



UNIVERSITE DE LILLE

**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

**Année : 2018 - 2019**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Impact du syndrome d'hyperventilation sur la productivité au travail**

Présentée et soutenue publiquement le 22 mai 2019 à 18h  
au Pôle Recherche  
**Par Soraya Bordier**

---

## **JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Arnaud Scherpereel**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Docteur Sébastien Hulo**

**Monsieur le Docteur Thierry Perez**

**Directrice de Thèse :**

**Madame la Professeure Cécile Chenivresse**

**Co-directeur de Thèse :**

**Monsieur le Docteur David Nunes**

---

## **Avertissement**

La Faculté n'entend donner aucunes approbations émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

# TABLE DES MATIERES

RESUME .....	5
I – INTRODUCTION .....	6
II – OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	13
III –METHODE .....	14
1 – Plan de l'étude .....	14
2 – Définition de la population .....	15
A – Critères d'inclusion .....	15
B – Critères de non inclusion .....	16
3 – Critères d'évaluation.....	16
A – Critère de jugement principal.....	16
B – Critères de jugement secondaire.....	16
4 – Questionnaires utilisés .....	17
5 – Analyse statistique .....	21
6 – Considérations éthiques .....	23
IV – RESULTATS.....	24
1 – Caractéristiques de la population .....	24
2 – Caractéristiques du SHV .....	26
3 – Caractéristiques de la dyspnée .....	27
4 – Caractéristiques de la qualité de vie.....	30
5 – Caractéristiques de l'anxiété et de la dépression.....	32
6 – Caractéristiques du déficit attentionnel.....	32
7 – Caractéristiques de la productivité au travail .....	33
A – Description de la productivité au travail liée à l'état de santé général .....	33
B – Description de la productivité au travail liée aux symptômes .....	34
respiratoires.....	34
8 – Lien entre la productivité au travail et le SHV .....	35
A – Lien entre la productivité au travail et la sévérité des symptômes du SHV (score de Nijmegen).....	35
B – Lien entre la productivité au travail et la dyspnée .....	37
C – Lien entre la productivité au travail et la qualité de vie.....	41
D – Lien entre la productivité au travail et la PaCO <sub>2</sub> .....	41
E – Lien entre la productivité au travail et le déficit attentionnel .....	44
V – DISCUSSION.....	46
1 – Résultats principaux .....	46
2 – Productivité au travail et SHV .....	46
3 – Productivité au travail et sévérité du SHV.....	48
4 – Lien entre la productivité au travail et la dyspnée .....	49
5 – Lien entre la productivité au travail et la qualité de vie.....	51
6 – Lien entre le présentéisme et le déficit attentionnel .....	53
7 – Forces et limites .....	55
VI – CONCLUSION .....	57
BIBLIOGRAPHIE .....	58
ANNEXES .....	63

## LISTE DES ABREVIATIONS

BDI : Baseline Dyspnea Index

BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive

CFQ : Cognitive Failure Questionnaire

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de Carbone

DA : Dimension Affective

IQR : Interquartile Range (intervalle interquartile)

HAD : Hospital Anxiety and Depression

MCS : Score résumé psychique

MDP : Multidimensional Dyspnea Profile

MOS-SF 36 : Medical outcome study short form-36 item health survey

PaCO<sub>2</sub> : Pression artérielle en CO<sub>2</sub>

PaO<sub>2</sub> : Pression artérielle en oxygène

PetCO<sub>2</sub> : Pression télé-expiratoire en CO<sub>2</sub>

PCS : Score résumé physique

PI : Perception Immédiate

r = coefficient de corrélation de Spearman

WPAI-GH : Work Productivity and Activity Impairment General Health

WPAI-SHP : Work Productivity and Activity Impairment Specific Health Problem

## RESUME

**Introduction :** Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est une pathologie fréquente, touchant des sujets jeunes en pleine activité professionnelle. Le retentissement du SHV sur la productivité au travail n'est pas connu. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'absentéisme, le présentéisme et la baisse de productivité au travail secondaire au SHV et d'établir un lien entre la productivité au travail et la sévérité du SHV.

**Méthode :** Cette étude prospective incluait des patients ayant un diagnostic de SHV confirmé et un contrat de travail. L'absentéisme, le présentéisme, la baisse de productivité étaient évalués par le questionnaire Work Productivity and Activity Impairment (WPAI). La sévérité du SHV était définie par le questionnaire de Nijmegen, le questionnaire de dyspnée Multidimensional Dyspnea Profile (MDP) et de handicap respiratoire Baseline Dyspnea Index (BDI), et le score de qualité de vie MOS-SF 36. Le déficit attentionnel était estimé par le questionnaire Cognitive Failure Questionnaire CFQ. L'association entre les variables était analysée par le coefficient de corrélation de Spearman.

**Résultats :** Dix-neuf patients ont été inclus âgés en moyenne de  $43 \pm 13,3$  ans. En raison de l'état de santé, 4 patients (21,1%) étaient en arrêt de travail dont la durée médiane était de 6,5 mois (IQR 2,5 ; 11,5). L'absentéisme était estimé à  $21,1 \pm 41,9\%$ , le présentéisme à  $43,1 \pm 27,5\%$  et la baisse de productivité à  $43,1 \pm 27,5\%$ . L'absentéisme était associé au score de Nijmegen ( $r = 0,57$  ;  $p = 0,04$ ) et à la qualité de vie MOS-SF 36 ( $r = -0,59$  ;  $p = 0,007$ ), mais pas aux scores BDI et MDP. Le présentéisme et la baisse de productivité étaient associés au score de Nijmegen ( $r = 0,48$  ;  $p = 0,03$ ) et au score de dimension affective A2 de la dyspnée du questionnaire MDP ( $r = 0,68$  ;  $p = 0,04$ ), mais pas aux scores BDI et MOS-SF 36. Il n'y avait pas de lien entre le présentéisme et le déficit attentionnel du questionnaire (CFQ).

**Conclusion :** Le SHV est responsable d'un absentéisme, d'un présentéisme et d'une baisse de productivité majeurs. Il s'agit d'une pathologie invalidante altérant le fonctionnement global des patients. Le SHV nécessite une reconnaissance médicale, sociale et professionnelle ainsi qu'une prise en charge adaptée au même titre que les pathologies chroniques organiques.

## I – INTRODUCTION

Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est une pathologie fréquente. Il appartient au spectre des troubles fonctionnels respiratoires qui sont marqués par une altération de la biomécanique ventilatoire en l'absence d'anomalies organiques (1). Sa prévalence est estimée entre 6% et 10% en population générale et touche plus particulièrement les femmes (2,3). Plus élevée dans l'asthme, sa prévalence peut atteindre 29% dans la population asthmatique générale (3) et 47% dans les asthmes difficiles (4).

Selon la définition de Lewis et Howell, le SHV se caractérise par une variété de signes somatiques, affectant divers systèmes. Ces manifestations sont induites par une hyperventilation alvéolaire physiologiquement inappropriée et reproductibles, totalement ou partiellement, par une hyperventilation volontaire (5). Cette hyperventilation inadaptée aux besoins de l'organisme évolue en l'absence de cause organique.

Le SHV se manifeste par une multitude de symptômes respiratoires et extra respiratoires : dyspnée, oppression thoracique, paresthésies, tremblements, céphalées, vertiges, sensation de malaise, précordialgies, palpitations, froideurs des extrémités, asthénie, douleurs abdominales. Ces manifestations peuvent évoluer par épisodes paroxystiques dans les formes aiguës ou être permanentes dans les formes chroniques. Elles apparaissent au repos et ne sont pas liées à l'effort. La richesse du tableau clinique contraste avec l'absence de pathologie organique identifiée (5,6).

Ces signes cliniques résultent de l'hyperventilation alvéolaire chronique. En effet, d'origine idiopathique ou secondaire, l'hyperventilation alvéolaire induit une hypocapnie et une alcalose respiratoire. Celles-ci, en particulier l'alcalose, sont

responsables d'une diminution du seuil de dépolarisation de la membrane cellulaire qui se traduit par une hyperexcitabilité des cellules neuronales et musculaires. Elles induisent également une augmentation des besoins métaboliques en oxygène et une diminution de la disponibilité de l'oxygène. L'hyperexcitabilité a pour conséquence une hyperactivité du système nerveux autonome responsable des signes neuro végétatifs. Au niveau des cellules musculaires, elle conduit à une hypertonie et une vasoconstriction artérielle. L'hypoperfusion qui en résulte est responsable de symptômes « ischemic like » (6,7). Toutefois, l'hypocapnie ne suffit pas à expliquer l'ensemble des symptômes des patients. Chez les sujets sains, l'hypocapnie, secondaire à une hyperventilation volontaire, est corrélée à peu de symptômes du SHV (6). De plus, 50% des patients avec un SHV reproduisent leurs symptômes habituels par une hyperventilation hypercapnique (8).

Les mécanismes physiopathologiques du SHV sont encore mal connus. La ventilation est contrôlée par une commande automatique, située dans le tronc cérébral qui permet de maintenir une respiration rythmique permanente notamment dans le sommeil, et une commande volontaire, située dans le cortex cérébral qui permet une adaptation de la ventilation au comportement (par exemple la parole, le chant). Il existe également une modulation de la ventilation par les émotions liée au système limbique. Des chémorécepteurs sensibles aux variations de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) dans le liquide céphalo spinal et aux variations du contenu artérielle en oxygène au niveau de la crosse aortique exercent un rétrocontrôle sur la commande automatique. Ainsi, en cas d'élévation du  $\text{CO}_2$  ou de baisse de la pression artérielle en oxygène ( $\text{PaO}_2$ ), la commande automatique augmente le rythme respiratoire et donc la ventilation.

Dans le cadre du SHV, l'hypothèse d'une anomalie de la commande automatique

semble peu probable. En effet, on observe une normalisation de la pression télé-expiratoire en CO<sub>2</sub> (PetCO<sub>2</sub>) au cours du sommeil chez les patients atteints de SHV (9). De même, une anomalie des chémorécepteurs semble exclue. Jack S et al. ont montré que la réponse de la commande automatique au CO<sub>2</sub> et à l'hypoxémie n'était pas significativement différente entre les patients avec un SHV et les sujets sains (10). Les recherches actuelles s'orientent vers une probable anomalie de la commande corticale et/ou une anomalie de la perception sensorielle (11).

Le diagnostic de SHV repose sur la mise en évidence d'une hyperventilation chronique objective, de symptômes compatibles en lien avec une hyperventilation et sur l'absence de toute étiologie secondaire (5,6). En l'absence de recommandations établies, trois examens sont utilisés en pratique (12) : le questionnaire de Nijmegen, la gazométrie artérielle et le test de provocation d'hyperventilation.

Le questionnaire de Nijmegen est constitué de 16 items correspondant à des signes cliniques en lien avec une hyperventilation alvéolaire. Ils sont cotés de 0 à 4 selon la fréquence de survenue au quotidien (0 = jamais, 4 = très souvent). Le score est positif lorsqu'il est supérieur à 23/64. Sa sensibilité est de 91% et sa spécificité de 95% en cas de tableau évocateur (13).

La gazométrie artérielle peut retrouver une hypocapnie (PaCO<sub>2</sub> ≤ 36 mmHg), une diminution des bicarbonates (≤ 22 mmol/l) ou une alcalose respiratoire traduisant un phénomène chronique de compensation rénale. Toutefois, une gazométrie artérielle normale n'exclut pas le diagnostic. L'hyperventilation alvéolaire peut être fluctuante.

Le test de provocation d'hyperventilation consiste dans un premier temps en une hyperventilation volontaire permettant d'abaisser la PetCO<sub>2</sub> à 50 % de sa valeur de

base pendant une durée de 3 minutes. Dans un deuxième temps le patient reprend une ventilation normale. Le temps de récupération de la PetCO<sub>2</sub> à sa valeur de base est mesuré et les symptômes ressentis par le patient sont recueillis. Le test est positif si au moins 2 symptômes habituels sont reproduits et si le temps de récupération de la PetCO<sub>2</sub> est supérieur à 5 minutes (12).

Le diagnostic de SHV est retenu si le score au questionnaire de Nijmegen est supérieur à 23/64 et si 2 critères sont présents parmi les 3 suivants : une hypocapnie, au moins 2 symptômes reproduits au cours d'une hyperventilation volontaire et un temps de récupération de la PetCO<sub>2</sub> supérieur à 5 minutes lors du test d'hyperventilation (12). Au préalable, une hyperventilation alvéolaire secondaire organique doit être impérativement exclue. Cela implique la réalisation d'examen paracliniques comprenant : la recherche d'une anémie, un bilan thyroïdien, une radiographie de thorax, une exploration fonctionnelle respiratoire complète, une épreuve métabolique d'effort et un bilan cardiaque.

La variété des symptômes et l'absence de gold standard entraînent un retard diagnostic pouvant atteindre jusqu'à deux ans (14). Ces difficultés diagnostiques sont sources d'incompréhension, d'anxiété et de souffrance pour les patients.

Le traitement repose sur une kinésithérapie respiratoire avec pour objectif une rééducation ventilatoire et une réadaptation à l'effort. Elle s'appuie sur des techniques d'hypoventilation volontaire et d'apnée volontaire. La compréhension des symptômes et de leurs relations avec l'hyperventilation est un prérequis indispensable avant toute rééducation. Aucune thérapeutique médicamenteuse n'a prouvé son efficacité dans le SHV. Leur action est limitée à la gestion des symptômes (6, 15, 16).

L'absence de support organique, l'incompréhension des mécanismes physiopathologiques et sa relation complexe avec l'anxiété font du SHV une entité contestée et souvent négligée par le corps médical.

Pourtant, en dépit de son caractère bénin, les patients atteints de SHV développent une maladie chronique qui altère profondément leur qualité de vie (14). Il faut souligner que le SHV est une pathologie du sujet jeune entre 30 et 40 ans souvent en pleine activité professionnelle. L'expérience clinique montre que les patients présentent un handicap à la fois dans leur vie quotidienne et au travail. La méconnaissance du SHV par les professionnels de santé limite l'accès des patients aux droits sociaux. Il est difficile voire impossible de justifier un arrêt de travail pour cette pathologie sans cause organique. Ils se voient contraints de poursuivre leur travail malgré le handicap et les souffrances liés au SHV. Ces éléments peuvent ainsi conduire à une dégradation de la productivité au travail.

Il n'existe aucune donnée objective sur l'impact du SHV au travail. La productivité au travail peut être évaluée par l'absentéisme et le présentéisme au moyen de questionnaires (17).

L'absentéisme est défini par l'absence d'un salarié sur son lieu de travail en raison de ses problèmes de santé. Le présentéisme caractérise l'attitude du salarié qui en dépit de ses problèmes de santé relevant d'une absence, persiste à se présenter au travail. Elle implique une limitation de la capacité productive du salarié (18, 19).

La conceptualisation du présentéisme est relativement récente. Plusieurs études ont identifié un lien entre la détérioration de la productivité au travail et des pathologies chroniques telles que l'asthme, la BPCO, la rhinite allergique, la polyarthrite

rhumatoïde (20). La baisse de productivité pouvait atteindre 28% dans l'asthme sévère (21) et 39,4% dans la rhinite allergique (22).

Aucune étude ne s'est intéressée à l'impact du SHV sur la productivité au travail, le présentéisme et l'absentéisme. Notre hypothèse est que la capacité à travailler des patients souffrant de SHV est altérée.

Nous posons également l'hypothèse que dans le SHV le présentéisme est lié à un déficit attentionnel. En effet, dans une étude récente, il a été montré qu'en éveil le maintien de la ventilation en situation d'hypocapnie était assuré par la commande volontaire corticale. En période de sommeil et donc sous le contrôle unique de la commande ventilatoire automatique, l'hypocapnie est responsable d'apnée. En situation d'éveil, ce processus n'est pas observé. L'activation de la commande corticale de la ventilation pourrait induire une consommation des ressources cérébrales et ainsi entrer en compétition avec les autres activités cognitives (23). D'autres travaux confortent cette hypothèse. En effet, Gallego *et al.* ont observé que les sujets soumis à une hyperventilation volontaire avaient un temps de réaction plus long à des stimuli auditifs que les sujets en ventilation spontanée. En d'autres termes, les sujets concentrés sur leur respiration, épuisent les ressources attentionnelles nécessaires pour effectuer une seconde tâche (24).

Selon la définition proposée par William James, « l'attention est la prise de possession par l'esprit, sous une forme claire et vive, d'un objet ou d'une suite de pensées parmi plusieurs qui sont présents simultanément [...] Elle implique le retrait de certains objets afin de traiter plus efficacement les autres [...] » (25).

On distingue 3 processus attentionnels. L'attention sélective permet de traiter un stimulus et d'inhiber les autres. L'attention divisée est utilisée pour traiter plusieurs

stimuli simultanément. Enfin, l'attention soutenue permet d'assurer des activités de longue durée en maintenant une attention élevée et stable dans le temps (26).

L'attention peut être sollicitée en réponse à une information exogène ou endogène. L'attention exogène est un processus automatique et objectif. Elle est déclenchée par un stimulus environnemental indépendamment de la volonté du sujet. Elle traite des événements soudains et simples de façon réflexe. Elle nécessite peu de ressources attentionnelles. L'attention endogène est à l'inverse un processus volontaire et subjectif. Elle implique la volonté du sujet qui dirige lui-même son attention vers un objet. Elle mobilise de nombreuses ressources attentionnelles et est responsable d'un coût cognitif plus élevé (27).

Trois systèmes avec chacun un réseau cérébral propre sont impliqués dans l'attention. Le système d'alerte localisé dans le locus coeruleus permet la préparation et l'activation rapide des mécanismes attentionnels. Le système d'orientation dépend des régions pariétales, thalamiques et mésencéphaliques. Il permet de cibler un stimulus jugé pertinent et d'en écarter un autre. Enfin, le système exécutif permet la gestion des ressources cognitives requises pour effectuer les actions volontaires nécessitant une attention (au contraire des actions automatiques). Cette fonction exécutive est assurée par le lobe frontal et le gyrus cingulaire antérieur (28).

Notre hypothèse est que le SHV est associé à une perte de la productivité au travail par un mécanisme de déficit attentionnel.

## II – OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif principal de l'étude est de déterminer le lien entre la sévérité du SHV définie par le score de Nijmegen et la productivité au travail établie par le questionnaire spécifique *Work Productivity and Activity Impairments* (WPAI-SHP). L'hypothèse est que plus le SHV est sévère (score de Nijmegen élevé) plus la baisse de productivité au travail liée à la maladie est importante.

Les objectifs secondaires sont d'évaluer :

- Le lien entre le score de Nijmegen et la productivité au travail (absentéisme et productivité au travail) évaluée par le questionnaire générique *Work Productivity and Activity Impairments* (WPAI-GH)
- Le lien entre la productivité au travail (absentéisme et productivité au travail) et la sévérité du SHV évaluée par :
  - Le score de dyspnée MDP
  - Le score d'handicap respiratoire BDI
  - Le score de qualité de vie MOS-SF36
  - La PaCO<sub>2</sub>
- Le lien entre le niveau de présentéisme et le déficit attentionnel.

Les hypothèses sont que plus le SHV est sévère plus la baisse de productivité au travail liée à la maladie est importante, et que plus le déficit attentionnel est sévère plus le présentéisme est élevé.

### III –METHODE

#### 1 – Plan de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective transversale monocentrique menée au sein de la Clinique des Maladies Respiratoires et du service des Explorations Fonctionnelles Respiratoire du CHU de Lille.

Les patients inclus avaient un diagnostic confirmé de SHV et n'avaient pas reçu de traitement pour le SHV.

Après inclusion, les sujets remplissaient les auto-questionnaires suivants :

- Questionnaires de productivité et activité au travail (Work Productivity and Activity Impairment). Les symptômes du SHV étant très variés, 2 questionnaires ont été utilisés :
  - Un questionnaire générique : WPAI-GH pour general health permettant d'évaluer les symptômes extra-respiratoires du SHV (*annexe 1*)
  - Un questionnaire spécifique des symptômes respiratoires : WPAI-SHP pour specific health problem permettant d'évaluer les symptômes respiratoires du SHV (*annexe 2*)
- Questionnaire de dyspnée : Multidimensional Dyspnea Profile (MDP) (*annexe 4*)
- Questionnaire de handicap respiratoire : Baseline Dyspnea Index (BDI) (*annexe 5*)
- Questionnaire de qualité de vie générique Medical outcome study short form-

36 item health survey (MOS-SF36) (*annexe 6*)

- Questionnaire d'anxiété dépression Hospital Anxiety and Depression (HAD) (*annexe 7*)
- Questionnaire de déficit cognitif : Cognitive Failure Questionnaire (CFQ) (*annexe 8*)

## 2 – Définition de la population

### A – Critères d'inclusion

- Age  $\geq$  18 ans
- Titulaire d'un contrat de travail depuis au moins 8 jours
- Obtention d'un consentement éclairé, écrit, après information
- Affiliation à un régime de protection sociale (bénéficiaire ou ayant droit)
- Diagnostic de syndrome d'hyperventilation confirmé par :
  - Symptômes compatibles et au moins deux symptômes reproduits par le test de provocation d'hyperventilation
  - Score de Nijmegen  $>$  23
  - Mise en évidence d'une hyperventilation alvéolaire :
    - Soit sur une gazométrie artérielle au repos : PaCO<sub>2</sub> au repos  $<$  36 mmHg et un gradient alvéolocapillaire (D(A-a)O<sub>2</sub>) normal
    - Soit lors du test de provocation d'hyperventilation : augmentation du temps de récupération de la PetCO<sub>2</sub> de base après hyperventilation volontaire (temps supérieur à 5 minutes)

## B – Critères de non-inclusion

- Existence d'une maladie chronique participant à la dyspnée
- Maladie psychiatrique/traitement psychotrope
- Grossesse
- Patient déjà inclus dans un protocole de recherche clinique
- Kinésithérapie spécifique ou réentraînement antérieurs pour le traitement du SHV

## 3 – Critères d'évaluation

### A – Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était le lien entre le score WPAI-SHP et le score de Nijmegen

### B – Critères de jugement secondaire

Les critères de jugement secondaire étaient :

- Le lien entre le score WPAI-GH et le score de Nijmegen
- Le lien entre les scores WPAI-GH et WPAI-SHP, et la sévérité du SHV évaluée par :
  - Le score de dyspnée MDP
  - Le score de handicap respiratoire BDI
  - Le score de qualité de vie MOS-SF36
  - La PaCO<sub>2</sub>
- Le lien entre le présentisme des scores WPAI-GH et WPAI-SHP, et le score de déficit cognitif CFQ

## 4 – Questionnaires utilisés

Le questionnaire WPAI est un auto-questionnaire mesurant de manière quantitative l'absentéisme, le présentéisme, la baisse de productivité et l'altération des activités quotidiennes attribuables à des problèmes de santé (17). Le questionnaire WPAI-GH prend en compte les problèmes de santé généraux. Le questionnaire WPAI-SHP s'intéresse aux symptômes respiratoires exclusivement. Ils ont été validés dans l'asthme (21) et d'autres pathologies chroniques. Ils se composent tous deux de 6 questions portant sur les 7 derniers jours :

- Question 1 (Q1) : statut professionnel
- Question 2 (Q2) : le nombre d'heures de travail manquées en raison d'un problème de santé
- Question 3 (Q3) : le nombre d'heures de travail manquées pour une autre raison que les problèmes de santé
- Question 4 (Q4) : le nombre d'heures travaillées
- Question 5 (Q5) : impact des problèmes de santé sur la productivité au travail coté de 0 (aucun effet sur le travail) à 10 (impossibilité de travailler)
- Question 6 (Q6) : impact des problèmes de santé sur les activités quotidiennes (à l'exclusion du travail) coté de 0 (aucun effet sur les activités courantes) à 10 (impossibilité de réaliser les activités courantes)

L'absentéisme correspond au pourcentage d'heures non travaillées en raison de la maladie. Il se calcule de la façon suivante :  $Q2 / (Q2 + Q4)$ .

Le présentéisme se définit comme la présence au travail avec une perte de productivité attribuable à la maladie. Il est déterminé par la Q5.

La baisse de productivité du travail reflète l'altération générale du travail intégrant l'absentéisme et le présentéisme. Elle se calcule par la formule suivante : absentéisme + ((1 - absentéisme) x (présentéisme)). En cas d'arrêt de travail supérieur ou égal à 7 jours (nombre d'heures travaillées nul au cours des 7 derniers jours), la question 5 n'était pas cotée. L'absentéisme n'était donc pas intégré dans le calcul de la baisse de productivité dans cette situation.

Tous les scores sont multipliés par 100 et exprimés en pourcentage (17).

Le questionnaire MDP est un questionnaire évaluant l'intensité de la dyspnée dans ces différentes dimensions. La dyspnée est une expérience subjective d'inconfort respiratoire. Elle correspond à des sensations respiratoires qualitativement distinctes et d'intensité variable. L'inconfort généré est également variable. La perception des sensations respiratoires induit une réponse émotionnelle et comportementale. Cette réponse affective diffère en fonction de l'histoire personnelle du patient et des circonstances de survenue (29)

Le questionnaire MDP permet une mesure quantitative, qualitative et affective de la dyspnée. Il intègre les 2 composantes de la dyspnée : la dimension sensorielle (SQ) et la dimension affective (A1, A2).

Il s'agit d'un outil fiable, reproductible, inspiré des modèles d'évaluation multidimensionnelle de la douleur (30, 31). Il a été validé pour des pathologies respiratoires chroniques comme la BPCO (32).

Il mesure :

- L'inconfort des sensations respiratoires coté de 0 à 10, 10 étant la gêne la plus forte imaginable (A1)
- L'intensité de 5 émotions ressenties cotée de 0 à 10, 10 étant l'intensité la plus

forte (A2)

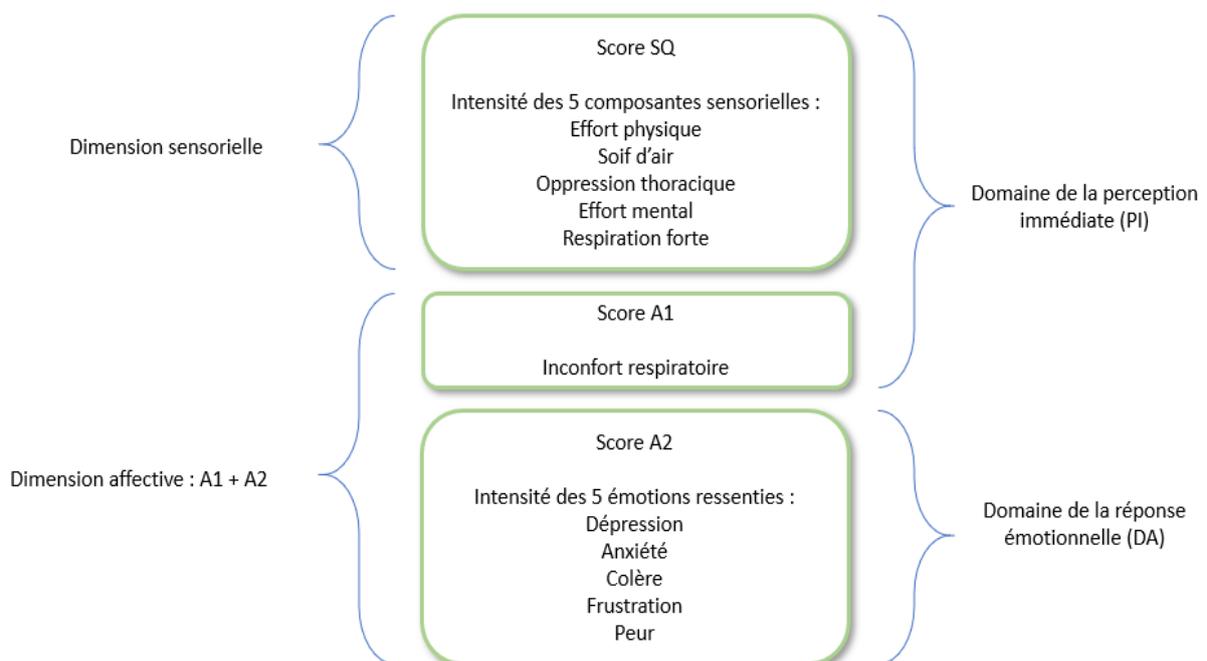
- Les qualificatifs sensoriels de la dyspnée (SQ) : ils permettent de caractériser la sensation respiratoire perçue (effort physique, soif d'air, oppression thoracique, effort mental, respiration forte).
- L'intensité de 5 sensations respiratoires cotée de 0 à 10, 10 étant l'intensité la plus forte (SQ)

Le score de perception immédiate (PI) sur 60 correspond à la somme des réponses aux questions A1 (0 à 10) et SQ (somme des 5 réponses sur l'intensité des sensations respiratoires, de 0 à 50).

Le score de dimension affective (DA) sur 60 est la somme des réponses aux questions A1 (0 à 10) et A2 (somme des 5 réponses sur l'intensité des émotions ressenties).

(Figure 1)

Figure 1. Composantes de la dyspnée du questionnaire MDP (31)



Le questionnaire BDI est un outil permettant de déterminer le handicap fonctionnel lié à la dyspnée. Il se compose de 3 domaines :

- Le handicap fonctionnel
- L'amplitude de l'activité déclenchant la dyspnée
- L'amplitude de l'effort déclenchant la dyspnée

Chaque item est coté selon le degré de sévérité de 0 (situation la plus grave) à 4 (aucune gêne). Il est couramment utilisé dans les essais thérapeutiques et a été validé dans la BPCO (33).

Le questionnaire MOS-SF36 est un questionnaire généraliste de la qualité de vie largement répandu. Il se compose de 36 items. Plusieurs items sont additionnés pour définir le score de 8 dimensions : l'activité physique (PF), les limitations dues à l'activité physique (RP), les douleurs physiques (BP), la santé perçue (GH), la vitalité (VT), la vie et les relations avec les autres (SF), la santé psychique (MH) et les limitations dues à l'état psychique (RE). A chaque dimension est associée un score entre 0 et 100, 100 étant l'état de santé le plus favorable. Le score résumé physique (PCS) est la somme des dimensions PF, RP, BP et GH. Le score résumé psychique est la somme des dimensions VT, SF, RE et MH (34).

Le questionnaire HAD permet de mettre en évidence et de quantifier l'anxiété et la dépression. Il se compose de 14 items cotés de 0 à 3. La somme des 7 questions évaluant l'anxiété définit le score HAD-A (0 à 21 points). La somme des 7 questions associées à la dépression définit le score HAD-D (0 à 21 points). Une symptomatologie anxieuse et/ou dépressive est retenue si les scores HAD-A et/ou HAD-D sont supérieurs ou égaux à 11 (35).

Le questionnaire CFQ est un outil d'auto-évaluation qui permet de mesurer la fréquence de survenue des défaillances cognitives de la vie quotidienne en lien avec la mémoire, l'attention et la fonction motrice. Il est constitué de 25 questions cotées de 0 (jamais) à 4 (très souvent) (36). Les erreurs cognitives peuvent être associées à 3 facteurs distincts (37) :

- Les oublis
- La distractibilité
- Les déclenchements inappropriés : interruption lors du traitement d'une séquence cognitive et/ou d'une action motrice

Certains auteurs ont établi à partir de ces facteurs 3 scores regroupant chacun 8 items (0 à 32) (37).

Le score CFQ est la somme des réponses aux 25 questions (0 à 100 points). Plus le score est élevé, plus les erreurs cognitives sont fréquentes et nombreuses (36). Dans une étude portant sur des patients avec une sarcoïdose, un score  $\geq$  à 43 traduisait un déficit attentionnel significatif (38).

## 5 – Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.4 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Les tests statistiques étaient bilatéraux et effectués avec un risque alpha à 0,05.

Les données socio-démographiques et cliniques ainsi que les résultats des scores (WPAI, MDP, BDI, MOS-SF36, HAD, CFQ) ont tout d'abord été décrits : les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne (écart-type) ou médiane (intervalle

interquartile) selon la distribution. La normalité de la distribution a été évaluée graphiquement et à l'aide du test de Shapiro-Wilk. Les variables qualitatives ont été décrites par la fréquence et le pourcentage.

#### Analyse de l'objectif principal :

Le lien entre le score WPAI-SHP et le score de Nijmegen a été évalué à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman.

#### Analyse des objectifs secondaires

Les méthodes mobilisées pour l'objectif principal ont été réitérées pour l'analyse des objectifs secondaires :

- Analyses à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman pour étudier le lien entre le score WPAI-SHP (variable dépendante) et les scores de dyspnée (MDP), de handicap respiratoire (BDI) et de qualité de vie MOS-SF36.
- Analyses à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman pour étudier le lien entre le score WPAI-GH (variable dépendante) et le score de Nijmegen, les scores de dyspnée (MDP), de handicap respiratoire (BDI) et de qualité de vie MOS-SF36.
- Analyses à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman pour étudier le lien entre le score WPAI-SHP (variable dépendante) et le score CFQ
- Analyses à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman pour étudier le lien entre le score WPAI-GH (variable dépendante) et le score CFQ

Les résultats n'ont pas été ajustés sur l'âge, le sexe et le questionnaire d'anxiété – dépression HAD en raison d'un effectif insuffisant. Toutefois afin de s'assurer de la comparabilité des patients, la recherche d'un lien entre le score de Nijmegen et, l'âge

et le questionnaire d'anxiété – dépression HAD a été réalisée à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman. L'influence du sexe sur le score de Nijmegen a été analysée par le test U de Mann-Whitney.

## 6 – Considérations éthiques

La recherche a été conduite conformément au protocole, aux bonnes pratiques cliniques et aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur. Une demande d'autorisation a été soumise et un avis favorable du CPP a été émis. Une lettre d'information a été remise aux sujets par l'investigateur ou le médecin qui le représente avant son inclusion dans l'étude. Un consentement éclairé signé a été recueilli pour chaque sujet avant leur entrée dans l'étude. Une déclaration CNIL a été effectuée.

## IV – RESULTATS

### 1 – Caractéristiques de la population

Dix-neuf patients ont été inclus entre le 1<sup>er</sup> décembre 2017 et le 28 février 2019. Leurs caractéristiques socio démographiques sont décrites dans le *Tableau 1*.

La majorité des patients était des femmes (63,2%) avec un âge moyen de  $43 \pm 13,3$  ans. Parmi les 19 patients inclus, 3 patients (15,8%) avaient un tabagisme actif et 5 patients (26,3%) un tabagisme sevré. La consommation cumulée médiane était de 3 paquet/année (IQR 1 - 15). Un antécédent d'asthme allergique était retrouvé chez 4 patients (21,1%). Quatre patients (21,1%) présentaient un antécédent cardiologique dont 2 correspondaient à une cardiopathie ischémique.

Concernant la formation professionnelle, 13 patients (68,4%) détenaient un baccalauréat. Parmi les 6 patients (31,6%) n'ayant pas obtenu le baccalauréat, 3 patients (15,7%) n'avaient aucun diplôme. L'ensemble des patients occupaient un emploi rémunéré. Onze patients (57,9%) étaient en temps plein et 4 (21,1%) en temps partiel. Quatre patients (21,1%) étaient en arrêt de travail. La durée médiane de cet arrêt était de 6,5 mois (IQR 2,5 - 11,5).

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques de la population

Variables	Valeurs*
Sexe, n (%)	
Homme	7 (36,8%)
Femme	12 (63,2%)
Age, en année,	43 ± 13,3
IMC, en kg/m <sup>2</sup> ,	24,5 (22,2 - 28,6)
Non-fumeur, n (%)	11 (57,9%)
Fumeur, n (%) :	8 (42,1%)
Tabagisme actif, n (%)	3 (15,8%)
Tabagisme sevré, n (%)	5 (26,3%)
Cumul, paquet/année,	3 (1 ; 15)
Antécédents cardiaques, n (%) :	4 (21,1%)
Dont cardiopathie ischémique	2 (10,5%)
Dont HTA	1 (5,3%)
Antécédents respiratoires, n (%) :	7 (36,9%)
Dont asthme allergique	4 (21,1%)
Traitement :	
Cardiologique, n (%)	2 (10,5%)
Psychotrope, n (%)	5 (26,3%)
Respiratoire, n (%)	4 (21,1%)
Activité physique :	
Non, n (%)	10 (52,6%)
Oui, n (%)	9 (47,4%)
Nombre d'heure par semaine	3 (1 ; 4)
Baccalauréat	
Non, n (%)	6 (31,6%)
Oui, n (%)	13 (68,4%)
Travail	
Temps complet, n (%)	11 (57,9%)
Temps partiel, n (%)	4 (21,1%)
Arrêt de travail	
Non, n (%)	15 (78,9%)
Oui, n (%)	4 (21,1%)
Durée, en mois	6,5 (2,5 - 11,5)

\* les résultats sont exprimés en moyenne ± déviation standard, en médiane (intervalle interquartile), en effectif (pourcentage).

## 2 – Caractéristiques du SHV

Le délai médian entre le début des symptômes et le diagnostic était de 12,8 mois (IQR 5 - 17,8). Un délai diagnostique maximum de 36,2 mois a été observé.

Tous les patients avaient des symptômes compatibles avec un SHV. Le score de Nijmegen était compris entre 23 et 43 avec une médiane à 34 (IQR 28 - 39). Pour les 5 patients ayant eu une gazométrie artérielle, la pression artérielle en CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) médiane était de 32 mmHg (IQR 31 - 32). Un test de provocation d'hyperventilation a été réalisé chez 17 patients (89,5%). Le nombre médian de symptômes reproduits était de 3 (IQR 3 - 4). Le temps de récupération de la PetCO<sub>2</sub> était compris entre 5 minutes et 15 minutes avec une médiane à 6 (IQR 5 - 6). (*Tableau 2*). Le diagnostic de SHV était retenu chez l'ensemble des patients sur au moins 2 critères comme défini dans les critères d'inclusion.

L'âge ( $p = 0,52$ ) et le sexe ( $p = 0,28$ ) n'influençaient pas le score de Nijmegen.

*Tableau 2.* Caractéristiques du SHV

Variables	Valeurs
Score de Nijmegen	34 (28 - 39)
Test de provocation :	
Temps de récupération de la PetCO <sub>2</sub> , en minutes	6 (5 - 6)
Nombre de symptômes reproduits	3 (3 - 4)
Délai avant diagnostic, en mois	12,8 (5 - 17,8)
PaCO <sub>2</sub> au repos, en mmHg	32 (31 - 32)

\* les résultats sont exprimés en médiane (intervalle interquartile)

### 3 – Caractéristiques de la dyspnée

Le meilleur descripteur qualificatif de la dyspnée était « l'oppression thoracique » dans 35,7% des cas suivi de « la nécessité de faire un effort mental pour respirer », « la nécessité de fournir un travail pour respirer » et « le manque d'air ou le besoin d'air » (*Tableau 3*). La sensation respiratoire la plus intense était « le manque d'air » cotée en moyenne à  $7,37 \pm 2,03$  (*Tableau 4*). Le score SQ correspondant à la dimension sensorielle était compris entre 6 et 50 avec une médiane de 35 (IQR 25 - 39). L'inconfort des sensations respiratoires était majeur avec une médiane de 8 (IQR 6 - 9). Le score PI de perception immédiate était compris entre 9 et 60 avec une médiane de 43 (IQR 29 - 47). Concernant la dimension affective, le score DA était compris entre 8 et 49 avec une médiane à 29 (IQR 18 - 34). L'intensité de la réponse émotionnelle évaluée par le score A2 était au minimum de 0 et au maximum de 41 avec une médiane de 22 (IQR 9 - 28). L'anxiété était l'émotion ressentie la plus intense. Elle était cotée en moyenne à  $6,36 \pm 2,73$  (*Tableau 5*). (*Figure 2*)

*Tableau 3.* Qualificatifs sensoriels « s'appliquant le mieux » à la sensation respiratoire selon le questionnaire du score MDP

Questions	Valeurs
J'ai la sensation que ma poitrine et mes poumons sont serrés ou comprimés	5 (35,7%)
Je dois me concentrer ou faire un effort mental pour respirer	4 (28,6%)
Je dois fournir un travail ou un effort musculaire pour respirer	3 (21,4%)
Je manque d'air ou j'étouffe ou je sens que j'ai besoin d'air	2 (14,3%)
Je respire fort	0 (0%)

\* les résultats sont exprimés en effectif (pourcentage).

Tableau 4. Intensité des sensations respiratoires du questionnaire MDP (score SQ)

Questions	Valeurs
Je manque d'air ou j'étouffe ou je sens que j'ai besoin d'air	7,37 ± 2,03
Je dois me concentrer ou faire un effort mental pour respirer	6,74 ± 2,38
J'ai la sensation que ma poitrine et mes poumons sont serrés ou comprimés	6,26 ± 3,25
Je dois fournir un travail ou un effort musculaire pour respirer	6,26 ± 2,75
Je respire fort	5,42 ± 3,27

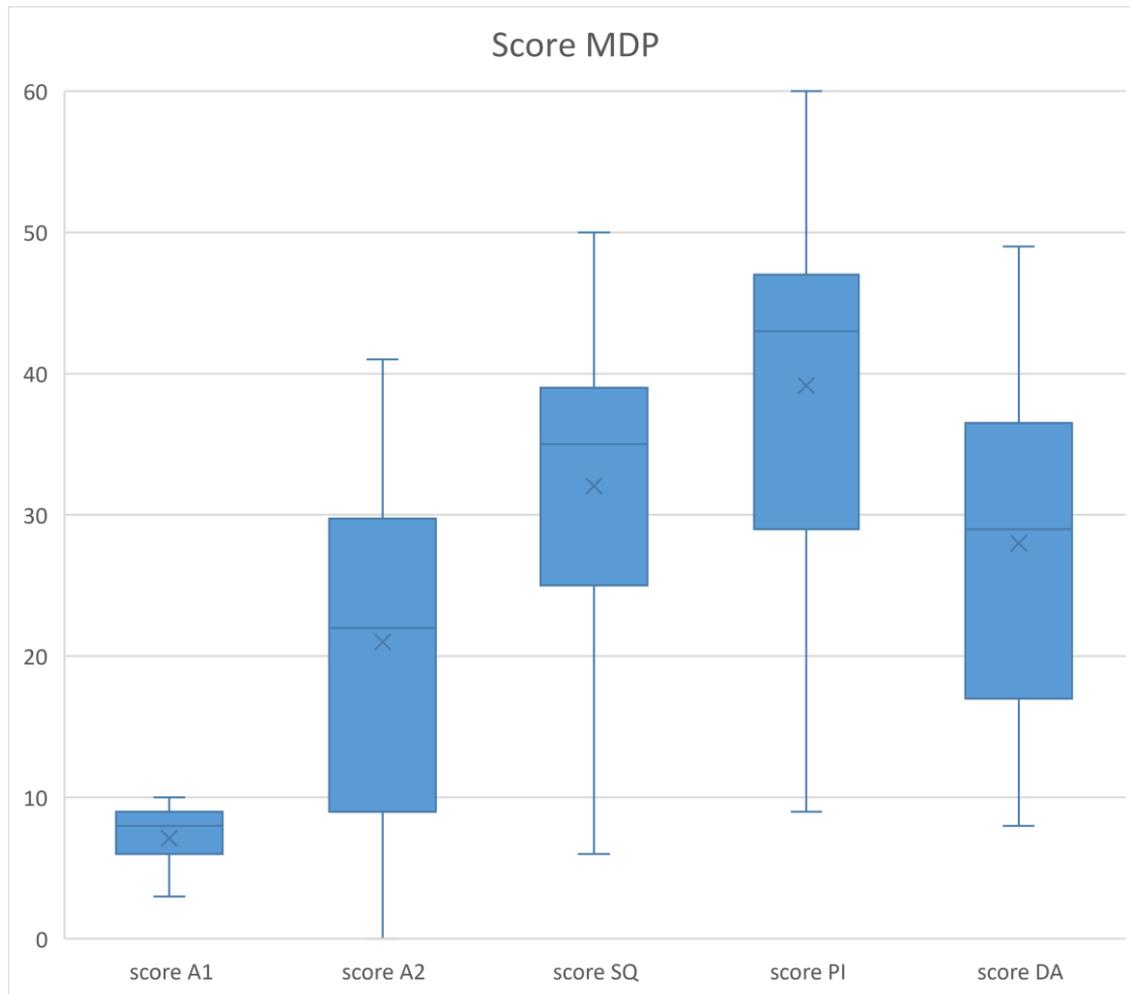
\* les résultats sont exprimés en moyenne ± déviation standard

Tableau 5. Intensité des émotions ressenties du questionnaire MDP (score A2)

Questions	Valeurs
Anxieux(se)	6,36 ± 2,73
Frustré(e)	4,29 ± 3,58
Déprimé(e)	3,79 ± 3,75
Effrayé(e)	3,36 ± 3,52
Être en colère	3,21 ± 2,91

\* les résultats sont exprimés en moyenne ± déviation standard

Figure 2. Scores du questionnaire de dyspnée MDP



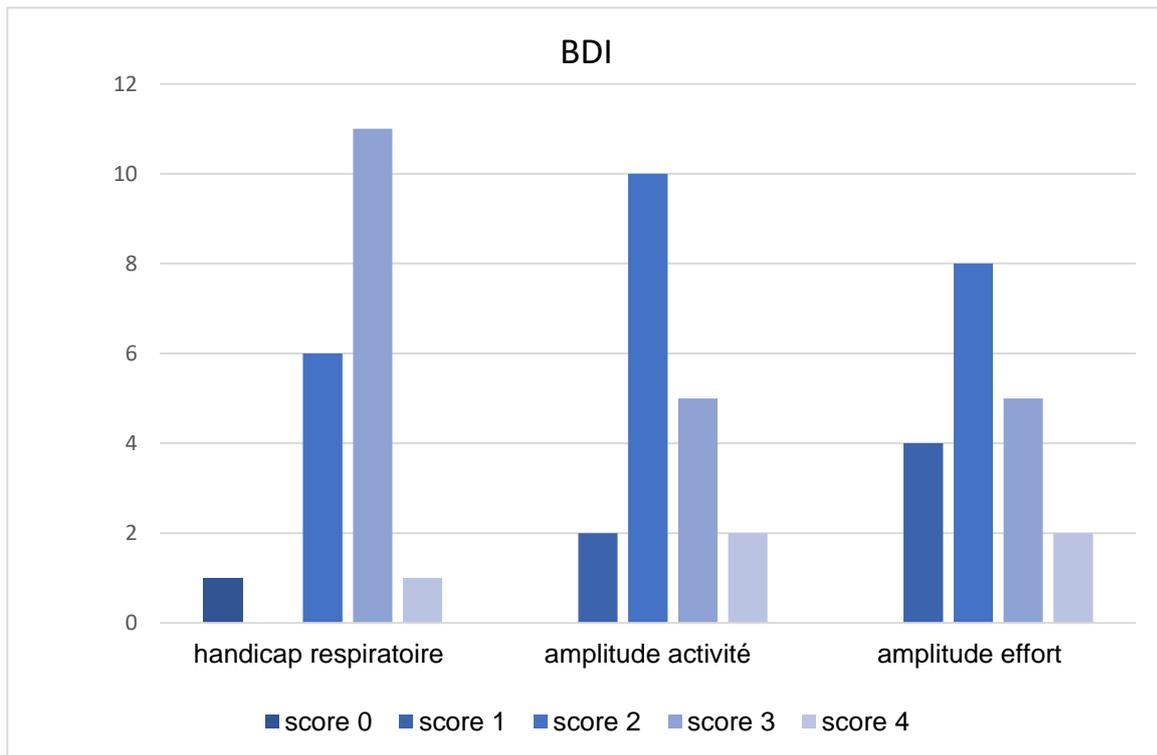
A1 = inconfort des sensation respiratoire (0 à 10), A2 = intensité des émotions ressenties (0 à 50), SQ = intensité des sensations respiratoires (0 à 50), PI = perception immédiate (0 à 60), DA = dimension affective (0 à 60)

Le score BDI était compris entre 3 et 12 avec une médiane de 7 (IQR 6 - 9) traduisant un handicap lié à la dyspnée modéré. Le handicap fonctionnel était léger avec une médiane de 3 (IQR 2 - 3). Les activités professionnelles et habituelles n'étaient pas complètement abandonnées. La médiane du score d'amplitude de l'activité était de 2 (IQR 2 - 3). Des activités d'intensité moyenne telles que la montée de moins de trois

étages ou le port d'une charge légère sur une surface plane étaient responsables d'une dyspnée. Le score médian de l'amplitude de l'effort était de 2 (IQR 2 - 3). La dyspnée apparaissait au cours d'efforts moyens nécessitant des pauses occasionnelles.

(Figure 3)

Figure 3. Scores du questionnaire BDI



#### 4 – Caractéristiques de la qualité de vie

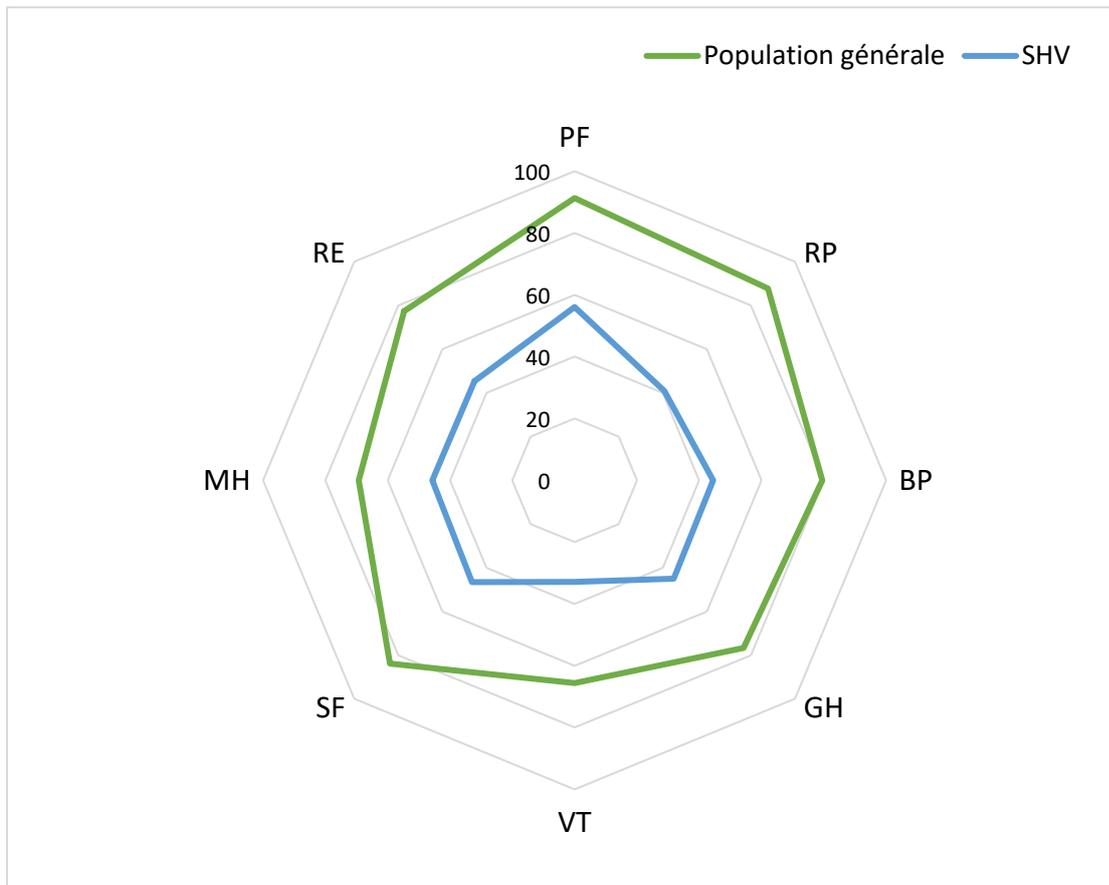
Toutes les dimensions du questionnaire MOS-SF 36 étaient abaissées chez les patients souffrant d'un SHV (Figure 4). Les domaines les plus sévèrement altérés étaient :

- Les limitations dues à l'activité physique (RP) avec une médiane à 25 (IQR 0 - 75)
- La vitalité (VT) avec une médiane à 25 (IQR 25 - 40)

- Les limitations dues à l'état psychique (RE) avec une médiane à 33 (IQR 0 - 67)

La médiane du score résumé physique était de 45 (IQR 35 ; 56). La médiane du score résumé psychique était de 39 (IQR 27 - 57).

Figure 4. Score du questionnaire MOS-SF 36



PF = activité physique, RP = limitations dues à l'activité physique, BP = douleurs physiques, GH = santé perçue, VT = vitalité, SF = vie et relation avec les autres, MH = santé psychique, RE = limitations dues à l'état psychique.

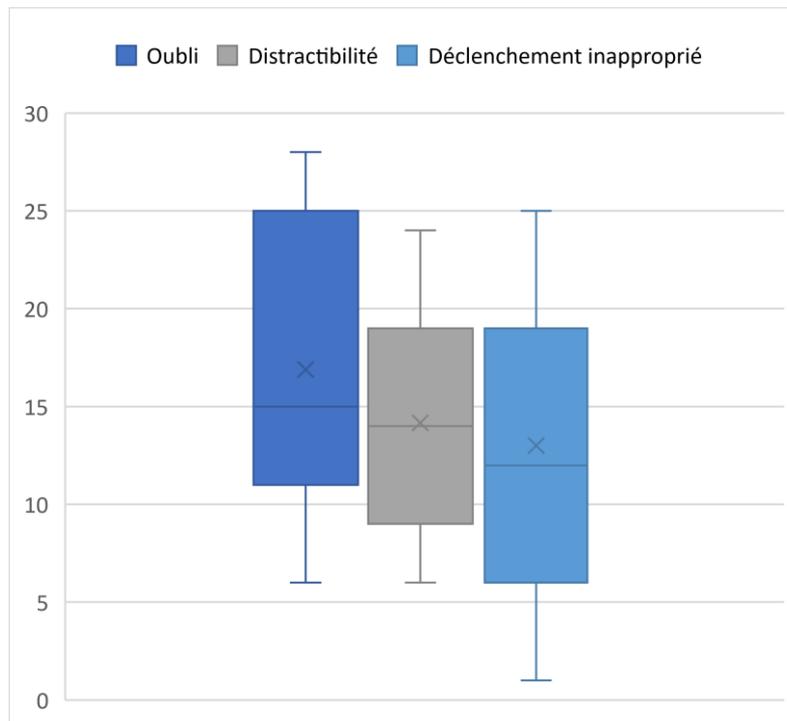
## 5 – Caractéristiques de l’anxiété et de la dépression

Cinq patients (26,3%) avaient un traitement psychotrope. Trois d’entre eux prenaient un traitement antidépresseur au long cours. La prise occasionnelle d’anxiolytique à type de benzodiazépine était retrouvée chez 4 patients. Le score HAD-A médian était de 13 (IQR 10 - 15). Une symptomatologie d’anxiété définie par un score HAD-A  $\geq$  11 était présente chez 14 patients (73,7%). Le score HAD-D médian était de 6 (IQR 4 - 10). Un tableau évocateur de dépression définie par un score HAD-A  $\geq$  11 était retrouvé chez 4 patients (21,1%). Le score de Nijmegen était significativement associé à l’anxiété ( $r = 0,52$  ;  $p = 0,02$ ) et à la dépression ( $r = 0,53$  -  $p = 0,01$ ) évaluées par le questionnaire HAD.

## 6 – Caractéristiques du déficit attentionnel

Le score CFQ était compris entre 13 et 73 avec une médiane de 40 (IQR 29 - 65) et une moyenne de  $45 \pm 18,1$ . Neuf patients (47,4%) avaient un score jugé élevé ( $\geq 43$ ). Le score relatif aux oublis était en médiane de 15 (IQR 11 - 25). Le score relatif à la distractibilité était en médiane de 14 (IQR 9 - 19). Le score relatif aux déclenchements inappropriés était en médiane de 12 (IQR 6 - 19). (*Figure 5*)

Figure 5. Scores du questionnaire CFQ selon ses 3 composantes



## 7 – Caractéristiques de la productivité au travail

### A – Description de la productivité au travail liée à l'état de santé général

Le questionnaire WPAI-GH s'intéresse aux problèmes de santé de façon générale. Les patients effectuaient en moyenne  $22,8 \pm 17,8$  heures de travail par semaine. Le nombre d'heures manquées en raison de l'état de santé était en moyenne de  $7,5 \pm 15$  heures. L'impact de l'état de santé général sur la productivité au travail et les activités courantes était coté respectivement à 5/10 (IQR 3 - 6) et 6/10 (5 - 8). L'absentéisme était de  $21,1 \pm 41,9$  % tandis que le présentéisme représentait  $43,1 \pm 27,5$ %. La baisse de productivité résultante était estimée en moyenne à  $43,1 \pm 27,5$ %. Cette baisse de productivité correspondait au présentéisme puisque dans l'étude les arrêts de travail étaient de longue durée ( $\geq 7$  jours). L'absentéisme n'était donc pas intégré dans le calcul de la baisse de la productivité. (Tableau 6)

B – Description de la productivité au travail liée aux symptômes  
respiratoires

Le questionnaire WPAI-SHP concerne spécifiquement les symptômes respiratoires. Le nombre moyen d'heures travaillées était de  $22,8 \pm 17,8$  heures. En raison des symptômes respiratoires les patients avaient manqué en moyenne  $7,5 \pm 15$  heures. Le retentissement de ces manifestations respiratoires sur la productivité au travail et les activités courantes étaient respectivement cotés à 5/10 (IQR 2 - 6) et 6/10 (IQR 4 - 7). L'absentéisme lié aux symptômes était de  $21,1 \pm 41,9\%$  alors que le présentéisme était de  $43,9 \pm 29,9\%$ . La baisse de productivité générée était estimée à  $43,9 \pm 29,9\%$ .

(Tableau 6)

Tableau 6. Caractéristiques de la productivité au travail

Variables		Valeurs	
Questions	WPAI-SHP	WPAI-GH	
Q2 : nombre d'heures manquées en raison de l'état de santé	$7,5 \pm 15$	$7,5 \pm 15$	
Q3 : nombre d'heures manquées pour tout autres raisons	$2,8 \pm 8,8$	$2,8 \pm 8,8$	
Q4 : nombre d'heures effectuées	$22,8 \pm 17,8$	$22,8 \pm 17,8$	
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	5 (2 - 6)	5 (3 - 6)	
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	6 (4 - 7)	6 (5 - 8)	
Absentéisme	$21,1 \pm 41,9$	$21,1 \pm 41,9$	
Présentéisme	$43,9 \pm 29,9$	$43,1 \pm 27,5$	
Baisse de productivité	$43,9 \pm 29,9$	$43,1 \pm 27,5$	

\* les résultats sont exprimés en moyenne  $\pm$  déviation standard ou médiane (intervalle interquartile)

## 8 – Lien entre la productivité au travail et le SHV

### A – Lien entre la productivité au travail et la sévérité des symptômes du SHV (score de Nijmegen)

Il existait un lien statistiquement significatif entre le score de Nijmegen et, l'absentéisme, le présentéisme et la baisse de productivité liés à l'état de santé général. Plus le score de Nijmegen était élevé et donc les symptômes d'hyperventilation sévères, plus l'absentéisme, le présentéisme et la baisse de productivité liés à l'état de santé général étaient importants. De même, plus les symptômes liés au SHV étaient nombreux et fréquents, plus les activités de la vie courante étaient limitées. (*Tableau 7*)

Concernant spécifiquement les symptômes respiratoires, il existait un lien statistiquement significatif entre le score de Nijmegen et l'absentéisme. Par conséquent, plus le score de Nijmegen était élevé, plus l'absentéisme lié aux symptômes respiratoires augmentait. Aucun lien statistiquement significatif n'a été établi entre le score de Nijmegen et, le présentéisme et la baisse de productivité au travail associés aux symptômes respiratoires. (*Tableau 7*)

Tableau 7. Lien entre le score de Nijmegen et les scores des questionnaires WPAI-SHP / WPAI-GH

Questions	WPAI-SHP		WPAI-GH	
	Score de Nijmegen			
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	0,30	0,30	0,57	<b>0,04</b>
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	0,16	0,50	0,61	<b>0,005</b>
Absentéisme	0,48	<b>0,03</b>	0,48	<b>0,03</b>
Présentéisme	0,30	0,30	0,57	<b>0,04</b>
Baisse de productivité	0,30	0,30	0,57	<b>0,04</b>

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété - dépression du questionnaire HAD

## B – Lien entre la productivité au travail et la dyspnée

Qu'il s'agisse de l'état de santé général ou des symptômes respiratoires, aucun lien statistiquement significatif n'a été mis en évidence entre le score BDI et, l'absentéisme, le présentéisme et la baisse de productivité. Il existait un lien statistiquement significatif entre le score BDI et la limitation des activités quotidiennes en lien avec les symptômes respiratoires. Par conséquent, plus le handicap respiratoire était important, plus les activités courantes étaient limitées. (*Tableau 8*).

Concernant l'intensité de la dyspnée, il existait un lien statistiquement significatif entre le score A2 du questionnaire MDP évaluant la dimension affective et, le présentéisme et la baisse de productivité au travail liés aux symptômes respiratoires et à l'état de santé général. L'absentéisme n'était pas statistiquement associé au score A2 évaluant la dimension affective de la dyspnée tant sur le plan des symptômes respiratoires que sur la santé globale. Aucun lien statistiquement significatif n'a été établi entre le score SQ évaluant la dimension sensorielle de la dyspnée et les scores des questionnaires WPAI-SHP et WPAI-GH. (*Tableau 9 et 10*)

Tableau 8. Lien entre le handicap respiratoire (score BDI) et les scores des questionnaires WPAI-SHP / WPAI-GH

Questions	WPAI-SHP		WPAI-GH	
	BDI			
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	-0,30	0,30	-0,04	0,88
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	-0,60	<b>0,005</b>	-0,34	0,14
Absentéisme	-0,09	0,69	-0,09	0,69
Présentéisme	-0,30	0,30	-0,04	0,88
Baisse de productivité	-0,30	0,30	-0,04	0,88

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire HAD

Tableau 9. Lien entre l'intensité de la dyspnée (scores du questionnaire MDP) et le score du questionnaire WPAI-SHP

Questions	WPAI-SHP			
	MDP A2		MDP SQ	
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	0,68	<b>0,04</b>	-0,36	0,22
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	0,50	0,06	0,09	0,70
Absentéisme	0,30	0,29	0,00	1
Présentéisme	0,68	<b>0,04</b>	-0,36	0,22
Baisse de productivité	0,68	<b>0,04</b>	-0,36	0,22

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire HAD

A2 =intensité des émotions ressenties (dimension affective), SQ = intensité des sensations respiratoires (dimension sensorielle)

Tableau 10. Lien entre l'intensité de la dyspnée (scores du questionnaire MDP) et le score du questionnaire WPAI-GH

Questions	WPAI-GH			
	MDP A2		MDP SQ	
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	0,76	<b>0,01</b>	-0,40	0,16
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	0,43	0,11	0,20	0,40
Absentéisme	0,30	0,29	0,00	1
Présentéisme	0,76	<b>0,01</b>	-0,40	0,16
Baisse de productivité	0,76	<b>0,01</b>	-0,40	0,16

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire HAD

A2 =intensité des émotions ressenties (dimension affective), SQ = intensité des sensations respiratoires (dimension sensorielle)

### C – Lien entre la productivité au travail et la qualité de vie

Il existait un lien statistiquement significatif entre la qualité de vie relative à l'état physique et, l'absentéisme et la limitation des activités courantes des questionnaires WPAI-SHP et WPAI-GH. Le présentéisme et la baisse de productivité en lien avec la santé globale et les symptômes respiratoires n'étaient pas associés à la qualité de vie relative à l'état physique. (*Tableau 11 et 12*)

En ce qui concerne la qualité de vie relative à l'état psychique, aucun lien statistiquement significatif n'a été établi avec l'absentéisme, le présentéisme, la baisse de la productivité et les activités courantes, tant sur le plan de la santé globale que sur les symptômes respiratoires. (*Tableau 11 et 12*)

### D – Lien entre la productivité au travail et la PaCO<sub>2</sub>

Le lien entre la productivité au travail (absentéisme et présentéisme) et la PaCO<sub>2</sub> n'a pas pu être étudié en raison d'un effectif insuffisant ne permettant pas l'analyse statistique.

Tableau 11. Lien entre la qualité de vie et le questionnaire WPAI-SHP

Questions	WPAI-SHP			
	MCS		PCS	
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	0,02	0,94	-0,22	0,46
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	-0,11	0,63	-0,51	<b>0,02</b>
Absentéisme	-0,36	0,12	-0,59	<b>0,007</b>
Présentéisme	0,02	0,94	-0,22	0,46
Baisse de productivité	0,02	0,94	-0,22	0,46

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire HAD

MCS = score résumé psychique, PCS = score résumé physique

Tableau 12. Lien entre la qualité de vie et le questionnaire WPAI-GH

Questions	WPAI-GH			
	MCS		PCS	
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	-0,23	0,42	-0,20	0,50
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	-0,44	0,056	-0,82	<b>&lt;0,001</b>
Absentéisme	-0,36	0,12	-0,59	<b>0,007</b>
Présentéisme	-0,23	0,42	-0,20	0,50
Baisse de productivité	-0,23	0,42	-0,20	0,50

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire

MCS = score résumé psychique, PCS = score résumé physique

## E – Lien entre la productivité au travail et le déficit attentionnel

Il n'existait pas de lien statistiquement significatif entre le score de Nijmegen et le score du questionnaire CFQ ( $r = 0,40$  ;  $p = 0,08$ ). Aucun lien statistiquement significatif n'a été mis en évidence entre le score CFQ et les scores des questionnaires WPAI-SHP et WPAI-GH. Par conséquent, le présentéisme n'était pas associé au déficit attentionnel. (*Tableau 13*)

Tableau 13. Lien entre le déficit attentionnel (score CFQ) et les questionnaires WPAI-SHP et WPAI-GH

Questions	WPAI-SHP		WPAI-GH	
	CFQ			
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
Q5 : impact de la santé sur la productivité au travail	0,03	0,92	0,24	0,41
Q6 : impact de la santé sur les activités courantes	-0,22	0,35	0,08	0,73
Absentéisme	0,02	0,92	0,02	0,92
Présentéisme	0,03	0,92	0,24	0,73
Baisse de productivité	0,03	0,02	0,24	0,73

Résultats non ajustés sur l'âge, le sexe et les scores d'anxiété – dépression du questionnaire HAD

## V – DISCUSSION

### 1 – Résultats principaux

Cette étude montre que le SHV est associé à un absentéisme et un présentéisme élevés correspondant respectivement à 21% et 43% du temps de travail. La baisse de productivité au travail était également majeure estimée à 43%. L'absentéisme et le présentéisme étaient en rapport avec la sévérité des symptômes d'hyperventilation évaluée par le score de Nijmegen. Le présentéisme était en lien avec l'intensité de la dyspnée dans sa composante affective mais pas à la sévérité du handicap respiratoire. L'absentéisme n'était pas associé à l'intensité de la dyspnée ou au handicap respiratoire comme l'indique l'absence de corrélation avec les scores des questionnaires BDI et MDP. Le déficit attentionnel n'était pas associé à la sévérité des symptômes d'hyperventilation évaluée par le score de Nijmegen. Aucun lien n'a pu être établi entre le présentéisme et le déficit attentionnel évalué par le questionnaire CFQ.

### 2 – Productivité au travail et SHV

Cette étude met en évidence une baisse de la productivité au travail dans une population souffrant de SHV. Cette baisse de la productivité est surtout due au présentéisme, car dans notre étude, l'absentéisme correspondait à des arrêts de travail de longue durée (6,5 mois en médiane) et n'était pas intégré dans le calcul de la baisse de productivité.

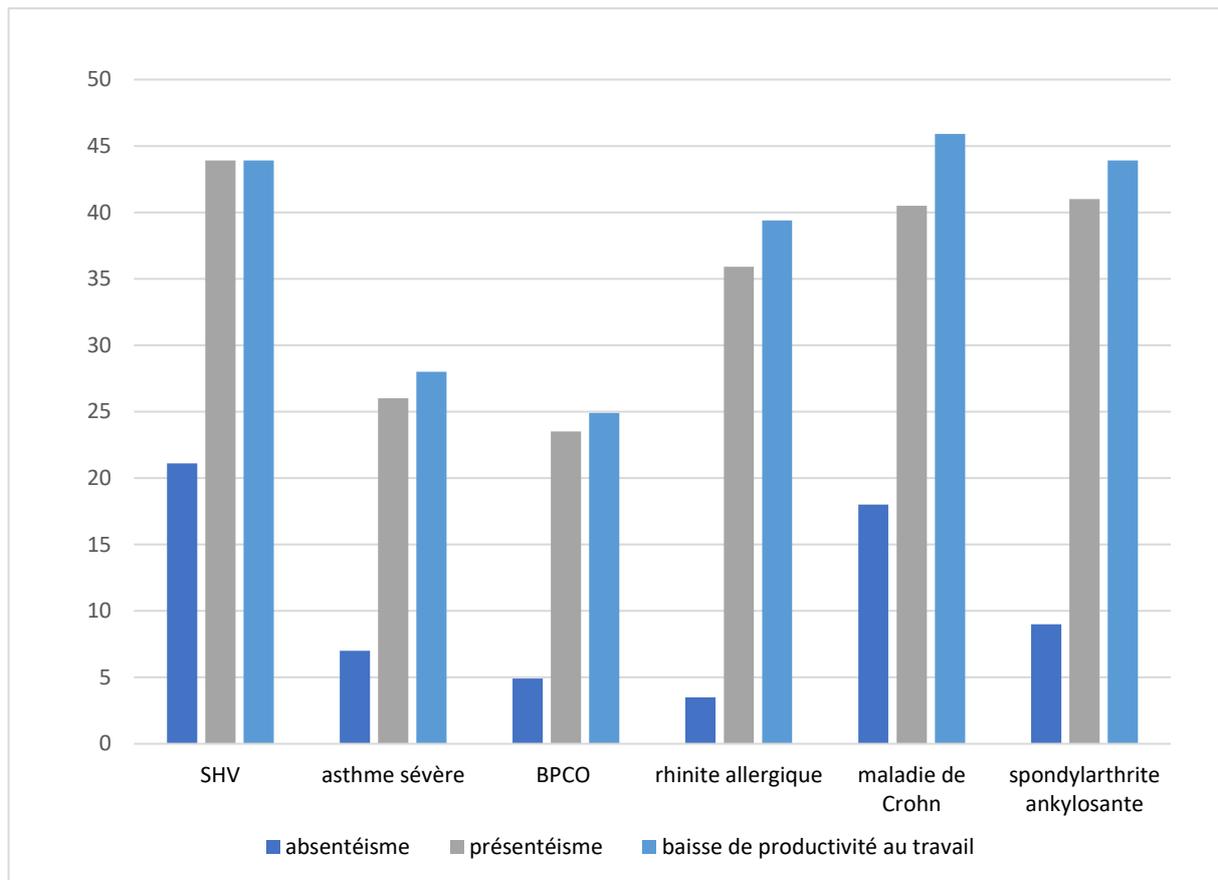
L'absentéisme était majeur chez les patients souffrants de SHV puisqu'il atteignait 21% alors qu'il est rapporté à 7% dans l'asthme sévère et 4,9% dans la BPCO (21,39). Le niveau d'absentéisme est l'un des plus élevés observés dans les maladies chroniques (22, 40,41). (Figure 6)

Le présentéisme associé au SHV était également majeur, estimé à 43% que ce soit pour les symptômes respiratoires ou généraux. Ces résultats sont bien supérieurs à ce qui est décrit dans l'asthme sévère (26%) et la BPCO (23,5%) (21, 39). Des taux similaires de présentéisme ont été décrits dans des pathologies invalidantes avec un retentissement fonctionnel et social sévère, telles que la maladie de Crohn (40,5%) et la spondylarthrite ankylosante (41%) (40, 41). (Figure 6)

Concernant la baisse de productivité au travail, elle était nettement plus élevée dans le SHV (43%) en comparaison aux autres maladies respiratoires (21,39). Elle se rapprochait des chiffres constatés dans la maladie de Crohn (45,9%), la spondylarthrite ankylosante (43,9%) et la rhinite allergique (39,4%) (22, 40, 41). (Figure 6)

Bien qu'aucune comparaison directe ne puisse être effectuée, le SHV semble avoir un impact majeur sur la productivité au travail par rapport aux autres maladies respiratoires.

Figure 6. Productivité au travail et maladies chroniques



### 3 – Productivité au travail et sévérité du SHV

Dans ce travail, l'absentéisme lié à l'état de santé générale et aux symptômes respiratoires était associé à la sévérité des symptômes d'hyperventilation. Ceci semble indiquer que l'ensemble des symptômes du SHV (respiratoires et extra-respiratoires) sont impliqués dans l'absentéisme. Le présentéisme était lié à la sévérité des symptômes d'hyperventilation uniquement lorsqu'il s'agissait de l'état de santé générale. Ces résultats suggèrent que le présentéisme était essentiellement lié aux symptômes extra respiratoires d'hyperventilation.

Ces données rejoignent celles relevées dans d'autres pathologies respiratoires telles que la BPCO. En effet, la sévérité des symptômes mesurée par le questionnaire COPD Assessment Test (CAT) était significativement associée à la productivité au travail mais également à la baisse des activités courantes (39). Dans l'asthme, les scores estimant le contrôle de la maladie étaient corrélés à l'absentéisme, au présentéisme, à la baisse de productivité et à la limitation des activités de la vie courante. Plus le contrôle de l'asthme était faible, plus la productivité au travail était altérée (21).

Ainsi ces éléments sont en faveur d'une réelle souffrance au travail des patients atteint de SHV qui tendrait à s'aggraver avec le nombre et la fréquence des symptômes d'hyperventilation. Le questionnaire de Nijmegen pourrait ainsi aider à repérer les patients pouvant relever d'un arrêt de travail.

#### 4 – Lien entre la productivité au travail et la dyspnée

Dans cette étude, la dyspnée était principalement perçue comme une oppression thoracique. La dimension sensorielle était prédominante avec un score de perception immédiate médian de 43 (IQR 29 ; 47). La perception sensorielle la plus intense était le « manque d'air ». Il s'agit d'une sensation respiratoire jugée comme hautement désagréable dans la littérature en comparaison à la sensation « d'effort ou au travail musculaire » (42). La dyspnée apparaissait pour des efforts d'intensité et d'amplitude modérées et générait un handicap respiratoire modéré.

Le vécu affectif associé aux sensations respiratoires était majeur et se caractérisait essentiellement par une anxiété. Cette anxiété n'est pas spécifique des patients souffrant de SHV. En effet, lorsque l'on expose des sujets sains à des stimuli

dyspnéissants, l'anxiété est l'émotion induite la plus fréquente et la plus intense (43). Dans une étude s'intéressant à l'évaluation multidimensionnelle de la dyspnée chez des patients atteints de BPCO, la réponse émotionnelle correspondait principalement à l'anxiété. Dans cette même étude, le score médian A2 de dimension affective était de 10 (IQR 3 - 20) et le score médian SQ de perception sensorielle était de 25 (QR 13 - 37) (32). En considérant ces deux dimensions, la perception de la dyspnée était plus marquée chez les patients souffrant de SHV dans notre étude en comparaison aux patients atteints de BPCO. Les mécanismes d'hyperperception respiratoire dans le SHV ne sont pas connus mais pourraient faire intervenir l'activation de la commande corticale de la ventilation (10) ou des anomalies de perceptions sensorielles (11).

L'intrication de l'anxiété, du SHV et de la dyspnée est complexe. Les facteurs psychologiques comme l'anxiété ou la dépression peuvent modifier la perception de la dyspnée (30). Les mécanismes à l'origine d'une hyperperception des sensations respiratoires par l'anxiété sont inconnus mais pourraient faire intervenir une diminution du filtrage sensoriel respiratoire (44). La dyspnée peut également perturber la perception de l'anxiété et des symptômes dépressifs. En effet, dans la littérature, il a été montré que les patients asthmatiques anxieux rapportaient une dyspnée plus intense dans sa composante physique et affective que les autres (45). Dans une large étude prospective, l'anxiété était associée de façon significative à la dyspnée lors de l'effort et au repos et ce, indépendamment de la fonction respiratoire (46). Dans un travail incluant des patients suivis pour une BPCO, les symptômes dépressifs influençaient la réponse émotionnelle à la dyspnée (32).

Le présentéisme était associé à l'intensité de la dyspnée dans sa dimension affective uniquement. Le handicap respiratoire quant à lui retentissait sur les activités de la vie courante. La majorité des patients occupant des emplois de bureau, c'est au cours des efforts de la vie courante (tels que les travaux ménagers, les courses et l'exercice physique) que la dyspnée était ressentie et invalidante. Cette limitation à l'effort pourrait être accentuée par l'absence d'activité physique régulière observée chez plus de la moitié des patients. Dans la littérature, il a été montré qu'au cours d'une épreuve d'effort métabolique, les sujets souffrant de SHV présentaient une majoration de l'hyperventilation alvéolaire au cours de l'exercice ce qui pourrait être responsable d'une intolérance à l'effort (47). Toutefois, ces observations sont à nuancer puisque la dyspnée dans le SHV n'est pas spécifiquement liée à l'effort. Elle peut survenir aussi bien au repos que lors d'efforts de faible intensité comme la parole.

## 5 – Lien entre la productivité au travail et la qualité de vie

Dans cette étude, le SHV était responsable d'une altération majeure de la qualité de vie tant sur le plan physique que psychique. L'ensemble des dimensions étaient affectées : l'activité physique (PF), les limitations dues à l'activité physique (RP), les douleurs physiques (BP), la santé perçue (GH), la vitalité (VT), la vie et les relations avec les autres (SF), la santé psychique (MH) et les limitations dues à l'état psychique (RE).

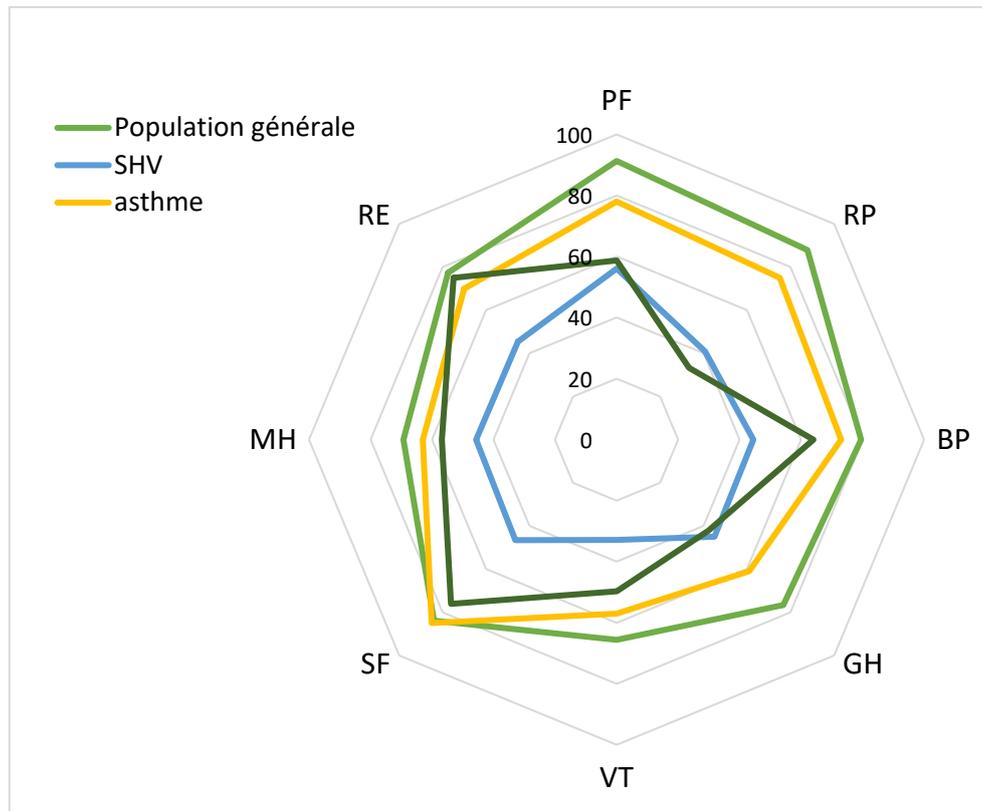
Ces données sont concordantes avec celles observées dans la littérature concernant le SHV. En effet dans une étude prospective incluant 21 patients souffrant de SHV, toutes les composantes du questionnaire MOS-SF 36 étaient abaissées en particulier

les limitations dues à l'activité physique (RP) et la vitalité (VT). Toutefois, les domaines « activité physique » ( $44 \pm 24$ ), « limitations dues à l'activité physique » ( $21 \pm 32$ ) et « douleurs physiques » ( $41 \pm 21$ ) étaient plus sévèrement diminués que dans notre étude. Cette différence peut être en lien avec une plus grande sévérité des patients. En effet dans l'étude citée, une hypocapnie était objectivée chez tous les sujets inclus, ce qui témoigne d'une certaine sévérité de l'hyperventilation puisque la baisse de la capnie est un phénomène inconstant habituellement (14).

Dans cette étude, seule la qualité de vie relative à l'état physique était associée à l'absentéisme et à la limitation des activités courantes. Dans deux études évaluant la BPCO et l'asthme, la qualité de vie liée à l'état physique et psychique était corrélée à la fois à l'absentéisme, au présentéisme, à la baisse de productivité au travail et à la baisse des activités courantes (21,39). Ces éléments interrogent puisque la qualité de vie était plus sévèrement impactée dans le SHV que dans la BPCO et l'asthme (48, 49). (Figure 7)

Ces résultats suggèrent que l'impact du SHV n'était pas spécifique de la sphère professionnelle mais s'intégrait dans une altération globale des capacités de fonctionnement.

Figure 7. Qualité de vie évaluée par le score MOS-SF 36 et pathologies respiratoires



PF = activité physique, RP = limitations dues à l'activité physique, BP = douleurs physiques, GH = santé perçue, VT = vitalité, SF = vie et relation avec les autres, MH = santé psychique, RE = limitations dues à l'état psychique.

## 6 – Lien entre le présentéisme et le déficit attentionnel

Le questionnaire CFQ évalue les erreurs cognitives quotidiennes liées à un défaut des fonctions attentionnelles. Il était en moyenne de  $45 \pm 18$  points.

En comparaison à d'autres pathologies respiratoires, les erreurs cognitives quotidiennes étaient plus fréquentes dans le SHV. En effet, le score CFQ s'élevait en moyenne à 37 points dans la sarcoïdose (38), 38 points dans le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (50) et 35 points chez les patients atteints de bronchectasies

(51). Toutefois, dans notre étude, aucun lien n'a pu être établi entre le présentisme et le score CFQ. De même, la sévérité des symptômes d'hyperventilation n'était pas associée au niveau de déficit attentionnel.

L'hypothèse d'une consommation des ressources attentionnelles, par l'activation permanente de la commande volontaire de la ventilation dans le SHV, reste néanmoins plausible. L'une des hypothèses physiopathologiques dans le SHV est une activation anormale de la commande corticale (10). Or, la mise en jeu récurrente de la commande corticale de la ventilation « consommerait » les ressources attentionnelles et pourrait ainsi conduire à des erreurs cognitives par déficit attentionnel. Sharman *et al.* ont conforté cette hypothèse dans une étude s'intéressant à une patiente atteinte d'un syndrome d'hypoventilation centrale congénitale. Il s'agit d'une maladie génétique caractérisée par une altération de la commande ventilatoire automatique. En situation de sommeil, une ventilation mécanique est nécessaire afin de pallier l'hypoxémie due à l'hypoventilation alvéolaire. Ils ont démontré que sous le contrôle de la commande volontaire, l'efficacité des tâches cognitives tels que la mémorisation et l'attention était plus faible qu'en ventilation mécanique (52).

Le questionnaire CFQ est un score subjectif soumis au biais de déclaration et non spécifique de la sphère professionnelle. L'utilisation de test objectif (par exemple test de barrage ou Test de Stroop) évaluant les différentes composantes de l'attention en comparaison à des sujets sains pourrait apporter des arguments.

L'évaluation multidimensionnelle de la dyspnée soulève une hypothèse alternative. L'anxiété induite par la dyspnée pourrait entraîner une baisse des capacités cognitives notamment attentionnelles. Dans la littérature, il a été montré que l'anxiété altérait la flexibilité cognitive en réponse à un changement de tâche. La capacité à maintenir une

stratégie cognitive en présence de stimuli distracteurs était également diminuée (53). De plus, dans une étude prospective les patients anxieux présentaient un déficit de recrutement des mécanismes attentionnels volontaires situés dans le lobe frontal (54).

## 7 – Forces et limites

La principale force de cette étude prospective est son caractère original. Elle fournit des données initiales sur une pathologie souvent sous-estimée. Elle constitue une première étape vers la reconnaissance du SHV en tant que maladie invalidante. Elle utilise des questionnaires validés et standardisés. L'emploi de critères diagnostics reconnus dans la littérature du SHV a permis de limiter le biais de classement.

La première limite de l'étude est un effectif réduit responsable d'un manque de puissance. Il s'agit d'une première analyse s'intégrant dans une étude plus vaste dont le plan expérimental est basé sur un effectif de 50 patients. Le nombre de sujets limité n'a pas permis de réaliser un ajustement sur les possibles facteurs de confusion suivants : l'âge, le sexe et l'anxiété – dépression évaluées par le questionnaire HAD. Il faut souligner que l'âge et le sexe n'influençaient pas le score de Nijmegen dans notre population. Néanmoins, les symptômes d'anxiété et de dépression étaient significativement associés au score de Nijmegen. De plus, il a été montré que les signes de dépression étaient liés à une dégradation de la productivité au travail (présentéisme et absentéisme). L'anxiété et la dépression ont pu ainsi constituer des facteurs de confusion (55).

Plusieurs patients avaient des antécédents cardiaques et respiratoires notamment d'asthme. Ces pathologies étaient stables et contrôlées ce qui limitait leur impact sur la dyspnée ou la productivité au travail. De même, la prise d'anxiolytique était

occasionnelle. Pour les patients sous antidépresseurs, le diagnostic de dépression n'était pas formellement établi par un psychiatre. Il s'agissait de traitements instaurés depuis plusieurs années pour des symptômes dépressifs non sévères.

Ensuite, l'absence de groupe contrôle n'a pas permis de comparaison avec des sujets sains concernant la productivité au travail et les erreurs cognitives quotidiennes.

Enfin, le caractère monocentrique de l'étude a pu être responsable d'un biais de sélection. Une population issue d'une région à faible niveau socio-économique et présentant un SHV plus sévère a pu être sélectionnée. Ces éléments limitent ainsi toute extrapolation.

## VI – CONCLUSION

En conclusion, le SHV est responsable d'un absentéisme, d'un présentéisme et d'une baisse de productivité majeurs. L'absentéisme est relatif à la sévérité des symptômes d'hyperventilation. Le présentéisme et la baisse de productivité sont en lien avec les symptômes d'hyperventilation et aussi avec la dyspnée dans sa dimension affective. La participation d'un déficit attentionnel reste à démontrer dans des études de plus grandes envergures au moyen de tests objectifs. Mais notre étude soulève également une hypothèse alternative impliquant les émotions négatives induites par la dyspnée, en particulier l'anxiété. Enfin, l'impact du SHV n'est pas spécifique à la sphère professionnelle puisqu'il limite également les activités quotidiennes et altère la qualité de vie.

Bien qu'il s'agisse d'une pathologie bénigne, le SHV altère profondément les capacités globales de fonctionnement des patients et génère ainsi un handicap. Sa prise en charge implique une reconnaissance médicale, sociale et aussi professionnelle. Comme toute pathologie chronique invalidante, une adaptation des modalités et du temps de travail doit être discutée afin de préserver la santé et la qualité de vie de ces patients.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *European Respiratory Review*. sept 2016;25(141):287-94.
2. Brashear RE. Hyperventilation Syndrome. *Lung*. 1983;161(5):257–73.
3. Thomas M, McKinley RK, Freeman E, Foy C, Price D. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma. *Primary Care Respiratory Journal*. 1 avr 2005;14(2):78-82.
4. Denton E, Bondarenko J, Tay T, Lee J, Radhakrishna N, Hore-Lacy F, et al. Factors Associated with Dysfunctional Breathing in Patients with Difficult to Treat Asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. mai 2019;7(5):1471-6.
5. Lewis RA, Howell JB. Definition of the hyperventilation syndrome. *Bull Eur Physiopathol Respir*. avr 1986;22(2):201-5.
6. Gardner WN. The Pathophysiology of Hyperventilation Disorders. *Chest*. févr 1996;109(2):516-34.
7. Laffey JG, Kavanagh BP. Hypocapnia. *N Engl J Med*. 4 juill 2002;347(1):43-53
8. Hornsveid H, Garssen B, Dop MF, van Spiegel P, de Haes J. Double-blind placebo-controlled study of the hyperventilation provocation test and the validity of the hyperventilation syndrome. *The Lancet*. juill 1996;348(9021):154-8.
9. Gardner WN, Meah MS, Bass C. Controlled study of respiratory responses during prolonged measurement in patients with chronic hyperventilation. *Lancet* 1986;328:826- 30.
10. Jack S, Rossiter HB, Pearson MG, Ward SA, Warburton CJ, Whipp BJ. Ventilatory Responses to Inhaled Carbon Dioxide, Hypoxia, and Exercise in Idiopathic Hyperventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 15 juill 2004;170(2):118-25.
11. Jack S, Kemp GJ, Bimson WE, Calverley PMA, CorÀ eld DR. Patterns of brain activity in response to respiratory stimulation in patients with idiopathic hyperventilation (IHV). *Adv Exp Med Biol* 2010;669:341- 5.
12. Vansteenkiste J, Rochette F, Demedts M. Diagnostic tests of hyperventilation syndrome. *Eur Respir J*. 1991 Apr;4(4):393–9.
13. Van Dixhoorn J, Duivenvoorden HJ. Efficacy of Nijmegen questionnaire in recognition of the hyperventilation syndrome. *Journal of Psychosomatic*

Research. janv 1985;29(2):199-206.

14. Chenivesse C, Similowski T, Bautin N, Fournier C, Robin S, Wallaert B, et al. Severely impaired health-related quality of life in chronic hyperventilation patients: Exploratory data. *Respiratory Medicine*. mars 2014;108(3):517-23.
15. Jones M, Harvey A, Marston L, O'Connell NE. Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults. Cochrane Airways Group, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 31 mai 2013 [cité 13 mai 2019]; Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009041.pub2>
16. Willeput R, Dubreuil C, Prosper M, Compere P, Pujet JC. [Hyperventilation syndrome: evaluation of voluntary hypoventilation programs in two rehabilitation centers]. *Rev Mal Respir*. sept 2001;18(4 Pt 1):417-25.
17. Reilly MC, Zbrozek AS, Dukes EM. The Validity and Reproducibility of a Work Productivity and Activity Impairment Instrument: *PharmacoEconomics*. nov 1993;4(5):353-65.
18. Johns G. Presenteeism in the workplace: A review and research agenda. *Journal of Organizational Behavior*. 6 juill 2009;31(4):519-42.
19. Gosselin E, Lemyre L, Corneil W. Presenteeism and absenteeism: Differentiated understanding of related phenomena. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2013;18(1):75-86.
20. Schultz AB, Edington DW. Employee Health and Presenteeism: A Systematic Review. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 27 août 2007;17(3):547-79.
21. Chen H, Blanc PD, Hayden ML, Bleecker ER, Chawla A, Lee JH. Assessing Productivity Loss and Activity Impairment in Severe or Difficult-to-Treat Asthma. *Value in Health*. mars 2008;11(2):231-9.
22. Vandenplas O, Vinnikov D, Blanc PD, Agache I, Bachert C, Bewick M, et al. Impact of Rhinitis on Work Productivity: A Systematic Review. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. juill 2018;6(4):1274-1286.e9.
23. Dubois M, Chenivesse C, Raux M, Morales-Robles A, Nierat M-C, Garcia G, et al. Neurophysiological Evidence for a Cortical Contribution to the Wakefulness-Related Drive to Breathe Explaining Hypocapnia-Resistant Ventilation in Humans. *Journal of Neuroscience*. 12 oct 2016;36(41):10673-82.
24. Gallego J, Perruchet P, Camus JF. Assessing attentional control of breathing by reaction time. *Psychophysiology*. mars 1991;28(2):217-24.
25. James W. *The principles of psychology*, Dover publication Inc, 1950, 696 pages

26. Van Zomeren, A. H., & Brouwer, W. H. Clinical neuropsychology of attention. New York, NY, US: Oxford University Press, 1994, 250 pages
27. Shiffrin RM, Schneider W. Automatic and Controlled Processing Revisited. *Psychological Review* 1984, Vol. 91, No. 2, 269-276
28. Petersen SE, Posner MI. The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*. 21 juill 2012;35(1):73-89.
29. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, Banzett RB, Manning HL, Bourbeau J, et al. An Official American Thoracic Society Statement: Update on the Mechanisms, Assessment, and Management of Dyspnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 15 févr 2012;185(4):435-52.
30. Lansing RW, Gracely RH, Banzett RB. The multiple dimensions of dyspnea: Review and hypotheses. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. mai 2009;167(1):53-60.
31. Banzett RB, O'Donnell CR, Guilfoyle TE, Parshall MB, Schwartzstein RM, Meek PM, et al. Multidimensional Dyspnea Profile: an instrument for clinical and laboratory research. *European Respiratory Journal*. juin 2015;45(6):1681-91.
32. Morélot-Panzini C, Gilet H, Aguilaniu B, Devillier P, Didier A, Perez T, et al. Real-life assessment of the multidimensional nature of dyspnoea in COPD outpatients. *European Respiratory Journal*. juin 2016;47(6):1668-79.
33. Laurendeau C, Pribil C, Perez T, Roche N, Simeoni M-C, Detournay B. Étude de validation de l'échelle BDI/TDI dans la bronchopneumopathie chronique obstructive. *Revue des Maladies Respiratoires*. sept 2009;26(7):735-43.
34. Perneger TV, Leplège A, Etter J-F, Rougemont A. Validation of a French-language version of the MOS 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) in young healthy adults. *Journal of Clinical Epidemiology*. août 1995;48(8):1051-60.
35. Herrmann C. International experiences with the Hospital Anxiety and Depression Scale-A review of validation data and clinical results. *Journal of Psychosomatic Research*. janv 1997;42(1):17-41.
36. Broadbent DE, Cooper PF, FitzGerald P, Parkes KR. The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates. *Br J Clin Psychol*. févr 1982;21 (Pt 1):1-16..
37. Rast P, Zimprich D, Van Boxtel M, Jolles J. Factor Structure and Measurement Invariance of the Cognitive Failures Questionnaire Across the Adult Life Span. *Assessment*. juin 2009;16(2):145-58.
38. Elfferich MD, Nelemans PJ, Ponds RW, De Vries J, Wijnen PA, Drent M. Everyday Cognitive Failure in Sarcoidosis: The Prevalence and the Effect of Anti-TNF- $\alpha$

Treatment. *Respiration*. 2010;80(3):212-9.

39. Ding B, Small M, Bergstrom G, Holmgren U. COPD symptom burden: impact on health care resource utilization, and work and activity impairment. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. févr 2017;Volume 12:677-89.
40. Reilly MC, Gooch KL, Wong RL, Kupper H, van der Heijde D. Validity, reliability and responsiveness of the Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire in ankylosing spondylitis. *Rheumatology*. avr 2010;49(4):812-9.
41. Reilly MC, Gerlier L, Brabant Y, Brown M. Validity, reliability, and responsiveness of the work productivity and activity impairment questionnaire in Crohn's disease. *Clinical Therapeutics*. févr 2008;30(2):393-404.
42. Banzett RB, Pedersen SH, Schwartzstein RM, Lansing RW. The affective dimension of laboratory dyspnea: air hunger is more unpleasant than work/effort. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 juin 2008;177(12):1384-90.
43. O'Donnell CR, Schwartzstein RM, Lansing RW, Guilfoyle T, Elkin D, Banzett RB. Dyspnea affective response: comparing COPD patients with healthy volunteers and laboratory model with activities of daily living. *BMC Pulmonary Medicine* [Internet]. déc 2013 [cité 12 mai 2019];13(1). Disponible sur: <https://bmcpulmmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2466-13-27>
44. Chenivesse C, Chan P-Y, Tsai H-W, Wheeler-Hegland K, Silverman E, von Leupoldt A, et al. Negative emotional stimulation decreases respiratory sensory gating in healthy humans. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. déc 2014;204:50-7.
45. Yorke J, Russell A-M, Swigris J, Shulldham C, Haigh C, Rochnia N, et al. Assessment of Dyspnea in Asthma: Validation of the Dyspnea-12. *Journal of Asthma*. août 2011;48(6):602-8.
46. Leivseth L, Nilsen TIL, Mai X-M, Johnsen R, Langhammer A. Lung function and anxiety in association with dyspnoea: The HUNT study. *Respiratory Medicine*. août 2012;106(8):1148-57.
47. Kinnula VL, Sovijärvi ARA. Elevated Ventilatory Equivalents during Exercise in Patients with Hyperventilation Syndrome. *Respiration*. 1993;60(5):273-8.
48. Stavem K, Erikssen J, Boe J. Performance of a short lung-specific health status measure in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*. juill 1999;93(7):467-75.
49. Leynaert B, Neukirch C, Liard R, Bousquet J, Neukirch F. Quality of Life in Allergic Rhinitis and Asthma: A Population-based Study of Young Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. oct 2000;162(4):1391-6.

50. Dwarakanath A, Ghosh D, Jamson SL, Elliott MW. P267 Assessment of Cognitive Dysfunction Using the Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) Tool in Patients with Obstructive Sleep Apnoea Syndrome (OSAS). *Thorax*. déc 2012;67(Suppl 2):A182.1-A182.
51. Sunny S, McAlinden P, Small T, Newton J, Soyza AD. The impact of airflow obstruction, *P. aeruginosa* infection and psychological factors on cognitive function in bronchiectasis patients. *European Respiratory Journal*. 1 sept 2012;40(Suppl 56):P2281.
52. Sharman M, Gallea C, Lehongre K, Galanaud D, Nicolas N, Similowski T, et al. The Cerebral Cost of Breathing: An fMRI Case-Study in Congenital Central Hypoventilation Syndrome. Chialvo DR, éditeur. *PLoS ONE*. 30 sept 2014;9(9):e107850.
53. Park J, Moghaddam B. Impact of anxiety on prefrontal cortex encoding of cognitive flexibility. *Neuroscience*. 14 2017;345:193-202.
54. Bishop SJ. Trait anxiety and impoverished prefrontal control of attention. *Nature Neuroscience*. janv 2009;12(1):92-8.
55. Beck A, Crain AL, Solberg LI, Unutzer J, Glasgow RE, Maciosek MV, et al. Severity of Depression and Magnitude of Productivity Loss. *The Annals of Family Medicine*. 1 juill 2011;9(4):305-11.

## ANNEXES

Annexe 1 : Work Productivity and Activity Impairment général  
(WPAI-GH)

Annexe 2 : Work Productivity and Activity Impairment spécifique  
(WPAI-SHP)

Annexe 3 : Questionnaire de Nijmegen

Annexe 4 : Multidimensional Dyspnea Profile

Annexe 5 : Baseline Dyspnea Index (BDI)

Annexe 6 : Questionnaire MOS-SF 36

Annexe 7 : Cognitive Failure Questionnaire

Annexe 8 : Questionnaire d'anxiété – dépression HAD

## Annexe 1 : WPAI : état de santé général

Questionnaire sur la productivité au travail et la gêne des activités :  
état de santé général V2.2 (WPAI:GH)

Les questions suivantes portent sur les conséquences des problèmes de santé sur votre capacité à travailler et à effectuer vos activités habituelles. Par problème de santé, nous entendons tout problème physique ou émotionnel, ou symptôme. *Veillez compléter les espaces appropriés comme indiqué ou entourer le nombre qui convient suivant les questions.*

1. Occupez-vous un emploi (travail rémunéré) en ce moment ?

\_\_\_ NON      \_\_\_ OUI

*Si vous répondez NON, cochez « NON » et passez directement à la question 6.*

Les questions qui suivent portent sur les sept derniers jours, sans compter aujourd'hui.

2. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail, au total, avez-vous manquées à cause de vos problèmes de santé ? *Comptez les heures d'absence pour congé de maladie, les retards et départs précoces du travail, etc., dus à vos problèmes de santé. Ne comptez pas les moments où vous avez manqué le travail pour participer à cette étude.*

\_\_\_ HEURES

3. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail avez-vous manquées pour toute autre raison, telle qu'un congé, des vacances ou la participation à cette étude ?

\_\_\_ HEURES

4. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail au total avez-vous effectuées ?

\_\_\_ HEURES *(Si votre réponse est « 0 », passez directement à la question 6.)*

5. Au cours des sept derniers jours, dans quelle mesure vos problèmes de santé ont-ils affecté votre productivité pendant que vous étiez en train de travailler ?

---

Tenez compte des jours pendant lesquels vous avez été limité(e) dans la quantité ou le type de travail que vous auriez pu accomplir, vous en avez fait moins que vous l'auriez souhaité ou vous ne pouviez pas travailler aussi soigneusement que d'habitude. Si les problèmes de santé n'ont eu qu'une faible incidence sur votre travail, choisissez une note peu élevée. Choisissez une note plus élevée si les problèmes de santé ont beaucoup perturbé votre travail.

Tenez uniquement compte de la manière dont les problèmes de santé ont affecté votre productivité pendant que vous étiez en train de travailler.

Mes problèmes de santé  
n'ont eu aucun effet sur  
mon travail

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

À cause de mes problèmes  
de santé, je n'ai pas pu  
travailler du tout

ENTOURER UN NOMBRE

6. Au cours des sept derniers jours, dans quelle mesure vos problèmes de santé ont-ils affecté votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles en dehors de votre lieu de travail ?

*Par activités habituelles, nous entendons les activités que vous effectuez régulièrement, telles que les travaux ménagers, les courses, l'exercice, s'occuper des enfants, étudier, etc. Tenez compte des moments où vous avez été limité(e) dans la quantité ou le type d'activités que vous auriez pu accomplir et de ceux où vous en avez fait moins que vous l'auriez souhaité. Si les problèmes de santé n'ont eu qu'une faible incidence sur vos activités, choisissez une note peu élevée. Choisissez une note plus élevée si les problèmes de santé ont beaucoup perturbé vos activités.*

Tenez uniquement compte de la manière dont les problèmes de santé ont affecté votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles en dehors de votre lieu de travail.

Mes problèmes de santé  
n'ont eu aucun effet sur  
mes activités  
quotidiennes

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

À cause de mes  
problèmes de santé, je  
n'ai pas du tout pu me  
consacrer à mes  
activités quotidiennes

ENTOURER UN NOMBRE

## Annexe 2 : WPAI : état de santé spécifique

Questionnaire sur la productivité au travail et la gêne des activités :  
symptômes respiratoires (WPAI:SHP)

Les questions suivantes portent sur les conséquences de vos symptômes (gênes respiratoires, palpitations, sensation de malaise, sensation de manque d'air) sur votre capacité à travailler et à effectuer vos activités habituelles. *Veillez compléter les espaces appropriés comme indiqué ou entourer le nombre qui convient suivant les questions.*

1. Occupez-vous un emploi (travail rémunéré) en ce moment ?

\_\_\_ NON      \_\_\_ OUI

*Si vous répondez NON, cochez « NON » et passez directement à la question 6.*

Les questions qui suivent portent sur les sept derniers jours, sans compter aujourd'hui.

2. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail, au total, avez-vous manquées à cause de vos problèmes associés à vos symptômes respiratoires ? *Comptez les heures d'absence pour congé de maladie, les retards et départs précoces du travail, etc., dus à vos problèmes de santé. Ne comptez pas les moments où vous avez manqué le travail pour participer à cette étude.*

\_\_\_ HEURES

3. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail avez-vous manquées pour toute autre raison, telle qu'un congé, des vacances ou la participation à cette étude ?

\_\_\_ HEURES

4. Au cours des sept derniers jours, combien d'heures de travail au total avez-vous effectuées ?

\_\_\_ HEURES *(Si votre réponse est « 0 », passez directement à la question 6.)*

5. Au cours des sept derniers jours, dans quelle mesure vos symptômes respiratoires ont-ils affecté votre productivité pendant que vous étiez en train de travailler ?

---

Tenez compte des jours pendant lesquels vous avez été limité(e) dans la quantité ou le type de travail que vous auriez pu accomplir, vous en avez fait moins que vous l'auriez souhaité ou vous ne pouviez pas travailler aussi soigneusement que d'habitude. Si vos symptômes respiratoires n'ont eu qu'une faible incidence sur votre travail, choisissez une note peu élevée. Choisissez une note plus élevée si les problèmes de santé ont beaucoup perturbé votre travail.

Tenez uniquement compte de la manière dont vos symptômes respiratoires ont affecté votre productivité pendant que vous étiez en train de travailler.

Mes symptômes  
respiratoires n'ont eu  
aucun effet sur mon  
travail

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

À cause de mes  
symptômes  
respiratoires, je n'ai pas  
pu travailler du tout

ENTOURER UN NOMBRE

6. Au cours des sept derniers jours, dans quelle mesure vos symptômes respiratoires ont-ils affecté votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles en dehors de votre lieu de travail ?

*Par activités habituelles, nous entendons les activités que vous effectuez régulièrement, telles que les travaux ménagers, les courses, l'exercice, s'occuper des enfants, étudier, etc. Tenez compte des moments où vous avez été limité(e) dans la quantité ou le type d'activités que vous auriez pu accomplir et de ceux où vous en avez fait moins que vous l'auriez souhaité. Si les symptômes respiratoires n'ont eu qu'une faible incidence sur vos activités, choisissez une note peu élevée. Choisissez une note plus élevée si les symptômes respiratoires ont beaucoup perturbé vos activités.*

Tenez uniquement compte de la manière dont les symptômes respiratoires ont affecté votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles en dehors de votre lieu de travail.

Mes symptômes respiratoires n'ont eu aucun effet sur mes activités quotidiennes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	À cause de mes symptômes respiratoires, je n'ai pas du tout pu me consacrer à mes activités quotidiennes
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

ENTOURER UN NOMBRE

### Annexe 3 : questionnaire de Nijmegen

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent
	0	1	2	3	4
<b>Tension nerveuse</b>					
<b>Incapacité à respirer profondément</b>					
<b>Respiration accélérée ou ralentie</b>					
<b>Respiration courte</b>					
<b>Palpitations</b>					
<b>Froideurs des extrémités</b>					
<b>Vertiges</b>					
<b>Anxiété</b>					
<b>Poitrine serrée</b>					
<b>Douleurs thoraciques</b>					
<b>Flou visuel</b>					
<b>Fourmillements dans les doigts</b>					
<b>Ankylose des bras et des doigts</b>					
<b>Sensation de confusion</b>					
<b>Ballonnement abdominal</b>					
<b>Fourmillements péribuccaux</b>					

Total = somme de l'ensemble des items sur 64

## Annexe 4 : Multidimensional Dyspnea Profile (MDP)

### PROFIL MULTIDIMENSIONNEL DE LA DYSPNÉE

Texte de présentation pour la première utilisation :

Ce questionnaire a pour objet de nous aider à comprendre comment vous percevez et ressentez votre respiration. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Nous souhaitons savoir ce que vous avez à nous dire au sujet de votre respiration.

Nous allons tout d'abord vous demander à quel point vous trouvez votre respiration désagréable. Nous parlerons ensuite de l'intensité (la force) de vos sensations respiratoires. Pour vous aider à différencier le caractère désagréable et l'intensité, imaginez que vous écoutez de la musique, par exemple à la radio. Quand le son augmente, cela peut être plus ou moins désagréable. L'intensité de la sensation correspond au volume sonore. Quant au caractère désagréable, il peut apparaître quand le son augmente ou exister même si le son est faible. Par exemple, une musique que vous détestez sera désagréable même si le volume est faible et deviendra de plus en plus désagréable si le volume augmente. Au contraire, une musique qui vous plaît restera agréable même si elle est forte.

#### Échelle A1 (affect)

Utilisez cette échelle pour évaluer le caractère désagréable ou l'inconfort de vos sensations respiratoires, le degré de gêne que vous ressentez [avez ressenti] en respirant.

Veillez prendre en considération la période/l'événement suivant(e) : \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AGRÉABLE											INSUPPORTABLE
	NI										
	AGRÉABLE										
	NI GÉNANT										

Choix QS (qualificateurs sensoriels)

Dans le tableau ci-dessous, chaque ligne regroupe des propositions ayant un sens similaire.

**Étape 1 :** Cochez chaque ligne s'appliquant à vos sensations respiratoires pendant \_\_\_\_\_ (indiquez la période concernée).

**Étape 2 :** Choisissez ensuite *une seule* ligne, celle qui s'applique le mieux à vos sensations respiratoires.

	Étape 1		Étape 2
	NE S'APPLIQUE PAS	S'APPLIQUE	
Sélectionnez les lignes contenant au moins <i>UNE</i> proposition qui s'applique.		S'APPLIQUE	S'APPLIQUE LE MIEUX
Je dois fournir un travail <b>ou</b> un effort musculaire pour respirer.			
Je manque d'air <b>ou</b> j'étouffe <b>ou</b> je sens que j'ai besoin d'air.			
J'ai la sensation que ma poitrine et mes poumons sont serrés <b>ou</b> comprimés.			
Je dois me concentrer <b>ou</b> faire un effort mental pour respirer.			
Je respire fort.			

Évaluez maintenant sur les échelles suivantes l'intensité des sensations respiratoires que vous éprouvez [avez éprouvées] (qu'elles aient été agréables ou désagréables. En effet, une sensation peut, comme une musique, être forte sans être désagréable).

Veuillez prendre en considération la période/l'événement suivant(e) : \_\_\_\_\_

	JE N'AI PAS ÉPROUVÉ CETTE SENSATION										LA PLUS FORTE INTENSITÉ IMAGINABLE											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je dois fournir un travail <b>ou</b> un effort musculaire pour respirer.																						
Je manque d'air <b>ou</b> j'étouffe <b>ou</b> je sens que j'ai besoin d'air.																						
J'ai la sensation que ma poitrine et mes poumons sont serrés <b>ou</b> comprimés.																						
Je dois me concentrer <b>ou</b> faire un effort mental pour respirer.																						
Je respire fort.																						
Autre*																						

\*Si nécessaire, vous pouvez ajouter des descriptions supplémentaires de vos sensations respiratoires.

Échelles A2 (affect)

Lorsque vous sentez que vous ne respirez pas normalement, il est possible que vous éprouviez des émotions ou des « sentiments ». À l'aide des échelles ci-dessous, veuillez indiquer comment vous vous êtes senti(e) face à vos sensations respiratoires – entourez zéro pour les sentiments que vous n'avez pas éprouvés.

Veuillez prendre en considération la façon dont vous vous êtes senti(e) pendant la période/l'événement suivant(e) : \_\_\_\_\_

	<b>JE N'AI PAS ÉPROUVÉ CE SENTIMENT</b>										<b>J'AI ÉPROUVÉ CE SENTIMENT DE LA PIRE FAÇON IMAGINABLE</b>											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Déprimé(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anxieux(se)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frustré(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En colère	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effrayé(e)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Autre ?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Annexe 5 : Baseline Dyspnea Index (BDI)

Entourez une réponse décrivant le mieux la manière dont l'affection respiratoire influe sur la vie quotidienne du patient / de la patiente.

Les activités habituelles correspondent aux tâches de la vie quotidienne, à l'entretien et au nettoyage du logement, aux travaux d'entretien de la cour et de jardinage, aux courses, etc.

Handicap fonctionnel :

___ Degré 4	<i>Aucun handicap</i>	Capable d'effectuer les activités habituelles et professionnelles sans essoufflement.
___ Degré 3	<i>Léger handicap</i>	Handicap marqué lors d'au moins une activité, mais aucune des activités n'est complètement abandonnée. Réduction des activités professionnelles <i>ou</i> habituelles, que le manque de souffle provoque légèrement ou de façon non évidente.
___ Degré 2	<i>Handicap modéré</i>	Le patient a dû changer d'emploi <i>et/ou</i> abandonner au moins une de ses activités habituelles en raison de l'essoufflement.
___ Degré 1	<i>Grave handicap</i>	Le patient est incapable de travailler <i>ou</i> a dû abandonner la plupart ou la totalité de ses activités habituelles en raison de l'essoufflement.
___ Degré 0	<i>Très grave handicap</i>	Le patient est incapable de travailler <i>et</i> a dû abandonner la plupart ou l'intégralité de ses activités habituelles suite à ses problèmes de manque de souffle.
___W	<i>Niveau indéterminé</i>	L'essoufflement handicape le patient, mais son niveau ne peut être spécifié. Les informations sont insuffisantes et ne permettent pas de catégoriser le handicap.
___X	<i>Inconnu</i>	Pas d'information disponible sur le handicap.
___Y	<i>Handicap provoqué par des causes autres que l'essoufflement</i>	Par exemple, problème musculo-squelettique ou douleur dans la poitrine.

Amplitude de l'activité :

___ Degré 4	<i>Extraordinaire</i>	S'essouffle seulement lors d'activités extraordinaires telles que le fait de porter des charges très lourdes sur une surface plane, de monter une côte avec des charges plus légères ou de courir. Pas d'essoufflement lors de tâches ordinaires
___ Degré 3	<i>Importante</i>	Devient essoufflé lors d'activités importantes telles que le fait de monter une forte côte, plus de trois étages par l'escalier ou de porter une charge modérée sur une surface plane.
___ Degré 2	<i>Moyenne</i>	Devient essoufflé lors d'activités modérées ou d'intensité moyenne telles que le fait de monter une côte de déclivité moyenne, moins de trois étages par l'escalier ou de porter une charge légère sur une surface plane.
___ Degré 1	<i>Légère</i>	Devient essoufflé lors d'activités légères telles que le fait de marcher sur une surface plane, de se laver ou de rester en position debout.
___ Degré 0	<i>Aucune activité</i>	S'essouffle en étant au repos, en position assise ou couchée.
___W	<i>Niveau indéterminé</i>	L'essoufflement handicape le patient lors de ses activités, mais son niveau ne peut être spécifié. Les informations sont insuffisantes et ne permettent pas de catégoriser le handicap.
___X	<i>Inconnue</i>	Pas d'information disponible sur la limitation de l'amplitude de l'activité.
___Y	<i>Handicap provoqué par des causes autres que l'essoufflement</i>	Par exemple, problème musculo-squelettique ou douleur dans la poitrine.

Amplitude de l'effort :

___ Degré 4	<i>Extraordinaire</i>	S'essouffle uniquement au cours du plus grand effort possible. Pas d'essoufflement au cours d'un effort ordinaire.
___ Degré 3	<i>Importante</i>	S'essouffle au cours d'efforts importants mais clairement non maximaux. Les tâches sont réalisées sans pause sauf celles demandant un effort extraordinaire, réalisées alors avec des pauses.
___ Degré 2	<i>Handicap modéré</i>	S'essouffle au cours d'efforts moyens. Les tâches sont réalisées avec des pauses occasionnelles et demandent plus de temps que pour une personne en bonne santé.
___ Degré 1	<i>Grave handicap</i>	S'essouffle au cours d'un effort léger. Les tâches sont exécutées avec peu d'effort ou les tâches plus difficiles sont exécutées avec des pauses fréquentes et demandent plus de temps (50 à 100%) que pour une personne en bonne santé.
___ Degré 0	<i>Très grave handicap</i>	S'essouffle au repos, en position assise ou couchée.
___W	<i>Niveau indéterminé</i>	L'essoufflement restreint la capacité du patient à fournir des efforts, mais son niveau ne peut être spécifié. Les informations sont insuffisantes ne permettent pas de catégoriser le handicap.
___X	<i>Inconnu</i>	Pas d'information disponible sur la limitation des efforts.
___Y	<i>Handicap provoqué par des causes autres que l'essoufflement</i>	Par exemple, problème musculo-squelettique ou douleur dans la poitrine.

## Annexe 6 : questionnaire MOS-SF 36

### INSTRUCTIONS :

COMMENT REpondre : les questions qui suivent portent sur votre santé telle que vous la ressentez. Ces informations nous permettront de mieux savoir comment vous vous sentez dans votre vie de tous les jours.

Veillez répondre à toutes les questions en entourant le chiffre qui correspond à la réponse choisie, comme il est indiqué. Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la réponse la plus proche de votre situation.

#### **1. Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :**

*(entourez la réponse de votre choix)*

- |                    |   |
|--------------------|---|
| - Excellente ..... | 1 |
| - Très bonne ..... | 2 |
| - Bonne .....      | 3 |
| - Médiocre .....   | 4 |
| - Mauvaise .....   | 5 |

#### **2. Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment ?**

*(entourez la réponse de votre choix)*

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Bien meilleur que l'an dernier ..... | 1 |
| Plutôt meilleur .....                | 2 |
| A peu près pareil .....              | 3 |
| Plutôt moins bon .....               | 4 |
| Beaucoup moins bon .....             | 5 |

3. Voici une liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles, indiquez si vous êtes gêné(e) en raison de votre état de santé actuel. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique ?

(entourez la réponse de votre choix , une par ligne)

	OUI beaucoup limité(e)	OUI un peu limité(e)	NON pas du tout limité(e)
a. Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport	1	2	3
b. Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1	2	3
c. Soulever ou porter les courses	1	2	3
d. Monter plusieurs étages par l'escalier	1	2	3
e. Monter un étage par l'escalier	1	2	3
f. Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1	2	3
g. Marcher plus d'un kilomètre à pied	1	2	3
h. Marcher plusieurs centaines de mètres	1	2	3
i. Marcher une centaine de mètres	1	2	3
j. Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1	2	3

**4. Au cours de ces 4 dernières semaines et en raison de votre état physique ?**

*(entourez la réponse de votre choix , une par ligne)*

	OUI	NON
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1	2
b. Avez-vous fait moins de choses que vous ne l'auriez souhaité	1	2
c. Avez-vous dû arrêter de faire certaines choses	1	2
d. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

**5. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux(se) ou déprimé(e)) ?**

*(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)*

	OUI	NON
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles ?	1	2
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous ne l'auriez souhaité ?	1	2

c. Avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?	1	2
--	---	---

**6. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état de santé, physique ou émotionnel, vous a gêné(e) dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**

*(entourez la réponse de votre choix)*

- Pas du tout ..... 1
- Un petit peu ..... 2
- Moyennement ..... 3
- Beaucoup ..... 4
- Enormément ..... 5

**7. Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'importance de vos douleurs (physiques) ?**

*(entourez la réponse de votre choix)*

- Nulle ..... 1
- Très faible ..... 2
- Faible ..... 3
- Moyenne ..... 4
- Grande ..... 5
- Très grande ..... 6

**8. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelles mesure vos douleurs vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques ?**

*(entourez la réponse de votre choix)*

- Pas du tout ..... 1
- Un petit peu ..... 2
- Moyennement ..... 3
- Beaucoup ..... 4
- Enormément ..... 5

**9. Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti(e) au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, veuillez indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée.**

**Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où :**

*(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)*

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
a. Vous vous êtes senti(e) dynamique	1	2	3	4	5	6
b. Vous vous êtes senti(e) très nerveux(se)	1	2	3	4	5	6
c. Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral	1	2	3	4	5	6
d. Vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e)	1	2	3	4	5	6
e. Vous vous êtes senti(e) débordant(e) d'énergie	1	2	3	4	5	6
f. Vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e)	1	2	3	4	5	6
g. Vous vous êtes senti(e) épuisé(e)	1	2	3	4	5	6
h. Vous vous êtes senti(e) heureux(se)	1	2	3	4	5	6

i. Vous vous êtes senti(e) fatigué(e)	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

**10. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où votre état de santé, physique ou émotionnel, vous a gêné(e) dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**

*(entourez la réponse de votre choix)*

En permanence .....	1
Une bonne partie du temps .....	2
De temps en temps .....	3
Rarement .....	4
Jamais .....	5

**11. Indiquez pour chacune des phrases suivantes dans quelle mesure elles sont vraies ou fausses dans votre cas :**

*(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)*

	Totalement vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt fausse	Totalement fausse
a. Je tombe malade plus plus facilement que les autres	1	2	3	4	5
b. Je me porte aussi bien que n'importe qui	1	2	3	4	5
c. Je m'attends à ce que ma santé se dégrade	1	2	3	4	5
d. Je suis en excellente santé	1	2	3	4	5

## Annexe 7 : Cognitive Failure Questionnaire (CFQ)

Les questions suivantes portent sur les petites étourderies que tout le monde commet à certains moments. Nous souhaitons savoir si vous les avez commises fréquemment ou non ces 6 derniers mois.

	Très souvent	Assez souvent	Occasionne- -lement	Très rarement	Jamais
1. Vous arrive-t-il de lire quelque chose sans être concentré et, donc de devoir le relire ?	4	3	2	1	0
2. Vous arrive-t-il d'oublier pourquoi vous allez d'un endroit à un autre de votre appartement ?	4	3	2	1	0
3. Vous arrive-t-il de ne pas remarquer les panneaux indicateurs sur la route ?	4	3	2	1	0
4. Vous arrive-t-il de confondre la gauche et la droite lorsque vous vous déplacez ?	4	3	2	1	0
5. Vous arrive-t-il de heurter inintentionnellement les gens lorsque vous vous déplacez ?	4	3	2	1	0
6. Vous arrive-t-il d'oublier si vous avez éteint la lumière ou bien fermé la porte à clef ?	4	3	2	1	0
7. Vous arrive-t-il de ne pas pouvoir retenir le nom des gens juste après qu'ils vous l'aient donné ?	4	3	2	1	0

<b>8. Vous arrive-t-il de dire des choses et de réaliser, après coup, que cela peut être mal pris ?</b>	4	3	2	1	0
<b>9. Avez-vous du mal à écouter les gens quand vous faites quelque chose d'autre ?</b>	4	3	2	1	0
<b>10. Vous arrive-t-il de perdre votre sang froid et de le regretter ensuite ?</b>	4	3	2	1	0
<b>11. Laisser vous, pendant des jours, une lettre importante sans réponse ?</b>	4	3	2	1	0
<b>12. Vous arrive-t-il d'oublier où vous devez tourner lorsque vous êtes sur une route que vous connaissez mais que vous utilisez peu ?</b>	4	3	2	1	0
<b>13. Vous arrive-t-il de ne pas voir ce que vous cherchez dans un magasin ? (Et qui s'y trouve) ?</b>	4	3	2	1	0
<b>14. Vous arrive-t-il de vous demander tout d'un coup si vous avez correctement employé un mot ?</b>	4	3	2	1	0
<b>15. Avez-vous du mal à vous décider ?</b>	4	3	2	1	0
<b>16. Vous arrive-t-il d'oublier un rendez-vous ?</b>	4	3	2	1	0
<b>17. Oubliez-vous l'endroit où vous avez mis (par exemple) un journal ou un livre ?</b>	4	3	2	1	0
<b>18. Vous arrive-t-il de jeter par accident ce que vous voulez garder et de garder ce que vous vouliez jeter (par exemple, jeter un bonbon dans la poubelle et de porter à la bouche le papier du bonbon) ?</b>	4	3	2	1	0
<b>19. Vous arrive-t-il « d'être perdu dans vos pensées » alors que vous devriez écouter ?</b>	4	3	2	1	0

<b>20. Oubliez-vous le nom des gens ?</b>	4	3	2	1	0
<b>21. Vous arrive-t-il de commencer une activité et d'être distrait par quelque chose ?</b>	4	3	2	1	0
<b>22. Etes-vous dans l'incapacité de vous rappeler un mot que vous avez « sur le bout de la langue » ?</b>	4	3	2	1	0
<b>23. Vous arrive-t-il d'aller dans un magasin et d'oublier ce que vous y êtes venu y acheter ?</b>	4	3	2	1	0
<b>24. Faites-vous tomber les choses ?</b>	4	3	2	1	0
<b>25. Avez-vous parfois l'impression d'avoir l'esprit « vide » ?</b>	4	3	2	1	0

## Annexe 8 : questionnaire d'anxiété – dépression HAD

Lisez chaque question et entourez la réponse qui convient le mieux à ce que vous avez ressenti ces derniers jours. Donnez une réponse rapide : votre réaction immédiate est celle qui correspond le mieux à votre état.

Je me sens tendu, énervé :	D. Je me sens ralenti :		
- La plupart du temps	3	- Pratiquement tout le temps	3
- Souvent	2	- Très souvent	2
- De temps en temps	1	- Quelquefois	1
- Jamais	0	- Pas du tout	0

D. J'ai toujours autant de plaisir à faire les choses qui me plaisent habituellement :

- Oui, toujours 0
- Pas autant 1
- De plus en plus rarement 2
- Presque plus du tout 3

A. J'éprouve des sensations d'angoisse et j'ai

comme une boule dans la gorge :

- Très souvent 3
- Assez souvent 2
- Parfois 1
- Jamais 0

A. J'ai une sensation de peur, comme si quelque

chose d'horrible allait arriver :

- Oui très nettement 3
- Oui mais ce n'est pas trop grave 2
- Un peu mais cela ne m'inquiète pas 1
- Pas du tout 0

D. J'ai perdu l'intérêt pour mon apparence :

- Totalemment 3
- Je n'y fais plus attention 2
- Je n'y fais plus assez attention 1
- J'y fais attention comme d'habitude 0

D. Je sais rire et voir le côté amusant des choses :

- Toujours autant 0
- Plutôt moins 1
- Nettement moins 2
- Plus du tout 3

A. J'ai la bougeotte et je ne tiens pas en place :

- Oui c'est tout à fait le cas 3
- Un peu 2
- Pas tellement 1
- Pas du tout 0

A. Je me fais souvent du souci :		D. J'envisage l'avenir avec optimisme :	
- Très souvent	3	- Comme d'habitude	0
- Assez souvent	2	- Plutôt moins qu'avant	1
- Occasionnellement	1	- Beaucoup moins qu'avant	2
- Très occasionnellement	0	- Pas du tout	3
D. Je me sens gai, de bonne humeur :		A. J'éprouve des sensations soudaines de panique :	
- Jamais	3	- Très souvent	3
- Pas souvent	2	- Assez souvent	2
- Quelquefois	1	- Rarement	1
- La plupart du temps	0	- Pratiquement jamais	0
A. Je peux rester tranquillement assis au repos et me sentir détendu :		D. Je m'intéresse à la lecture d'un bon livre ou à bon programme (radio ou télévision) :	
- Jamais	3	- Souvent	0
- Rarement	2	- Assez souvent	1
- Oui, en général	1	- Rarement	2
- Oui, toujours	0	- Pratiquement jamais	3



**AUTEUR : Nom : Bordier**

**Prénom : Soraya**

**Date de Soutenance : 22 mai 2019**

**Titre de la Thèse : Impact du syndrome d'hyperventilation sur la productivité au travail**

**Thèse - Médecine - Lille 2019**

**Cadre de classement : Doctorat de médecine**

**DES + Spécialité : DES de pneumologie**

**Mots-clés : hyperventilation, travail, productivité, absentéisme, présentéisme**

**Résumé :**

**Introduction :** Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est une pathologie fréquente, touchant des sujets jeunes en pleine activité professionnelle. Le retentissement du SHV sur la productivité au travail n'est pas connu. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'absentéisme, le présentéisme et la baisse de productivité au travail secondaire au SHV et d'établir un lien entre la productivité au travail et la sévérité du SHV.

**Méthode :** Cette étude prospective incluait des patients ayant un diagnostic de SHV confirmé et un contrat de travail. L'absentéisme, le présentéisme, la baisse de productivité étaient évalués par le questionnaire Work Productivity and Activity Impairment (WPAI). La sévérité du SHV était définie par le questionnaire de Nijmegen, le questionnaire de dyspnée Multidimensional Dyspnea Profile (MDP) et de handicap respiratoire Baseline Dyspnea Index (BDI), et le score de qualité de vie MOS-SF 36. Le déficit attentionnel était estimé par le questionnaire Cognitive Failure Questionnaire CFQ. L'association entre les variables était analysée par le coefficient de corrélation de Spearman.

**Résultats :** Dix-neuf patients ont été inclus âgés en moyenne de  $43 \pm 13,3$  ans. En raison de l'état de santé, 4 patients (21,1%) étaient en arrêt de travail dont la durée médiane était de 6,5 mois (IQR 2,5 ; 11,5). L'absentéisme était estimé à  $21,1 \pm 41,9\%$ , le présentéisme à  $43,1 \pm 27,5\%$  et la baisse de productivité à  $43,1 \pm 27,5\%$ . L'absentéisme était associé au score de Nijmegen ( $r = 0,57$  ;  $p = 0,04$ ) et à la qualité de vie MOS-SF 36 ( $r = -0,59$  ;  $p = 0,007$ ), mais pas aux scores BDI et MDP. Le présentéisme et la baisse de productivité étaient associés au score de Nijmegen ( $r = 0,48$  ;  $p = 0,03$ ) et au score de dimension affective A2 de la dyspnée du questionnaire MDP ( $r = 0,68$  ;  $p = 0,04$ ), mais pas aux scores BDI et MOS-SF 36. Il n'y avait pas de lien entre le présentéisme et le déficit attentionnel du questionnaire (CFQ).

**Conclusion :** Le SHV est responsable d'un absentéisme, d'un présentéisme et d'une baisse de productivité majeurs. Il s'agit d'une pathologie invalidante altérant le fonctionnement global des patients. Le SHV nécessite une reconnaissance médicale, sociale et professionnelle ainsi qu'une prise en charge adaptée au même titre que les pathologies chroniques organiques.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Arnaud Scherpereel**

**Assesseurs : Monsieur le Docteur Sébastien Hulo, Monsieur le Docteur Thierry Perez**

**Directrice et co-directeur de thèse : Madame la Professeure Cécile Chenivresse,  
Monsieur le Docteur David Nunes**