentaires	0.324	0.360	0.076	0.024	-0.005	0.023	-0.052	-0.092	-0.013	-0.048
5-efforts physiques	0.205	0.241	-0.075	-0.089	-0.097	-0.038	0.324	0.306	0.127	0.039
6-travail de plus en plus exigeant	0.247	0.296	-0.020	-0.024	-0.047	-0.013	0.323	0.284	0.039	0.003
7-respect des supérieurs	0.056	0.022	-0.034	-0.016	0.483	0.496	-0.019	-0.051	0.052	0.036
8-respect des collègues	-0.092	-0.079	0.016	0.024	0.480	0.496	0.071	0.038	-0.146	-0.170
9-soutien satisfaisant	0.022	0.032	0.042	-0.009	0.414	0.400	-0.076	-0.063	0.101	0.125
10-traitement injuste	0.014	0.076	-0.008	-0.039	0.261	0.278	0.379	0.314	-0.243	-0.237
11-changement indésirable	-0.053	-0.039	0.006	0.027	0.083	0.035	0.464	0.483	-0.069	-0.026
12-faibles perspectives de promotion	-0.063	-0.027	0.034	0.015	-0.099	-0.131	0.415	0.435	0.353	0.383
13-insécurité d'emploi	-0.074	-0.088	-0.005	0.007	-0.088	-0.004	0.419	0.455	-0.065	-0.078
14-adéquation entre profession et formation	-0.013	-0.042	-0.012	0.007	0.166	0.214	0.058	0.079	0.130	0.089
15-espect et estime	0.042	0.018	-0.010	0.009	0.471	0.446	-0.025	-0.013	0.125	0.181
16-perspectives de promotion satisfaisantes	-0.054	-0.031	-0.006	0.001	0.053	0.032	0.080	0.077	0.630	0.634
17-salaire satisfaisant	0.052	0.051	0.005	-0.021	0.004	0.030	-0.160	-0.174	0.565	0.537
26-être pressé par le temps	0.422	0.360	0.011	0.068	0.051	0.016	-0.120	-0.141	0.003	0.066
27-penser au travail dès le matin	0.062	0.073	0.416	0.416	0.018	0.036	0.065	0.043	0.003	-0.009
32-arriver facilement à se décontracter	-0.038	0.028	0.485	0.462	0.040	0.013	-0.051	-0.057	-0.011	0.013
33-trop se sacrifier pour le travail	0.007	-0.002	0.338	0.327	-0.018	-0.026	0.106	0.109	0.057	0.048
41-le travail trotte encore dans la tête au lit	0.004	-0.015	0.521	0.528	-0.025	-0.001	-0.027	-0.011	-0.009	-0.018
46-remettre à plus tard empêche de dormir	-0.022	-0.060	0.432	0.454	-0.024	-0.026	0.005	0.016	-0.011	-0.015

Tableau 7 : Alpha de Cronbach pour les échelles d'efforts et de récompenses du questionnaire de Siegrist sur l'ensemble des soignantes ayant des données à l'inclusion

	Items	alpha de Cronbach	
		par item	par échelle
1	constamment pressé par le temps	0.79	0.75
2	fréquemment interrompu	0.79	
3	beaucoup de responsabilités	0.80	
4	heures supplémentaires	0.80	
5	efforts physiques	0.80	
6	travail de plus en plus exigeant	0.79	
7	respect des supérieurs	0.80	0.66
8	respect des collègues	0.81	
9	soutien satisfaisant	0.80	
10	traitement injuste	0.80	
15	respect et estime	0.80	
12	faibles perspectives de promotion	0.80	
14	adéquation entre profession et formation	0.81	
16	perspectives de promotion satisfaisantes	0.80	
17	salaire satisfaisant	0.81	
11	changement indésirable	0.80	
13	insécurité d'emploi	0.81	
26	être pressé par le temps	0.80	0.77
27	penser au travail dès le matin	0.79	
32	arriver facilement à se décontracter	0.80	
33	trop se sacrifier pour le travail	0.80	
41	le travail trotte encore dans la tête au lit	0.80	
46	remettre à plus tard empêche de dormir	0.80	
	total	0.81	

Annexe 4 : Résumés publiés

Lamy S, Jolivet A, Ehlinger V, Caroly S, Balducci F, Sobaszek A, et al. Psychosocial and organizational work factors in healthcare setting and caregiver's mental health: the ORSOSA study. *Am J Epidemiol* 2011; 173: S123-S23.

*S Lamy, A Jolivet, V Ehlinger, S Caroly, F Balducci, A Sobaszek, R De Gaudemaris and T Lang (INSERM, U1027, Toulouse, FR 31300, France)

Background evidence suggests that Psychosocial and Organizational Work Factors (POWFs) are linked with caregivers' health decline. Our objectives were to identify, among various aspects of POWFs, mental health determinants of female registered nurses (RNs) and nurses' aides (NAs) working in teaching hospitals in France. The French ORSOSA study includes 4,350 caregivers within 210 Work Units randomly selected from 7 teaching hospitals with 2 data collection waves (2006 and 2008). Effects of POWFs exposure in 2006 on mental health in 2008 were analyzed with multilevel models. We used the Nursing Work Index – Extended Organization (NWI-EO) and the Effort-Reward Imbalance (ERI) Questionnaire to assess POWFs. The Center for Epidemiologic Studies - Depression Scale (CES-D) was used to assess mental health. Among the 1,425 RNs and 1,007 NAs eligible for analysis, we kept 1,237 RNs and 859 NAs. CES-D scores (mean(standard error)) were higher in the RNs (12.1(0.3)) and NAs (14.5(0.4)) groups with high POWFs. At the individual level, poor relations between workers within work units were, with ERI, the major predictor of a high CES-D score for RNs. However, among NAs, sharing values about work between workers in the unit was linked with a high CES-D score. With NWI-EO aggregated at the work unit level, the only statistically significant predictors of the CES-D score, in addition to ERI, were having poor relations between workers within units and understaffing for both RNs and NAs. Our study shows the usefulness of taking into account POWFs at both the individual and the organizational levels.

Lamy S, Caroly S, Sobaszek A, de Gaudemaris R, Lang T. Contraintes du travail liées à l'hypertension artérielle des soignants hospitaliers en France. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2012;60, Supplement 2(0):S85.

S. Lamy^a, S. Caroly^b, A. Sobaszek^c, R. de Gaudemaris^b, T. Lang^a

a) Inserm UMR 1027, université Paul-Sabatier, Toulouse, France ; b) CNRS, UMR 5194, université Joseph-Fourier, Grenoble, France ; c) Université Lille 2, CHRU de Lille, clinique de santé publique, Lille, France

Introduction.– En France, l'association entre les facteurs organisationnels du travail (FOTs) et le déclin de la santé cardiovasculaire des soignants à l'hôpital est encore peu étudiée. Notre objectif était d'identifier les FOTs à l'échelle de l'unité fonctionnelle (UF) associés à l'hypertension artérielle (HTA) incidente à deux ans, en tenant compte des facteurs individuels. **Méthodes.**– À partir de la cohorte ORSOSA portant sur sept CHU, 1133 infirmières (IDE) et 825 aides soignantes (AS) dans 169 UFs et normotendues ont été examinées en 2006 et revues en 2008. Les FOTs mesurés par le NWI-EO agrégé au niveau des UFs, le déséquilibre effort-récompense de Siegrist (DER) et le surinvestissement ont été mesurés en 2006. L'HTA incidente a été définie à partir des mesures de pression artérielle systolique et diastolique et de la prise de traitement antihypertenseur en 2008. Des modèles multiniveaux ont été utilisés. **Résultats.**– Entre 2006 et 2008, 37 IDE et 41 AS étaient devenues hypertendues. En plus des facteurs de risque classiques de l'HTA (âge et surpoids), le FOT « avoir un problème d'effectif au niveau de l'UF » était un facteur de risque de l'HTA (OR [IC95 %] = 1,20 [1,06 ; 1,36]). Ni le DER ni le surinvestissement n'étaient associés à l'HTA. **Discussion et conclusion.**– Dans cette étude de cohorte, les problèmes organisationnels au travail liés à un sous-effectif pour faire face à la charge de travail apparaissaient liés à l'incidence de l'HTA. Ces résultats confirment la possibilité d'une prévention primaire de l'HTA par des interventions sur l'organisation du travail.

Annexe 5 : Résumés acceptés ou soumis à un congrès

Work organisation and incident shoulder pains within a cohort of hospital workers: an epidemiologic and ergonomics discussion

Résumé accepté en communication orale au *8th International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders PREMUS 2013* du 8 au 11 juillet 2013 à Busan, Corée du sud.

Sebastien LAMY^{1*}, Elsa LANEYRIE^{2*}, Sandrine CAROLY³, Alexis D'ESCATHA⁴, Regis DE GAUDEMARIS⁵, Thierry LANG⁶

¹UMR1027 INSERM - University of Toulouse, sebastien.lamy@inserm.fr ; ²UMR5194 CNRS - University of Grenoble, elsa.laneyrie@hotmail.fr ; ³UMR5194 CNRS - University of Grenoble, scaroly@upmf-grenoble.fr ; ⁴UMR1018 INSERM - University of Versailles Saint Quentin - AP-HP, alexis.descatha@inserm.fr ; ⁵UMR5525 CNRS - University of Grenoble, rdegaudemaris@chu-grenoble.fr ; ⁶UMR1027 INSERM - University of Toulouse, thierry.lang@univ-tlse3.fr

Corresponding author :sebastien.lamy@inserm.fr

INTRODUCTION: Psychosocial and Organisational Work Factors (POWFs) have been shown to be a risk factor for the hospital workers' health (Jolivet et al., 2010 ; Bonnetterre et al., 2011) including Musculoskeletal disorders (MSD). **PURPOSE:**The aim of this study is to analyse the relationships between shoulder pains and the work characteristics, at both the organisational and the individual levels. According to Leclerc's model (Algava et al., 2011), we hypothesized that organisational factors may lead to an increase in the physical workload that, in turn, may lead to an increase in the incidence of MSD. **METHODS:** The originality of this study derived from a combination of both epidemiologic and ergonomics approaches. From the French study "ORganisation des SOins et Sante des soignants" (ORSOSA), data from 1801 female registered nurses (RNs) and nursing aides (NAs), who did not suffered from any shoulder pain at baseline and stayed in the same work unit and position during the follow-up, were analysed. The work characteristics and workers' health were assessed in 2006 and 2008 respectively. During about ten-day, ergonomics observations within a geriatric work unit have completed data about RNs and NAs' work activities and tasks. **RESULTS:** Between 2006 and 2008, 312 workers reported incident shoulder pains. Epidemiologic analyses showed that understaffing may generate both handling and posture constraints. The latter may lead to incident shoulder pains in 2008. Ergonomics analyses of the work activity suggested that understaffing may threaten the possibility to work in duo for handling heavy patients and for accomplishing hard care tasks. The load of the handling tasks for one worker would thus be higher and it may be followed by a lower quality of cares and a diminished availability for welcoming the patients' families. In addition, understaffing within work units did not allow workers to make as much breaks as they would need, which may increase tasks and time-management problems. Such events chains may lead to an increase in the gesture and posture constraints. **CONCLUSIONS:** These results suggested potential targets for global diagnosis and prevention multilevel actions. At least a part of the incident shoulder pains among hospital workers could be avoided by both reducing understaffing and improving the gesture and posture conditions.

Keyword: Musculoskeletal disorders, Work organisation, Handling, Work stress, Hospital

Etude longitudinale des déterminants des départs de l'hôpital des soignantes en CHU en France.

Résumé soumis au Congrès ADELFF-SFSP Santé Publique et Prévention du 17 au 19 octobre 2013 à Bordeaux, France

S Lamy, Université Paul Sabatier – Inserm UMR 1027, Toulouse, F-31062, France ; S Caroly, Université Joseph Fourier - CNRS, UMR 5194, Grenoble, F-38040, France; A Sobaszek, Université Lille 2 - CHRU Lille, Clinique de Santé Publique, Médecine du Travail et Pathologies Professionnelles, Lille, F-59037, France ;R De Gaudemaris, Université Joseph Fourier - CNRS, UMR 5525, Grenoble, F-38706, France ; T Lang, Université Paul Sabatier – Inserm UMR 1027, Toulouse, F-31062, France

Introduction : A l'hôpital, l'association entre les contraintes psychosociales et organisationnelles du travail (CPO), l'insatisfaction des soignants et le départ de la profession est établie. Nous avons déjà montré, à l'aide d'un outil spécifique au milieu de soin, le Nursing Work Index-Extended Organization (NWI-EO), que certaines CPO au niveau de l'unité fonctionnelle étaient significativement associées aux symptômes dépressifs et à l'hypertension artérielle incidentes chez les soignants. **Objectif :** Notre objectif est de tester si les CPO au niveau de l'Unité Fonctionnelle (UF) sont associées aux départs, définis ou temporaires, du CHU dans l'année suivante en raison d'insatisfaction au travail, après ajustement sur les caractéristiques du travail au niveau individuel. **Méthodes :** A partir de la cohorte ORSOSA portant sur 7 CHU, 1866 infirmières (IDE) et 1341 aides soignantes (AS) dans 191 UFs ont été questionnées en 2006 sur leurs environnements de travail : au niveau de l'UF avec le NWI-EO et au niveau individuel avec le questionnaire de Siegrist. Les départs du CHU, temporaires ou définitifs, et leurs raisons ont été identifiés à partir des fiches de suivi intermédiaire remplies par les soignantes en 2007. **Résultats :** La prévalence des départs du CHU en 2007 était de 3.1%. Après ajustement sur les efforts et les récompenses perçues par les travailleurs ainsi que sur le surinvestissement, les difficultés d'échanges d'informations sur les soins posées par l'organisation du travail (p -value<0.001) étaient, au niveau de l'UF, un prédicteur du départ du CHU dans l'année suivante chez les soignantes (AS et IDE). **Discussion :** Dans cette étude de longitudinale, nous montrons une association entre l'environnement de l'UF et le départ du CHU dans l'année suivante. Le NWI-EO qui a déjà permis d'identifier des contraintes associées aux symptômes dépressifs et à l'hypertension artérielle incidente chez les soignants, présente un intérêt pour des interventions de prévention primaire des départs du CHU.

Mots clés : hôpital; santé au travail; départ prématuré; étude longitudinale; contraintes psychosociales; organisation du travail

Annexe 6 : questionnaires utilisés

Questionnaire NWI-EO

Au sein de l'UF dans laquelle je travaille actuellement...*	Fortement d'accord	D'accord	En désaccord	Fortement en désaccord
2. Les médecins et les infirmier(e)s ont de bonnes relations de travail				
3. Le cadre infirmier apporte son soutien aux infirmier(e)s				
5. Je dispose d'assez de temps et d'occasions pour discuter des problèmes de soins des patients avec les autres infirmier(e)s				
6. Il y a suffisamment d'infirmier(e)s dans l'équipe pour garantir aux patients une bonne qualité des soins.				
7. Le cadre infirmier est un bon chef d'équipe, un bon manager				
8. Le personnel est en nombre suffisant pour faire le travail				
11. Il y a beaucoup de travail d'équipe (coordination) entre les infirmier(e)s et les médecins				
12. Le cadre infirmier apporte son soutien aux infirmier(e)s lors des prises de décision, même en cas de conflit avec un médecin				
13. Il y a des moments où les infirmier(e)s et les médecins travaillent ensemble				
18. Je suis souvent interrompu(e) au cours des tâches que j'accomplis (sonnette, téléphone, demande d'aide, nouvelle tâche à faire...)				
19. Il y a fréquemment des incidents qui viennent déranger la réalisation de mon travail				
20. Les tâches annexes que j'ai à faire gênent mon travail de soignant				
22. Il y a rarement des rappels sur vacances ou RTT				
23. Il n'y a pas de difficulté à choisir des jours de vacances ou RTT				
26. Il y a suffisamment de temps de chevauchement pour assurer les transmissions lors de la relève				
27. Il y a suffisamment de temps pour organiser le travail en équipe				
29. Il est possible de discuter en équipe des difficultés d'ordre psychologique rencontrées dans ma relation de soins avec les malades				
30. Je suis consulté(e) lors de l'élaboration du projet de service				
33. L'équipe partage les mêmes valeurs éthiques				
34. L'équipe partage le même sens de l'excellence du travail				
37. L'administration a conscience des difficultés actuelles d'exercice du métier				
38. L'administration se donne les moyens d'améliorer la situation des soignants				

*Le numéro des items correspond au numéro de l'item dans la liste initiale prévue pour la construction du NWI-EO à partir du NWI-R et du résultat des groupes de travail.

Questionnaire Siegrist

Au sein de l'UF dans laquelle je travaille actuellement...

1. Je suis constamment pressé(e) par le temps à cause d'une forte charge de travail

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

2. Je suis fréquemment interrompu(e) et dérangé(e) dans mon travail

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

3. J'ai beaucoup de responsabilités à mon travail

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

4. Je suis souvent contraint(e) à faire des heures supplémentaires

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

5. Mon travail exige des efforts physiques

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

6. Au cours des dernières années, mon travail est devenu de plus en plus exigeant

- Pas d'accord
- D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)
- D'accord, et je suis un peu perturbé(e)
- D'accord, et je suis perturbé(e)
- D'accord, et je suis très perturbé(e)

<u>7. Je reçois le respect que je mérite de mes supérieurs</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>8. Je reçois le respect que je mérite de mes collègues</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>9. Au travail, je bénéficie d'un soutien satisfaisant dans les situations difficiles</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>10. On me traite injustement à mon travail</u>	
Pas d'accord	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>11. Je suis en train de vivre ou je m'attends à vivre un changement indésirable dans ma situation de travail</u>	
Pas d'accord	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>12. Mes perspectives de promotion sont faibles</u>	
Pas d'accord	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>13. Ma sécurité d'emploi est menacée</u>	
Pas d'accord	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
D'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>

<u>14. Ma position professionnelle actuelle correspond bien à ma formation</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>15. Vu tous mes efforts, je reçois le respect et l'estime que je mérite à mon travail</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>16. Vu tous mes efforts, mes perspectives de promotion sont satisfaisantes</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
<u>17. Vu tous mes efforts, mon salaire est satisfaisant</u>	
D'accord	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je ne suis pas du tout perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis un peu perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis perturbé(e)	<input type="checkbox"/>
Pas d'accord, et je suis très perturbé(e)	<input type="checkbox"/>

Au sein de l'UF dans laquelle je travaille actuellement...	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
26. Au travail, il m'arrive fréquemment d'être pressé(e) par le temps				
27. Je commence à penser à des problèmes au travail dès que je me lève le matin				
32. Quand je rentre à la maison, j'arrive facilement à me décontracter et à oublier toute ce qui concerne mon travail				
33. Mes proches disent que je me sacrifie trop pour mon travail				
41. Le travail me trotte encore dans la tête quand je vais au lit				
46. Quand je remets à plus tard quelque chose que je devrais faire le jour même, j'ai du mal à dormir le soir				

Questionnaire CES-D

Pour répondre, mettez une croix dans la case correspondant à la fréquence : Jamais, très rarement (moins d'un jour) ; A l'occasion (1 à 2 jours) ; Assez souvent (3 à 4 jours) ; Fréquemment, tout le temps (5 à 7 jours)

Durant la semaine écoulée, à quelle fréquence avez-vous ressentie :	Jamais Très rarement	A l'occasion	Assez souvent	Fréquemment Tout le temps
21. J'ai été contrarié(e) par des choses qui d'habitude ne me dérangent pas				
22. Je n'ai pas eu envie de manger, j'ai manqué d'appétit				
23. J'ai eu l'impression que je ne pouvais pas sortir du cafard, même avec l'aide de ma famille et de mes amis				
24. J'ai eu le sentiment d'être aussi bien que les autres				
25. J'ai eu du mal à me concentrer sur ce que je faisais				
26. Je me suis senti(e) déprimé(e)				
27. J'ai eu l'impression que toute action me demandait un effort				
28. J'ai été confiant(e) en l'avenir				
29. J'ai pensé que ma vie était un échec				
30. Je me suis senti(e) craintif(ve)				
31. Mon sommeil n'a pas été bon				
32. J'ai été heureux(se)				
33. J'ai parlé moins que d'habitude				
34. Je me suis senti(e) seul(e)				
35. Les autres ont été hostiles envers moi				
36. J'ai profité de la vie				
37. J'ai eu des crises de larmes				
38. Je me suis senti(e) triste				
39. J'ai eu l'impression que les gens ne m'aimaient pas				
40. J'ai manqué d'entrain				

Les contraintes physiques du travail

Echelle de Borg d'intensité physique du travail

Comment évaluez-vous l'intensité des efforts physiques de votre travail au cours d'une journée typique de travail ?

Entourez **le chiffre** correspondant à votre choix sur l'échelle graduée de 6 à 20 ci-dessous, qui va de "pas d'effort du tout" à "épuisant"

- 6 pas d'effort du tout
- 7 extrêmement léger
- 8
- 9 très léger
- 10
- 11 léger
- 12
- 13 un peu dur
- 14
- 15 dur
- 16
- 17 très dur
- 18
- 19 extrêmement dur
- 20 épuisant

Questionnaire de manutention, gestes et postures

1/ Au cours d'une journée typique de travail, combien de fois devez-vous effectuer une manutention de malades ?

		Nombre de fois par jour			
		1 à 5 fois	6 à 10 fois	11 à 20 fois	Plus de 20 fois
a	Rehausser (lit ou fauteuil)				
b	Transfert, translation (lit au fauteuil,...)				
c	Retournement (toilette, prévention escarre)				
d	Manutentionner des patients lourds (plus de 100 kilos)				
e	Réfection des lits				
f	Pousser, tirer un chariot				
g	Pousser, tirer un lit ou un brancard				

h	Pousser, tirer un fauteuil				
---	----------------------------	--	--	--	--

2/ Au cours d'une journée typique de travail, comment sont vos postures ? Cochez les cases correspondantes à votre situation habituelle

		Jamais	Moins de 2 heures par jour	De 2 à 4 heures par jour	Plus de 4 heures par jour
a	Vous faites habituellement des gestes répétitifs (2 à 4 fois par minute la même action)				
b	Vous travaillez debout				
c	Vous êtes penché en avant ou sur le côté régulièrement				
d	Vous devez maintenir une posture inconfortable (pendant plusieurs minutes)				
e	Vous utilisez du matériel facilitant la manutention (lit électrique, lève-malade, verticalisateur...)				
f	Vous portez une charge qui pèse + de 25 kg				
g	Vous devez travailler sur écran d'ordinateur ou un appareil binoculaire				
h	Vous travaillez avec un ou deux bras écartés du corps ou les bras en l'air				
i	Vous devez tordre le poignet au cours d'un acte technique ou de soins				

3/ Quand vous avez à manipuler, vous faites-vous aider par vos collègues de travail ?

non <input type="checkbox"/>	quelque fois dans la journée <input type="checkbox"/>
quelque fois par semaine <input type="checkbox"/>	à chaque fois tous les jours <input type="checkbox"/>

Fiche clinique

Date (ex : 01/04/96)			
Année naissance (ex : 1953)		Sexe : H=1, F=2	

Temps de travail en % équivalent temps plein (ex 100% ou 80%)	
Ancienneté dans la profession (année)	
Ancienneté au poste actuel (années)	
Rythme de travail 1 : horaires tournants, 2 : fixe de jour, 3 : fixe de nuit, 4 : autre	

Facteurs de risque

1. Avez vous déjà fumé pendant au moins 3 mois consécutifs		1 : oui, 2 : non	
Si OUI, fumez-vous actuellement		1 : oui, 2 : non	
		Si OUI : équivalents cigarettes/j actuels	
5. Activité sportive	Nb d'heures/semaine ou zéro		
6. Consommation d'alcool	Nb verres boissons alcoolisées/jour ou zéro		

Mensurations

Taille (en m : ex : 1,73)		Poids (en Kg : ex : 81,5)	
---------------------------	--	---------------------------	--

Pression artérielle		5° minute	6° minute	7° minute	Moyenne
Mesures Initiales	PAS (mmHg)				
	PAD (mmHg)				
	Pouls (Cycles/mn)				
Contrôle à 1 mois si PAS ≥140 ou PAD ≥90 Date contrôle :	PAS (mmHg)				
	PAD (mmHg)				
	Pouls (Cycles/mn)				

1. Si vous avez de l'hypertension, avez vous consulté au moins une fois un médecin au cours des 12 derniers mois ? ₁ Oui ₂ Non

2. Traitements réguliers

Prenez-vous un traitement antihypertenseur ? <i>Une seule réponse possible</i>	Prenez-vous un traitement anxiolytique ou antidépresseur ? <i>Une seule réponse possible</i>	Prenez-vous un traitement par somnifère ? <i>Une seule réponse possible</i>
<input type="checkbox"/> ₁ Non <input type="checkbox"/> ₂ Oui, moins de 3 semaines <input type="checkbox"/> ₃ Oui, de 3 à 12 semaines <input type="checkbox"/> ₄ Oui, de 3 mois à 6 mois <input type="checkbox"/> ₅ Oui, plus de 6 mois	<input type="checkbox"/> ₁ Non <input type="checkbox"/> ₂ Oui, moins de 3 semaines <input type="checkbox"/> ₃ Oui, de 3 à 12 semaines <input type="checkbox"/> ₄ Oui, de 3 mois à 6 mois <input type="checkbox"/> ₅ Oui, plus de 6 mois	<input type="checkbox"/> ₁ Non <input type="checkbox"/> ₂ Oui, moins de 3 semaines <input type="checkbox"/> ₃ Oui, de 3 à 12 semaines <input type="checkbox"/> ₄ Oui, de 3 mois à 6 mois <input type="checkbox"/> ₅ Oui, plus de 6 mois

Annexe 7 : Liste des publications et des communications

Conférence invitée

Lamy S, Lang T. De la recherche à la prévention de la pénibilité au travail, exemple et enjeux ; Colloque « Pénibilité et travail : les avancées en 2013 », Toulouse, France

Colloques et congrès

Communication orale :

S Lamy, R De Gaudemaris, S Caroly, A Sobaszek, T Lang. Contraintes du travail liées à l'hypertension artérielle des soignants hospitaliers en France ; V^e Congrès International d'Épidémiologie ADELFF – EPITER : 12 au 14 septembre 2012, Bruxelles, Belgique

S Lamy, S Caroly, A Sobaszek, R De Gaudemaris, T Lang. Influence de l'environnement de travail à l'hôpital sur la dépressivité des soignants : résultats de la cohorte française ORSOSA (ORGanisation des SOins-SANTé). ; 3^{ème} colloque thématique de l'ADELFF : 15 et 16 mai 2012, Toulouse, France

Communication affichée :

Lamy S, Jolivet A, Ehlinger V, Caroly S, Balducci F, Sobaszek A, De Gaudemaris R, Lang T. Contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) et dépressivité des infirmières (IDE) et aides-soignantes (AS) des CHU en France : analyse de la Cohorte ORSOSA ; Les journées de la prévention 2011 de l'INPES : 19 et 20 mai 2011, Paris, France

Résumés publiés

Lamy S, Jolivet A, Ehlinger V, Caroly S, Balducci F, Sobaszek A, De Gaudemaris R, Lang T. (2011). "psychosocial and organizational work factors in healthcare setting and caregivers' mental health: the ORSOSA cohort study." American Journal of Epidemiology 173: S123-S123.

Lamy S, Caroly S, Sobaszek A, de Gaudemaris R, Lang T (2012). "Contraintes du travail liées à l'hypertension artérielle des soignants hospitaliers en France." Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique 60, Supplement 2(0): S85.

Articles publiés dans des revues à comité de lecture

Lang T, Lepage B, Schieber AC, Lamy S, Kelly-Irving M. Social determinants of cardiovascular diseases. *Public Health Reviews*. 2011;33

Articles acceptés dans des revues à comité de lecture

Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, Sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. (2013). Organisational work factors and mental health among hospital workers is mediated by perceived effort-reward imbalance. Result of a longitudinal study. *J Occ Environ Med*.

Articles soumis dans des revues à comité de lecture

Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. Which components of the effort-reward imbalance influence female hospital workers' mental health? *Soumis à J. Occup. Organ. Psychol.* 2013.

Lamy S, de Gaudemaris R, Lepage B, sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, Lang T. Psychosocial and organisational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the ORSOSA cohort. *soumis à J. Hypertens.* 2013

Chapitres d'ouvrage publiés et sous presses

Amauger-Lattes MC, Marquié JC, Hélarlot V., Mayère A., Bazet I., Roux A., Desbarats I., Reynès B., Lamy S., Barthe B., Esquirol Y. (2013). *Regards pluridisciplinaires sur les transformations contemporaines du travail, la pénibilité et la santé au travail*. In F. Le Deist (Ed). *Restructuration et santé au travail*, Toulouse : Editions Octarès.

Chapitres d'ouvrage sous presses

Lamy, S., *Une approche épidémiologique du lien entre pénibilité au travail et santé: le cas des soignants à l'hôpital*, in *Pénibilité et la santé au travail: les conditions de l'effort soutenable*, J. Marquié and M. Amauger-Lattes, Editors. (sous presse), Octarès: Toulouse.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. Potvin, L., et al., eds. *Réduire les inégalités sociales en santé*. . 2010, INPES: Saint-Denis.
2. Whitehead, M., *A typology of actions to tackle social inequalities in health*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2007. **61**(6): p. 473-478.
3. Marmot, M., *Fair Society, Healthy Lives: The Marmot Review*, 2010, Great Britain. Department of Health.
4. Commission on Social Determinants of Health, *Closing the Gap in a Generation: Health Equity Through Action on the Social Determinants of Health : Final Report*, 2008, WHO.
5. Lang, T., et al., *Les inégalités sociales de santé: sortir de la fatalité*, 2009, Haut Conseil de la Santé Publique: Paris. p. 1-98.
6. WHO, *World Health Statistics 2012*2012: World Health Organization.
7. Jagger, C., et al., *Inequalities in healthy life years in the 25 countries of the European Union in 2005: a cross-national meta-regression analysis*. The Lancet, 2008. **372**(9656): p. 2124-2131.
8. Mackenbach, J.P., et al., *Socioeconomic Inequalities in Health in 22 European Countries*. New England Journal of Medicine, 2008. **358**(23): p. 2468-2481.
9. Lang, T. and A. Leclerc, *Les inégalités sociales de santé en France: portrait épidémiologique*, in *Réduire les inégalités sociales en santé*, L. Potvin, et al., Editors. 2010, INPES: Saint-denis. p. 62-72.
10. Saurel-Cubizolles, M.-J., et al., *Social inequalities in mortality by cause among men and women in France*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2009. **63**(3): p. 197-202.
11. Cambois, E., C. Laborde, and C. Robine, *La double peine des ouvriers: plus d'années d'incapacités au sein d'une vie plus courte*. Population et Société, 2008. **441**.
12. Guignon, N. *La santé des enfants scolarisés en CM2 en 2004-2005. Premier résultats*. Enquêtes et résultats. DRESS, 2008. **632**, 2-6.
13. Lang, T., M. Kelly-Irving, and C. Delpierre, *Inequalities in health: From the epidemiologic model towards intervention. Pathways and accumulations along the life course*. Revue D Epidemiologie Et De Sante Publique, 2009. **57**(6): p. 429-435.
14. Marmot, M., et al., *WHO European review of social determinants of health and the health divide*. Lancet, 2012. **380**(9846): p. 1011-1029.
15. Fassin, D., *Inégalités et santé. problèmes politiques et sociaux*. Vol. 960. 2009, Paris: La documentation Française.
16. Moleux, M., F. Schaetzel, and C. Scotton, *Inégalités sociales de santé: déterminants sociaux et modèles d'action*, 2011, Inspection générale des affaires sociales. p. 124.
17. Leclerc, A., et al., *Travail, emploi et inégalités sociales de santé*. Bull Epidemiol Hebd, 2011. **8-9**: p. 79-81.
18. Kivimäki, M., et al., *Temporary Employment and Risk of Overall and Cause-specific Mortality*. American Journal of Epidemiology, 2003. **158**(7): p. 663-668.
19. Clougherty, J.E., K. Souza, and M.R. Cullen, *Work and its role in shaping the social gradient in health*, in *Biology of Disadvantage: Socioeconomic Status and Health*, N.E. Adler and J. Stewart, Editors. 2010, Wiley-Blackwell: Malden. p. 102-124.
20. Lee, S., et al., *Prospective study of job insecurity and coronary heart disease in US women*. Ann Epidemiol, 2004. **14**(1): p. 24-30.
21. Mesrine, A., *La surmortalité des chômeurs: un effet catalyseur du chômage?* Economie et statistique, 2000. **334**(4): p. 33-48.
22. Marmot, M.G., et al., *Health inequalities among British civil servants: the Whitehall II study*. The Lancet, 1991. **337**(8754): p. 1387-1393.

BIBLIOGRAPHIE

23. Kogevinas, M. and I.A.f.R.o. Cancer, *Social inequalities and cancer*1997: International Agency for Research on Cancer.
24. Aldabe, B., et al., *Contribution of material, occupational, and psychosocial factors in the explanation of social inequalities in health in 28 countries in Europe*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2011. **65**(12): p. 1123-1131.
25. Vahtera, J., et al., *Workplace as an origin of health inequalities*. J Epidemiol Community Health, 1999. **53**(7): p. 399-407.
26. Niedhammer, I., et al., *The contribution of occupational factors to social inequalities in health: Findings from the national French SUMER survey*. Social Science & Medicine, 2008. **67**(11): p. 1870-1881.
27. Niedhammer, I., et al., *Occupational and behavioural factors in the explanation of social inequalities in premature and total mortality: a 12.5-year follow-up in the Lorhandicap study*. European Journal of Epidemiology, 2011. **26**(1): p. 1-12.
28. Eijkemans, G., *Le programme de santé au travail au siège de l'OMS*, in *bulletin du Réseau mondial pour la santé au travail*2003, GOHNET.
29. Pisljar, T., T. van der Lippe, and L. den Dulk, *Health among hospital employees in Europe: A cross-national study of the impact of work stress and work control*. Soc Sci Med, 2011. **72**(6): p. 899-906.
30. Gershon, R.R., et al., *Organizational climate and nurse health outcomes in the United States: a systematic review*. Ind Health, 2007. **45**(5): p. 622-36.
31. Stone, P.W., Y. Du, and R.R. Gershon, *Organizational climate and occupational health outcomes in hospital nurses*. J Occup Environ Med, 2007. **49**(1): p. 50-8.
32. Ylipaavalniemi, J., et al., *Psychosocial work characteristics and incidence of newly diagnosed depression: a prospective cohort study of three different models*. Soc Sci Med, 2005. **61**(1): p. 111-122.
33. Hayes, L.J., et al., *Nurse turnover: a literature review*. Int J Nurs Stud, 2006. **43**(2): p. 237-63.
34. Aiken, L.H., et al., *Nurses' Reports On Hospital Care In Five Countries*. Health Aff, 2001. **20**(3): p. 43-53.
35. Aiken, L.H., et al., *Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction*. JAMA, 2002. **288**(16): p. 1987-93.
36. WHO, *Working Together for Health*. The world health report 2006: World Health Organization.
37. Buchan, J. and L. Aiken, *Solving nursing shortages: a common priority*. Journal of Clinical Nursing, 2008. **17**(24): p. 3262-3268.
38. OCDE, *Les personnels de santé dans les pays de l'OCDE: Comment répondre à la crise imminente ? Études de l'OCDE sur les politiques de santé*2008: Éditions OCDE.
39. Estry-Behar, M., et al., *Longitudinal Analysis of Personal and Work-Related Factors Associated With Turnover Among Nurses*. Nursing Research, 2010. **59**(3): p. 166-177.
40. Hasselhorn, H.M., et al., *Contribution of job strain to nurses' consideration of leaving the profession - results from the longitudinal European nurses' early exit study*. Scandinavian Journal of Work Environment & Health, 2008: p. 75-82.
41. Eurofund. *EWCS 2010 - Santé et bien-être: informations sur les risques*. 2010 [cited 2013 mars 21]; Available from: http://www.eurofound.europa.eu/surveys/ewcs/2010/healthandwellbeing_fr.htm.
42. Delahaye-Guillocheau, V., et al., *Gestion des âges dans le secteur sanitaire et social : l'exemple de la filière soignante et des métiers de l'aide à la personne*, 2004, Inspection Générale des Affaires Sociales: Paris. p. 122p.

BIBLIOGRAPHIE

43. Estryn-Behar, M., *Santé et satisfaction des soignants au travail en France et en Europe* 2008, Rennes: Presses de l'EHESP.
44. Prüss-Üstün, A. and C. Corvalan, *Preventing Disease Through Healthy Environments: Towards an Estimate of the Environmental Burden of Disease*. 2006: World Health Organization.
45. Boffetta, P., et al., *The causes of cancer in France*. *Annals of Oncology*, 2009. **20**(3): p. 550-555.
46. Borg, G., *Perceived exertion as an indicator of somatic stress*. *Scand J Rehabil Med*, 1970. **2**(2): p. 92-8.
47. Kompier, M.A.J., *New systems of work organization and workers' health*. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, 2006. **32**(6): p. 421-430.
48. Askenasy, P., *Les désordres du travail* 2004, Paris: Seuil, La République des idées.
49. ILO, *psychosocial factors at work: recognition and control* 1986, Geneva: International Labor Office.
50. Cox, T., A. Griffiths, and E. Rial-Gonzalez, *Research on Work-related Stress* 2000, Luxembourg: European Agency for Safety and health at Work.
51. Gollac, M. and M. Bodier, *Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser: Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du Ministre du travail, de l'emploi et de la santé*, 2011, Ministre du travail, de l'emploi et de la santé.
52. Mykletun, R., *Psychosocial and organizational risk factors in health care work*, in *Intervention studies in the health care work environment*, Arbetslivsinstitutet, Editor 2000. p. 62-80.
53. Sutherland, V. and C. Cooper, *Sources of work stress.*, in *Occupational Stress: Issues and Developments in Research*, J. Hurrell, et al., Editors. 1988, Taylor & Francis: London.
54. Niedhammer, I., *Les facteurs psychosociaux et la violence psychologique au travail*. *Actualité et Dossier en Santé Publique* 2006. **57**(décembre 2006).
55. French, J.R.P., R.D. Caplan, and R. Van Harrison, *The mechanisms of job stress and strain* 1982, New York: Wiley.
56. Karasek, R. and T. Theorell, *Healthy work: stress, productivity, and the reconstruction of working life* 1990: Basic Books.
57. Johnson, J.V. and E.M. Hall, *Job strain, work place social support, and cardiovascular-disease - A cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population*. *American Journal of Public Health*, 1988. **78**(10): p. 1336-1342.
58. Karasek, R., et al., *The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics*. *J Occup Health Psychol*, 1998. **3**(4): p. 322-55.
59. Brisson, C., et al., *Reliability and validity of the French version of the 18-item Karasek Job Content Questionnaire*. *Work and Stress*, 1998. **12**(4): p. 322-336.
60. Larocque, B., C. Brisson, and C. Blanchette, *Internal consistency, factorial validity and discriminant validity of the French version of the psychological demands and decision latitude scales of the Karasek 'Job Content questionnaire'*. *Revue D Epidemiologie Et De Sante Publique*, 1998. **46**(5): p. 371-381.
61. Niedhammer, I., *Psychometric properties of the French version of the Karasek Job Content Questionnaire: a study of the scales of decision latitude, psychological demands, social support, and physical demands in the GAZEL cohort*. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2002. **75**(3): p. 129-144.

BIBLIOGRAPHIE

62. Niedhammer, I., et al., *Psychometric properties of the French version of Karasek's "Job Content Questionnaire" and its scales measuring psychological pressures, decisional latitude and social support: the results of the SUMER*. *Sante Publique*, 2006. **18**(3): p. 413-27.
63. Cheng, Y.W., et al., *Association between psychosocial work characteristics and health functioning in American women: prospective study*. *British Medical Journal*, 2000. **320**(7247): p. 1432-1436.
64. Bourbonnais, R., M. Comeau, and M. Vezina, *Job strain and evolution of mental health among nurses*. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1999. **4**(2): p. 95-107.
65. Bourbonnais, R., et al., *Job strain, psychological distress, and burnout in nurses*. *American Journal of Industrial Medicine*, 1998. **34**(1): p. 20-28.
66. Stansfeld, S. and B. Candy, *Psychosocial work environment and mental health - a meta-analytic review*. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, 2006. **32**(6): p. 443-462.
67. AhlbergHulten, G.K., T. Theorell, and F. Sigala, *Social support, job strain and musculoskeletal pain among female health care personnel*. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, 1995. **21**(6): p. 435-439.
68. da Costa, B.R. and E.R. Vieira, *Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies*. *American Journal of Industrial Medicine*, 2010. **53**(3): p. 285-323.
69. Josephson, M., et al., *Musculoskeletal symptoms and job strain among nursing personnel: a study over a three year period*. *Occupational and Environmental Medicine*, 1997. **54**(9): p. 681-685.
70. de Gaudemaris, R., et al., *Facteurs socioprofessionnels, contraintes de l'environnement professionnel et maladies cardiovasculaires*. *Ann Cardiol Angeiol*, 2002. **51**(6): p. 367-372.
71. Goldstein, I.B., et al., *Ambulatory blood pressure, heart rate, and neuroendocrine responses in women nurses during work and off work days*. *Psychosom Med*, 1999. **61**(3): p. 387-396.
72. Theorell, T., et al., *Influence of job strain and emotion on blood-pressure in female hospital personnel during workhours*. *Scand J Work Environ Health*, 1993. **19**(5): p. 313-318.
73. de Lange, A.H., et al., *"The Very Best of the Millennium": Longitudinal Research and the Demand-Control-(Support) Model*. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2003. **8**(4): p. 282-305.
74. de Jonge, J., et al., *The demand-control model: Specific demands, specific control, and well-defined groups*. *International Journal of Stress Management*, 2000. **7**(4): p. 269-287.
75. Mark, G.M. and A.P. Smith, *Stress models: a review and suggested new direction*, in *Occupational Health Psychology, European Perspectives On Research, Education and Practice* 2008, Nottingham University Press: Nottingham. p. 111-144.
76. Tabanelli, M., et al., *Available instruments for measurement of psychosocial factors in the work environment*. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2008. **82**(1): p. 1-12.
77. Folkman, S. and R.S. Lazarus, *An analysis of coping in middle-aged community sample*. *Journal of Health and Social Behavior*, 1980. **21**(3): p. 219-239.
78. Siegrist, J., et al., *The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons*. *Soc Sci Med*, 2004. **58**(8): p. 1483-1499.
79. Niedhammer, I., et al., *Psychometric properties of the French version of the Effort-Reward Imbalance model*. *Revue D Epidemiologie Et De Sante Publique*, 2000. **48**(5): p. 419-437.
80. van Vegchel, N., et al., *Reviewing the effort-reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies*. *Soc Sci Med*, 2005. **60**(5): p. 1117-1131.

BIBLIOGRAPHIE

81. Derycke, H., et al., *Impact of the effort–reward imbalance model on intent to leave among Belgian health care workers: A prospective study*. J Occup Organ Psychol, 2010. **83**(4): p. 879-893.
82. Schreuder, J.A.H., et al., *Effort-reward imbalance is associated with the frequency of sickness absence among female hospital nurses: A cross-sectional study*. International Journal of Nursing Studies, 2010. **47**(5): p. 569-576.
83. Gillen, M., et al., *The association of socioeconomic status and psychosocial and physical workplace factors with musculoskeletal injury in hospital workers*. American Journal of Industrial Medicine, 2007. **50**(4): p. 245-260.
84. Kivimaki, M., et al., *Effort-reward imbalance, procedural injustice and relational injustice as psychosocial predictors of health: complementary or redundant models?* Occup Environ Med, 2007. **64**(10): p. 659-665.
85. Kikuchi, Y., et al., *Effort-reward imbalance and depressive state in nurses*. Occupational Medicine-Oxford, 2010. **60**(3): p. 231-233.
86. van Vegchel, N., et al., *Testing global and specific indicators of rewards in the Effort-Reward Imbalance Model: Does it make any difference?* European Journal of Work and Organizational Psychology, 2002. **11**(4): p. 403-421.
87. van Vegchel, N., et al., *Different effort constructs and effort-reward imbalance: effects on employee well-being in ancillary health care workers*. Journal of Advanced Nursing, 2001. **34**(1): p. 128-136.
88. Tsutsumi, A. and N. Kawakami, *A review of empirical studies on the model of effort-reward imbalance at work: reducing occupational stress by implementing a new theory*. Social Science & Medicine, 2004. **59**(11): p. 2335-2359.
89. Preckel, D., et al., *Effort-reward-imbalance, overcommitment and self-reported health: Is it the interaction that matters?* Journal of Occupational and Organizational Psychology, 2007. **80**(1): p. 91-107.
90. Lehr, D., S. Koch, and A. Hillert, *Where is (im)balance? Necessity and construction of evaluated cut-off points for effort-reward imbalance and overcommitment*. Journal of Occupational and Organizational Psychology, 2010. **83**(1): p. 251-261.
91. Bonneterre, V., et al., *Reliability, validity, and health issues arising from questionnaires used to measure Psychosocial and Organizational Work Factors (POWFs) among hospital nurses: a critical review*. J Nurs Meas, 2008. **16**(3): p. 207-30.
92. Gray-Toft, P. and J.G. Anderson, *The Nursing Stress Scale: Development of an instrument*. Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 1981. **3**(1): p. 11-23.
93. Graytoft, P.A. and J.G. Anderson, *organizational stress in the hospital - development of a model for diagnosis and prediction*. Health Services Research, 1985. **19**(6): p. 753-774.
94. Kramer, M. and L.P. Hafner, *shared values - impact on staff nurse job-satisfaction and perceived productivity*. Nursing Research, 1989. **38**(3): p. 172-177.
95. Aiken, L.H., et al., *Hospital staffing, organization, and quality of care: cross-national findings*. International Journal for Quality in Health Care, 2002. **14**(1): p. 5-13.
96. Estry Behar, M., *Stress et souffrance des soignants à l'hôpital. Reconnaissance, analyse et prévention*. 1997, Paris: Editions Estem. 245.
97. Estry-Behar, M., et al., *The impact of social work environment, teamwork characteristics, burnout, and personal factors upon intent to leave among European nurses*. Med Care 2007. **45**(10): p. 939-950.

BIBLIOGRAPHIE

98. Aiken, M. and J. Hage, *Organizational interdependence and intraorganizational structure*. Am. Sociol. Rev., 1968. **33**: p. 912-930.
99. Aiken, L.H. and P.A. Patrician, *Measuring organizational traits of hospitals: The revised nursing work index*. Nurs Res, 2000. **49**(3): p. 146-153.
100. Slater, P. and B. McCormack, *An exploration of the factor structure of the Nursing Work Index*. Worldviews on Evidence-Based Nursing, 2007. **4**(1): p. 30-39.
101. Aiken, L.H., H.L. Smith, and E.T. Lake, *Lower Medicare mortality among a set of hospitals known for good nursing care*. Med Care, 1994. **32**(8): p. 771-87.
102. Aiken, L.H., et al., *Hospital staffing, organization, and quality of care: cross-national findings*. International Journal for Quality in Health Care, 2002. **14**(1): p. 5-14.
103. Lake, E.T., *Development of the practice environment scale of the nursing work index*. Research in Nursing & Health, 2002. **25**(3): p. 176-188.
104. Warshawsky, N.E. and D.S. Havens, *Global Use of the Practice Environment Scale of the Nursing Work Index*. Nursing Research, 2011. **60**(1): p. 17-31.
105. Moorer, O.W., et al., *Adding a nursing information technology subscale to the practice environment scale of the Nursing Work Index*. Research in Nursing & Health, 2010. **33**(1): p. 48-59.
106. Bonneterre, V., et al., *Validation of an instrument for measuring psychosocial and organisational work constraints detrimental to health among hospital workers: The NWI-EO questionnaire*. Int J Nurs Stud, 2011. **48**(5): p. 557-567.
107. Jolivet, A., et al., *Linking hospital workers' organisational work environment to depressive symptoms: A mediating effect of effort-reward imbalance? The ORSOSA study*. Soc Sci Med 2010. **71**(3): p. 534-540.
108. de Gaudemaris, R., et al., *Blood pressure and working conditions in hospital nurses and nursing assistants. The ORSOSA study*. Arch Cardiovasc Dis, 2011. **104**(2): p. 97-103.
109. Herin, F., et al., *Links between nurses' organisational work environment and upper limb musculoskeletal symptoms: Independently of effort-reward imbalance! The ORSOSA study*. Pain, 2011. **152**(9): p. 2006-2015.
110. Siegrist, J., *Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions*. J Occup Health Psychol, 1996. **1**(1): p. 27-41.
111. MacDonald, L.A., et al., *Incorporating work organisation into occupational health research: an invitation for dialogue*. Occupational and Environmental Medicine, 2008. **65**(1): p. 1-3.
112. Krull, J.L. and D.P. MacKinnon, *Multilevel modeling of individual and group level mediated effects*. Multivariate Behavioral Research, 2001. **36**(2): p. 249-277.
113. Niedhammer, I., et al., *Psychometric properties of the French version of the Effort-Reward Imbalance model*. Rev Epidemiol Sante Publique 2000. **48**(5): p. 419-437.
114. Gray-Toft, P. and J. Anderson, *The Nursing Stress Scale: Development of an instrument*. J Behav Assess, 1981. **3**(1): p. 11-23.
115. Roquelaure, Y., et al., *Exposure to psychosocial stressors at work in the Pays de la Loire region in 2002*. Encephale, 2007. **33**(2): p. 160-168.
116. Morin, A.J.S., et al., *Psychometric properties of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) in French clinical and nonclinical adults*. Rev Epidemiol Sante Publique, 2011. **59**(5): p. 327-340.
117. Spielberger, C.D. and R.L. Gorsuch, *Manual for the State-trait Anxiety Inventory (form Y) ("self-evaluation Questionnaire")*1983: Consulting Psychologists Press.

BIBLIOGRAPHIE

118. Descatha, A., et al., *Validity of Nordic-style questionnaires in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders*. Scand J Work Environ Health, 2007. **33**(1): p. 58-65.
119. Lake, E.T., *Multilevel models in health outcomes research: Part II: Statistical and analytic issues*. Appl Nurs Res, 2006. **19**(2): p. 113-115.
120. Chen, M.J., X. Fan, and S.T. Moe, *Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis*. J Sports Sci, 2002. **20**(11): p. 873-899.
121. Halson, S.L. and A.E. Jeukendrup, *Does Overtraining Exist?: An Analysis of Overreaching and Overtraining Research*. Sports Med, 2004. **34**(14): p. 967-981.
122. Ha, C., et al., *The French Musculoskeletal Disorders Surveillance Program: Pays de la Loire network*. Occup Environ Med, 2009. **66**(7): p. 471-479.
123. Roquelaure, Y. and C. Ha, *Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire. Protocole de la surveillance dans les entreprises (2002-2004)*, 2007, Institut de Veille Sanitaire.
124. Radloff, L., *The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population*. Applied Psychological Measurement, 1977. **1**: p. 385.
125. Fuhrer, R. and F. Rouillon, *La version française de l'échelle CES-D: description et traduction de l'échelle d'auto-évaluation*. Psychiatry and Psychobiology, 1989. **4**: p. 163-166.
126. Coleman, A., et al., *Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol*. Blood Press Monit, 2008. **13**(1): p. 49-54 10.1097/MBP.0b013e3282cb57b6.
127. Chaix, B. and P. Chauvin, *The contribution of multilevel models in contextual analysis in the field of social epidemiology: a review of literature*. Revue D Epidemiologie Et De Sante Publique, 2002. **50**(5): p. 489-499.
128. Merlo, J., et al., *A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to investigate contextual phenomena*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2006. **60**(4): p. 290-297.
129. Merlo, J., et al., *A brief conceptual tutorial on multilevel analysis in social epidemiology: interpreting neighbourhood differences and the effect of neighbourhood characteristics on individual health*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2005. **59**(12): p. 1022-1029.
130. Merlo, J., et al., *A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: linking the statistical concept of clustering to the idea of contextual phenomenon*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2005. **59**(6): p. 443-449.
131. Merlo, J., et al., *A brief conceptual tutorial on multilevel analysis in social epidemiology: investigating contextual phenomena in different groups of people*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2005. **59**(9): p. 729-736.
132. Stram, D.O. and J.W. Lee, *Variance-components testing in the longitudinal mixed effects model*. Biometrics, 1994. **50**(4): p. 1171-1177.
133. Diez Roux, A.V., *A glossary for multilevel analysis*. J Epidemiol Community Health, 2002. **56**(8): p. 588-94.
134. Bressoux, P., *Modélisation statistique appliquée aux sciences sociales* 2008: De Boeck Université.
135. Baron, R.M. and D.A. Kenny, *The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations*. J Pers Soc Psychol, 1986. **51**(6): p. 1173-82.
136. MacKinnon, D.P., et al., *A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects*. Psychol Methods, 2002. **7**(1): p. 83-104.

BIBLIOGRAPHIE

137. Sobel, M., *Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models*, in *Sociological methodology*, S. Leinhardt, Editor 1982, American Sociological Association: Washington, DC. p. 290-312.
138. Krull, J.L. and D.P. MacKinnon, *Multilevel mediation modeling in group-based intervention studies*. *Evaluation Review*, 1999. **23**(4): p. 418-444.
139. Efron, B., *Better bootstrap confidence-intervals*. *J Am Stat Assoc* 1987. **82**(397): p. 171-185.
140. Preacher, K.J. and A.F. Hayes, *Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models*. *Behav Res Methods*, 2008. **40**(3): p. 879-891.
141. Kenny, D.A. *moderator variables: introduction*. 2009.
142. Fairchild, A.J. and D.P. MacKinnon, *A General Model for Testing Mediation and Moderation Effects*. *Prevention Science*, 2009. **10**(2): p. 87-99.
143. MacKinnon, D.P., J.L. Krull, and C.M. Lockwood, *Equivalence of the mediation, confounding and suppression effect*. *Prev Sci*, 2000. **1**(4): p. 173-81.
144. McFatter, R.M., *The Use of Structural Equation Models in Interpreting Regression Equations Including Suppressor and Enhancer Variables*. *Applied Psychological Measurement*, 1979. **3**(1): p. 123-135.
145. Zellner, A., *An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias*. *Journal of the American Statistical Association*, 1962. **57**(298): p. 348-368.
146. Bonde, J.P.E., *Psychosocial factors at work and risk of depression: a systematic review of the epidemiological evidence*. *Occup Environ Med*, 2008. **65**(7): p. 438-445.
147. Greenberg, J., *A Taxonomy of Organizational Justice Theories*. *Academy of Management Review*, 1987. **12**(1): p. 9-22.
148. Greenberg, J., *Organizational Justice: Yesterday, Today, and Tomorrow*. *Journal of Management*, 1990. **16**(2): p. 399-432.
149. Ndjaboué, R., C. Brisson, and M. Vézina, *Organisational justice and mental health: a systematic review of prospective studies*. *Occupational and Environmental Medicine*, 2012. **69**(10): p. 694-700.
150. Ybema, J.F. and K. van den Bos, *Effects of organizational justice on depressive symptoms and sickness absence: A longitudinal perspective*. *Social Science & Medicine*, 2010. **70**(10): p. 1609-1617.
151. Weinberg, A. and F. Creed, *Stress and psychiatric disorder in healthcare professionals and hospital staff*. *The Lancet*, 2000. **355**(9203): p. 533-537.
152. Preckel, D., et al., *Effort-reward-imbalance, overcommitment and self-reported health: Is it the interaction that matters?* *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 2007. **80**: p. 91-107.
153. Lamy, S., et al., *Organisational work factors and mental health among hospital workers is mediated by perceived effort-reward imbalance. Results of a longitudinal study*. *J Occup Environ Med*, 2013. **in press**.
154. Lozano, R., et al., *Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*. *The Lancet*, 2012. **380**(9859): p. 2095-2128.
155. Kearney, P.M., et al., *Global burden of hypertension: analysis of worldwide data*. *The Lancet*, 2005. **365**(9455): p. 217-223.
156. Byrne, D.G. and G.A. Espnes, *Occupational stress and cardiovascular disease*. *Stress and Health*, 2008. **24**(3): p. 231-238.

BIBLIOGRAPHIE

157. Belkic, K.L., et al., *Is job strain a major source of cardiovascular disease risk?* Scand J Work Environ Health, 2004. **30**(2): p. 85-128.
158. Radi, S., et al., *Job constraints and arterial hypertension: different effects in men and women: the IHPAF II case control study.* Occup Environ Med, 2005. **62**(10): p. 711-717.
159. Kivimäki, M., et al., *Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data.* The Lancet, 2012.
160. Kivimaki, M., et al., *Work stress in the etiology of coronary heart disease--a meta-analysis.* Scand J Work Environ Health, 2006. **32**(6): p. 431-42.
161. Rosengren, A., et al., *Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11?119 cases and 13?648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study.* The Lancet, 2004. **364**(9438): p. 953-962.
162. Allessøe, K., et al., *Psychosocial work environment and risk of ischaemic heart disease in women: the Danish Nurse Cohort Study.* Occup Environ Med, 2010. **67**(5): p. 318-322.
163. Eller, N.H., et al., *Work-Related Psychosocial Factors and the Development of Ischemic Heart Disease A Systematic Review.* Cardiol Rev, 2009. **17**(2): p. 83-97.
164. Hwang, W.J. and O. Hong, *Work-related cardiovascular disease risk factors using a socioecological approach: implications for practice and research.* Eur J Cardiovasc Nurs, 2012. **11**(1): p. 114-126.
165. Lee, S., et al., *A prospective study of job strain and coronary heart disease in US women.* In J Epidemiol, 2002. **31**(6): p. 1147-1153.
166. Gilbert-Ouimet, M., et al., *Repeated exposure to effort-reward imbalance, increased blood pressure, and hypertension incidence among white-collar workers Effort-reward imbalance and blood pressure.* J Psychosomat Res, 2012. **72**(1): p. 26-32.
167. Guimont, C., et al., *Effects of Job Strain on Blood Pressure: A Prospective Study of Male and Female White-Collar Workers.* Am J Public Health, 2006. **96**(8): p. 1436-1443.
168. Öhlin, B., et al., *Job strain in men, but not in women, predicts a significant rise in blood pressure after 6.5 years of follow-up.* J Hypertens, 2007. **25**(3): p. 525-531
10.1097/HJH.0b013e32801220fa.
169. Niedhammer, I., et al., *Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France.* J Epidemiol Community Health, 1998. **52**(2): p. 93-100.
170. Goldberg, M. and D. Luce, *[Selection effects in epidemiological cohorts: nature, causes and consequences].* Rev Epidemiol Sante Publique, 2001. **49**(5): p. 477-92.
171. Li, C.-Y. and F.-C. Sung, *A review of the healthy worker effect in occupational epidemiology.* Occupational Medicine, 1999. **49**(4): p. 225-229.
172. Chang, E.M., et al., *The relationships among workplace stressors, coping methods, demographic characteristics, and health in Australian nurses.* Journal of Professional Nursing, 2006. **22**(1): p. 30-38.
173. Lambert, V.A., et al., *Cross-cultural comparison of workplace stressors, ways of coping and demographic characteristics as predictors of physical and mental health among hospital nurses in Japan, Thailand, South Korea and the USA (Hawaii).* International Journal of Nursing Studies, 2004. **41**(6): p. 671-684.
174. Lambert, V.A., C.E. Lambert, and M. Ito, *Workplace stressors, ways of coping and demographic characteristics as predictors of physical and mental health of Japanese hospital nurses.* International Journal of Nursing Studies, 2004. **41**(1): p. 85-97.

BIBLIOGRAPHIE

175. Healy, C.M. and M.F. McKay, *Nursing stress: the effects of coping strategies and job satisfaction in a sample of Australian nurses*. Journal of Advanced Nursing, 2000. **31**(3): p. 681-688.
176. Mark, G. and A.P. Smith, *Occupational stress, job characteristics, coping, and the mental health of nurses*. British Journal of Health Psychology, 2011: p. no-no.
177. Delmas, P. and A. Duquette, *Hardiness, coping and quality of life of nurses working in intensive care units*. Recherche en soins infirmiers, 2000(60): p. 17-26.
178. Carson, J., et al., *Self-esteem in mental health nurses: Its relationship to stress, coping and burnout*. Nursing Times Research, 1997. **2**(5): p. 361-369.
179. Lang, T., et al., *Social determinants of cardiovascular diseases*. Public Health Reviews, 2012. **33**: p. 601-22.
180. Hill, A.B., *THE ENVIRONMENT AND DISEASE: ASSOCIATION OR CAUSATION?* Proceedings of the Royal Society of Medicine, 1965. **58**: p. 295-300.
181. Hafeman, D.M. and S. Schwartz, *Opening the Black Box: a motivation for the assessment of mediation*. International Journal of Epidemiology, 2009. **38**(3): p. 838-845.
182. de Gaudemaris, R., et al., *Diagnostic et prévention des contraintes psychologiques et organisationnelles*. Gestions hospitalieres, 2011(509): p. 537-542.
183. Trichard, A., et al., *Psychosocial and organisational factors at work (POW factors) among nurses and auxiliary nurses: Presentation of the ORSOSA study*. Arch Mal Prof Env, 2009. **70**(1): p. 28-35.
184. Brunnel Y, *Les hôpitaux magnétiques : un hôpital où il fait bon travailler en est un où il fait bon se faire soigner*. Prat Organ Soins, 2009. **40**(1): p. 39-48.
185. Stordeur, S., W. D'Hoore, and the Next-Study Group, *Organizational configuration of hospitals succeeding in attracting and retaining nurses*. J Adv Nurs, 2007. **57**(1): p. 45-58.
186. Egan, M., et al., *The psychosocial and health effects of workplace reorganisation. 1. A systematic review of organisational-level interventions that aim to increase employee control*. Journal of Epidemiology and Community Health, 2007. **61**(11): p. 945-954.
187. Nielsen, K. and R. Randall, *The importance of employee participation and perceptions of changes in procedures in a teamworking intervention*. Work and Stress, 2012. **26**(2): p. 91-111.
188. Nielsen, K., et al., *Conducting organizational-level occupational health interventions: What works?* Work and Stress, 2010. **24**(3): p. 234-259.
189. Lamy, S., et al., *Which components of the effort-reward imbalance influence female hospital workers' mental health?* Soumis à J. Occup. Organ. Psychol., 2013.
190. Lamy, S., et al., *Psychosocial and organisational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the ORSOSA cohort*. soumis à J. Hypertens., 2013.
191. Goldenhar, L.M., et al., *The Intervention Research Process in Occupational Safety and Health: An Overview From the National Occupational Research Agenda Intervention Effectiveness Research Team*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2001. **43**(7): p. 616-622.
192. Tanguy, L., et al., *Implementation of a health intervention study in occupational settings: Barriers and facilitators*. Archives Des Maladies Professionnelles Et De L Environnement, 2012. **73**(1): p. 28-33.
193. Bourbonnais, R., C. Brisson, and M. Vézina, *Long-term effects of an intervention on psychosocial work factors among healthcare professionals in a hospital setting*. Occup Environ Med, 2011. **68**(7): p. 479-486.

BIBLIOGRAPHIE

194. Bourbonnais, R., et al., *Effectiveness of a participative intervention on psychosocial work factors to prevent mental health problems in a hospital setting*. *Occup Environ Med*, 2006. **63**(5): p. 335-342.
195. Bourbonnais, R., et al., *Development and implementation of a participative intervention to improve the psychosocial work environment and mental health in an acute care hospital*. *Occup Environ Med*, 2006. **63**(5): p. 326-334.
196. Weiner, B.J., H. Amick, and S.-Y.D. Lee, *Review: Conceptualization and Measurement of Organizational Readiness for Change: A Review of the Literature in Health Services Research and Other Fields*. *Medical Care Research and Review*, 2008. **65**(4): p. 379-436.
197. Lamy, S., et al., *Contraintes du travail liées à l'hypertension artérielle des soignants hospitaliers en France*. *Rev Epidemiol Sante Publique*, 2012. **60**, **Supplement 2**(0): p. S85.
198. Lamy, S., et al., *Psychosocial and organizational work factors in healthcare setting and caregiver's mental health: the ORSOSA study*. *Am J Epidemiol*, 2011. **173**: p. S123-S123.
199. Aust, B. and A. Ducki, *Comprehensive health promotion interventions at the workplace: experiences with health circles in Germany*. *J Occup Health Psychol*, 2004. **9**(3): p. 258-70.

Summary

The role of psychosocial and organisational work constraints on registered nurses' and nursing assistants' health: longitudinal analysis of the data from 7 teaching hospitals in France

Introduction: Nurses and nursing assistants occupy a central position in the healthcare system institutions. Thus, occupational health issues among healthcare workers are a major concern from a public health perspective. Implementation of actions to improve working conditions in hospitals and also to prevent a weakening in the quality of care appears as a priority. Current context is characterised by several challenges: the nursing shortage, the geographical repartition of nursing workforce, an increased number of patients with chronic diseases and the general population aging. In the present study, we focused on psychosocial and organisational work factors (POWFs) which have emerged with the recent changes in the work organisation (e.g. increased use of flexible work schedule, costs control policies ...).

Aims: Firstly, we aimed to study the relationships between POWFs at the work unit level and registered nurses' (RNs) and nursing assistants' (NAs) health in order to identify the nature of these relationships, direct or indirect, i.e. mediated through individual factors. These encompass constraints related to the physical work environment, including physical exertion and nursing tasks-related activities, and individual perception of the effort–reward imbalance (ERI) at work. Secondly, we aimed to quantify the proportion of the total effect of POWFs on workers' health that corresponded to direct and indirect effects.

Methods: We used the data of the ORSOSA cohort study including initially 3,713 female healthcare workers among 7 teaching hospitals. We studied the longitudinal relationships between POWFs in 2006 and workers' health in 2008. POWFs were measured at the work unit level by the *Nursing Work Index–Extended Organisation* (NWI-EO) and at the individual level by the Siegrist' ERI questionnaire. In addition a questionnaire developed by the Musculo-Skeletal Disorders (MSDs) Pays de la Loire French group was used for measuring constraints related to the physical work environment. We started our analyses with the level of depressive symptoms assessed by the *Center for Epidemiologic Study-Depression scale* (CES-D) then we focused on the incidence of high blood pressure (HBP). HBP was based on the intake of any antihypertensive drug and on values of blood pressure measurements (3 measures at 2 occasions) using the threshold 140/90mmHg.

Results: Pooled results showed that understaffing issues, poor relationships with the hierarchical superiors within the work unit and frequent interruptions during nursing tasks at the work unit level were associated with health problems among workers. We showed that POWFs at the work unit level may affect workers' health either directly, for both the level of depressive symptoms and the risk of HBP, or indirectly, only for the level of depressive symptoms, through factors at the individual level. Only factors related to the perceived work environment were involved in these mediated pathways. Whatever we used the ERI components ratios or the separate ERI components, only the following factors intervened in the relationships between POWFs and workers' health: high efforts, low signs of esteem, respect, stability and security received at work. Salary and career opportunities had no role in our study.

Discussion: Our results show that it is possible to improve the work environment and healthcare workers health by acting directly at the source, i.e. at the work unit level. The mediation mechanisms we pointed out may be levers of changes. An improvement in the perceived work environment by workers due to direct actions at the work unit level may also have some positive health effects that were not planned initially.

Keywords: psychosocial and organisational work factors, occupational health, hospital healthcare workers, longitudinal study, mediation analysis, multilevel models

AUTEUR : LAMY Sébastien

TITRE : Le rôle des contraintes psychosociales et organisationnelles sur l'état de santé des infirmières et des aides-soignantes : analyse longitudinale des données de 7 CHU en France.

DIRECTEUR DE THESE : Pr LANG Thierry

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : Faculté de Médecine, 37 allées Jules Guesde, 31062 Toulouse, France, le lundi 17 juin 2013

RESUME

Ce travail a pour but d'étudier les relations longitudinales liant les contraintes psychosociales et organisationnelles (CPO) au niveau de l'unité fonctionnelle (UF), les contraintes physiques du travail au niveau individuel et le vécu au travail à la fréquence des symptômes dépressifs et à l'incidence de l'hypertension artérielle chez les infirmières et aides-soignantes travaillant dans 7 CHU en France suivis dans la cohorte ORSOSA. Nous montrons que les problèmes de sous-effectifs, les mauvaises relations avec la hiérarchie et de fréquentes interruptions durant les tâches liées aux soins, au niveau de l'UF, sont associés à une mauvaise santé. Ces contraintes peuvent aussi affecter la fréquence des symptômes dépressifs à travers le vécu au travail. Nos résultats enrichissent les arguments en faveur de la prévention primaire des contraintes psychosociales et organisationnelles et fournissent des éléments supplémentaires pour comprendre certains des mécanismes mis en jeu.

SUMMARY

The role of psychosocial and organisational work constraints on registered nurses' and nursing assistants' health: longitudinal analysis of the data from 7 teaching hospitals in France

This work aims to study the longitudinal relationships linking the psychosocial and organisational work factors (POWFs) at the work unit level, the constraints related to the physical work environment and to life experiences at work to the frequency of depressive symptoms and the incidence of high blood pressure (HBP) among registered nurses and nursing assistants. We use data from 7 teaching hospitals in France followed in the ORSOSA cohort. Pooled results show that understaffing issues, poor relationships with the hierarchical superiors within the work unit and frequent interruptions during nursing tasks at the work unit level are associated with health problems among workers. POWFs at the work unit level may also affect workers' level of depressive symptoms through the life experiences at work. These results argue in favour of a primary prevention of risks linked to POWFs and enrich the understanding their effects on workers' health.

MOTS-CLES

Contraintes psychosociales et organisationnelles ; santé au travail ; soignants hospitaliers ; étude longitudinale ; analyse de médiation ; modèle multiniveaux

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Epidémiologie

INTITULE ET ADRESSE DE L'U.F.R. OU DU LABORATOIRE :

Département d'Epidémiologie, Economie de la santé, Santé Publique
Université Toulouse III Paul Sabatier - Inserm UMR 1027, « Epidémiologie et analyses en santé publique : risques, maladies chroniques et handicaps »
Faculté de Médecine Toulouse-Purpan, 37 Allées Jules Guesde, 31062 Toulouse, FRANCE
