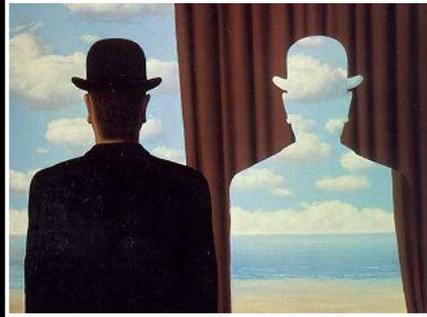


# Morbidité du travail à horaires irréguliers



Impacts du travail de nuit et des horaires atypiques  
Société Scientifique de Santé au Travail  
Namur - 7 mai 2009

*Dr Stéphane Noël*

## Difficultés d'adaptation



au travail posté

Dr S. Noël - 2009



**Impact négatif sur la santé du travail posté**

« Shift sleep work disorder » :

- troubles du sommeil, de vigilance, dette de sommeil
- Stress et troubles psychologiques
- Troubles gastro-intestinaux
- Excès pondéral, syndrome métabolique, Diabète
- Maladies cardio-vasculaires
- Cycles menstruels et grossesse
- Conséquences socio-familiales
- Accidents de voiture ou de travail

Dr S. Noël - 2009

## SHIFTWORK SLEEP DISORDER



### Insomnie et somnolence

*Circadian rhythm sleep disorder  
(ICSD category 307.45-1)*

### Prévalence :

32 % des travailleurs de nuit  
26 % des travailleurs postés

*Drake, CL. Sleep 2004.*

### Dettes de sommeil

1 à 4 h par rapport au sommeil  
en travail de jour.

*Akerstedt T. Occup Med .2003*

Dr S. Noël - 2009

## SHIFTWORK SLEEP DISORDER



### Facteurs individuels :

Différence génétique de « phase  
tolérance », typologie, besoin de sommeil

*Sack RL. American Academy of Sleep Medicine.  
Sleep. 2007*

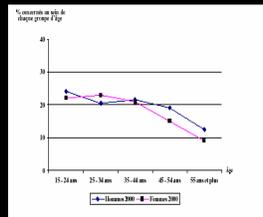
### Influence du sexe :

Plus fréquent chez la femme

### Influence de l'âge :

La tolérance au travail posté diminue  
avec l'âge

*Hanna, Occupational & Environmental Medicine 1994*



Dr S. Noël - 2009

## SHIFTWORK SLEEP DISORDER



### Influence du poste de travail :

Poste du matin

Poste de nuit

*Drake, CL. Sleep 2004.*



Dr S. Noël - 2009

## STRESS ET TROUBLES PSY



Irritabilité  
Agressivité  
Anxiété  
Asthénie  
Dépression  
Suicide  
« Burn-out »

Abus de caféine, nicotine, de somnifères

Alcoolisme

Toxicomanie

Dr S. Noël - 2009

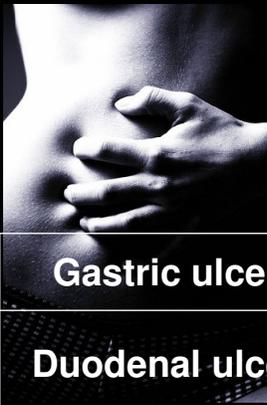
## TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX



Troubles de l'appétit  
Troubles du transit  
Gastrite, colite  
Ulcère gastrique  
Ulcère duodénal

Dr S. Noël - 2009

## TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX



	Shift worker	Day worker
Gastric ulcers	2,38 %	1,03 %
Duodenal ulcers	1,37 %	0,69 %

*Segawa K, et al. Peptic ulcer is prevalent among shift workers. Dig Dis Sci 1987.*

Dr S. Noël - 2009

## EXCÈS PONDÉRAL




**Relation entre BMI et travail posté**

OR = 1,71 pour le BMI  
OR= 3,38 pour « waist to hip ratio »

*Van Amelsvoort LG. J Occup Environ Med. 2004*

---

**Relation entre prise de poids et nombre d'années de travail posté**

**Gain annuel en BMI :**

0.07 kg/m<sup>2</sup> (*Niedhammer 1996*)  
0.098 kg/m<sup>2</sup> (*Kawachi 1995*)  
0.12 kg/m<sup>2</sup> (*van Amelsvoort 1999*)

CONTROVERSE

Dr S. Noël - 2009

## EXCÈS PONDÉRAL




	Obese versus nonobese	
	Odds ratio (95% CI)	P
Eating rapidly (n = 209) versus normally (n = 244)	1.78 (1.17-2.70)	0.007
Eating meals irregularly (n = 152) versus regularly (n = 301)	2.18 (1.42-3.34)	0.0004
Skipping breakfast (n = 67) versus eating breakfast (n = 376)	2.19 (1.27-3.75)	0.005
Bedtime after midnight (n = 205) versus before midnight (n = 245)	1.64 (1.08-2.50)	0.021
Sleeping <6 h (n = 42) versus ≥6 h (n = 395)	1.98 (1.03-3.82)	0.041

Shigeta H. Lifestyle, obesity, and insulin resistance. *Diabetes Care* 2001.

Dr S. Noël - 2009

## EXCÈS PONDÉRAL

BMI Category	Patients Without Sleep Disorder (h)	All Patients (h)
Normal Weight	~465	~455
Overweight	~450	~445
Obese	~435	~435
Severely Obese	~455	~450

**Normal weight**  
versus  
(BMI = 22+/- 1.8)

**Overweight and obese**  
(BMI = 32 +/- 6.6)

Différence de **16 minutes** par nuit et de **112 min** par semaine

1 h de TST en moins par semaine = 5,4 kg/m<sup>2</sup> de BMI en plus

*Overweight and obese patients in a primary care population report less sleep than patients with a normal body mass index. Arch Intern Med. 2005*

Dr S. Noël - 2009

## EXCÈS PONDÉRAL

restriction de sommeil :

→ diminution de la leptine

augmentation de la ghréline

→ accroissement de l'appétit

**A Leptine**

Average nightly sleep (hrs)	Leptine (pg/ml)
6.0	~13.0
6.5	~14.0
7.0	~14.5
7.5	~15.0
8.0	~15.5
8.5	~16.0
9.0	~16.5

**B Ghréline**

Total sleep time (hrs)	Ghréline (pg/ml)
4.5	~1050
5.0	~950
5.5	~850
6.0	~750
6.5	~650
7.0	~550
7.5	~450
8.0	~350

Short Sleep Duration is Associated With Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index. 2004. Shahrads Taheri

Dr S. Noël - 2009

## SYNDROME METABOLIQUE

**Critères diagnostiques**

- Obésité abdominale
- Augmentation des TG
- Diminution des HDL-Chol
- HTA
- Augmentation de la glycémie à jeun



**Autres :**

- inflammation systémique,
- dysfonctionnement endothélial,
- stress oxydatif
- hypercoagulabilité

Multiple par **2** le risque cardio-vasculaire

Multiplie par **5** le risque de diabète *Grundy SM. 2005*

Dr S. Noël - 2009

## SYNDROME METABOLIQUE

**Table 2. Putative influences of sleep disturbances on various components of the metabolic syndrome**

	OSA	Sleep deprivation	Shift work
Insulin resistance	+ (↑↓)	+	+
Abdominal obesity	+ (↑↓)	+	+
Dyslipidaemia	+		+
Hypertension	+	+	+
Inflammation	+ (↑↓)	+	
Oxidative stress	+/-	+/-	+/-
Endothelial dysfunction	+		+
Hypercoagulability	+		+/-

(↑↓) indicates a reciprocal feedforward relationship between OSA and individual features of the metabolic syndrome.

*Sleep apnea & hypertension : Physiological bases for a causal relation : Sleep and the metabolic syndrome. R. Wolk. Exp Physiology 2007.*

Dr S. Noël - 2009

## SYNDROME METABOLIQUE

### La dette de sommeil est un facteur de risque du syndrome métabolique

*Self-reported sleep duration is associated with the metabolic syndrome in midlife adults. Hall MH, Sleep. 2008*

#### La privation de sommeil :

- Facteur de risque indépendant pour l'**HTA**,
- Facteur de risque indépendant pour le **diabète**,
- Associée à **excès pondéral/obésité**,
- Associée à **intolérance au glucose et résistance à l'insuline**, indépendamment de l'obésité,
- Active les processus **d'inflammation** systémique,
- Augmente la sensibilité au **stress oxydatif**.

Augmentation du risque de 45 % chez les courts dormeurs

Dr S. Noël - 2009

## SYNDROME METABOLIQUE

### Le travail posté est un facteur de risque du syndrome métabolique

*Karlsson B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. Occup Environ Med. 2001.*

#### Le travail posté :

- Associé à **une obésité abdominale**
- Associé à **une altération de la fonction endothéliale** de l'artère brachiale
- Associé à une **intolérance au glucose**
- Associé à une **dyslipidémie** (HDL Chol bas et TG haut)
- Associé à une **HTA**
- Associé à une **réduction de l'activité fibrinolytique**
- Associé à un **stress oxydatif** et à **une diminution des capacités anti-oxydantes**

Augmentation du risque de 71 % pour la femme  
et de 63 % pour l'homme

Dr S. Noël - 2009

## DIABETE

### Prévalence du diabète

- 2.5 chez les SW 3 pauses
- 0,9 % chez les DW

Mikuni E. Glucose intolerance in an employed population. *Tohoku J Exp Med* 1983



### Prévalence de maladie endocrinienne

- 3.56 % chez les SW,
- 1,5 % chez les DW
- 2,8 % parmi ceux qui ont arrêtés le SW.

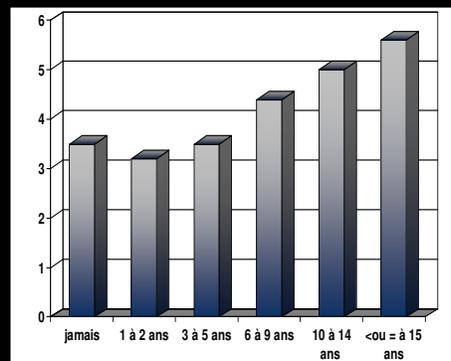
Koller. Field studies of shift work at an Austrian oil refinery. I. Health and psychosocial wellbeing of workers who drop out of shift work.

Dr S. Noël - 2009

## DIABETE

### Prévalence du diabète en fonction du nombre d'années de travail posté.

Kawachi I. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 1996.



Dr S. Noël - 2009

## MALADIES CARDIO -VASCULAIRES



Article de revue en 1999 :  
**Shiftwork et maladie cardio-vasculaire**  
(17 études)

Risque augmenté de **40 %**  
chez les shift workers

Facteur de risque indépendant

*Boggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. Scand J Work Environ Health 1999*

Dr S. Noël - 2009

## INFARCTUS MYOCARDIQUE



Finlande : *Tenkanen et al*  
Risque relatif = 1,4

Danemark : *Tüchsen et al.*  
Risque relatif = 1, 3 (H=F)  
RR femmes de 45 à 55 ans = 3

USA : *Kawachi et al*  
Risque relatif = 1,21 (< 6 ans) et  
1,51 (> 6 ans)

JAPON : *Fujino et al*  
Risque relatif = 1,37 (NW) et 2,32 (SW)

Dr S. Noël - 2009

## Hypertension artérielle



**Revue de littérature (1999) :**  
corrélation entre travail posté et HTA dans  
4 études sur 17.  
*Baggild. Scand J Work Environ Health 1999*

**Etude de cohorte (2007) :**  
pas de différence significative de tension  
artérielle, après un suivi de 10 ans.  
*Morikawa. Scand J Work Environ Health. 2007*

**Etude japonaise (2008) :**  
Travail posté = facteur de risque indépendant  
pour l'HTA  
*Suwazono Y. Hypertension. 2008*  
mais des différences existent selon le type de  
travail posté  
*Inoue M. Int J Occup Environ Health. 2004 Jul-Sep;10(3):313-8.*

Dr S. Noël - 2009

## Hypertension artérielle



### Déficit de sommeil

Si  $<$  ou  $=$  à 5 heures de sommeil,

Risque augmenté de **60 %**  
de développer de l'HTA

Facteur de risque indépendant ?

**Excès de poids**

Gangwisch JE. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertension* 2006

Dr S. Noël - 2009

# Hypertension artérielle

TABLE 3. HRs (95% CI) of Hypertension Incidence Over the Follow-Up Period by Sleep Duration at Baseline

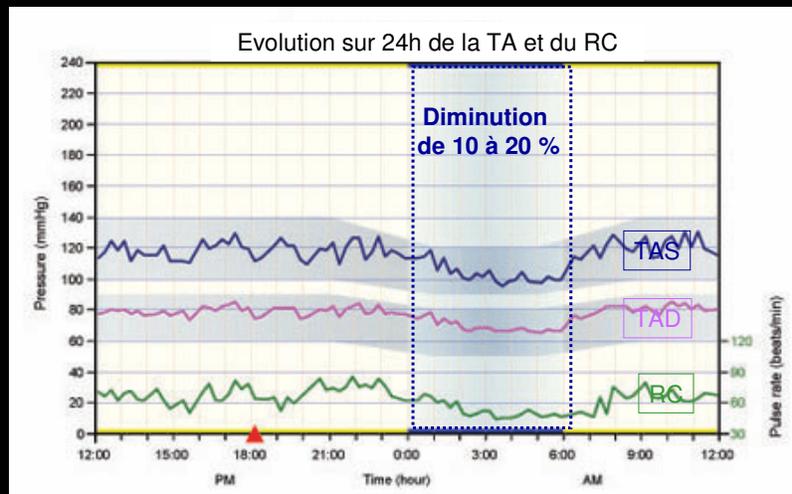
Hours of Sleep	Model 1*	Model 2†	Model 3‡	Model 4§
Ages 32 to 59 y				
≤5 h	2.10 (1.58 to 2.79)	1.84 (1.38 to 2.46)	1.74 (1.30 to 2.32)	1.60 (1.19 to 2.14)
6 h	1.18 (0.94 to 1.48)	1.14 (0.91 to 1.43)	1.13 (0.90 to 1.41)	1.05 (0.83 to 1.31)
7 to 8 h	1.00	1.00	1.00	1.00
≥9 h	0.98 (0.64 to 1.50)	0.91 (0.59 to 1.39)	0.91 (0.59 to 1.40)	0.92 (0.60 to 1.41)

- 1 : pas d'ajustement
- 2 : ajustement pour SDE, dépression, activité physique, consommation d'alcool, de sel , de tabac, RC et sexe
- 3 : ajustement 2 + éducation, âge et ethnique.
- 4 : ajustement 3 + obésité/excès pondéral et diabète

Gangwisch JE. Short sleep duration as a risk factor for hypertension: analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertension* 2006

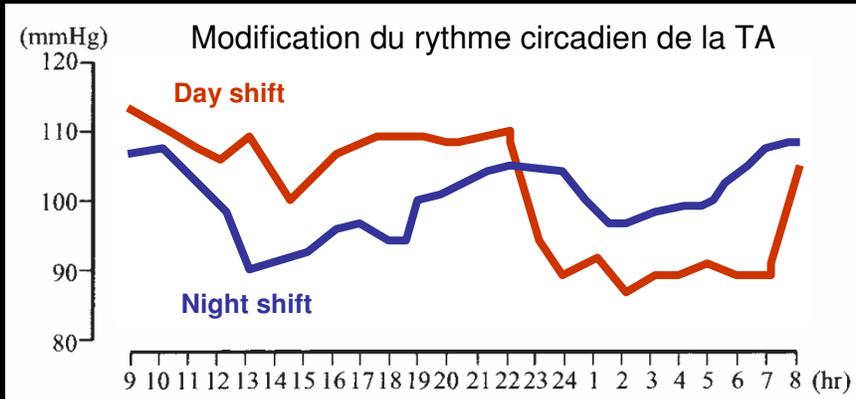
Dr S. Noël - 2009

# Hypertension artérielle



Dr S. Noël - 2009

## Hypertension artérielle



*Circadian rhythm of blood pressure is transformed from a dipper to a non-dipper pattern in shift workers with hypertension. Kitamura T. J Hum Hypertens 2002*

Dr S. Noël - 2009

## CYCLE MENSTRUEL ET GROSSESSE

Association entre shift work et :

- Irrégularité menstruelle
- Réduction de la fécondité
- Faible poids à la naissance
- Prématurité
- Risque de fausse couche



Dr S. Noël - 2009

## CYCLE MENSTRUEL ET GROSSESSE

### Etudes suédoises:

Fausses couches  
OR= 1,63

Accouchement prématuré  
OR = 5,6

Petit poids à terme  
OR = 1,90



*Axelsson G. Occup Environ Med. 1996 //Bodin L. Epidemiology. 1999*

Dr S. Noël - 2009

## CYCLE MENSTRUEL ET GROSSESSE

	Poids à la naissance	Faible poids < 2500 g	Accouchement Prématuré
Shift work	3.248 g	20 %	9 %
Day work	3.338 g	15 %	6 %

Accouchement prématuré : OR : **2.0** (95% CI 1.1-3.4)

Petit poids : OR : **2.1** (95% CI OR du TP 1.1-4.1)

*Xu X. Association of rotating shiftwork with preterm births and low birth weight among never smoking women textile workers in China. Occup Environ Med. 1994 Jul;51(7):470-4*

Dr S. Noël - 2009

## CONSEQUENCES SOCIALES et FAMILIALES



Vie familiale et sociale insatisfaisantes  
Vie sexuelle perturbée  
Risque de divorce

Dr S. Noël - 2009

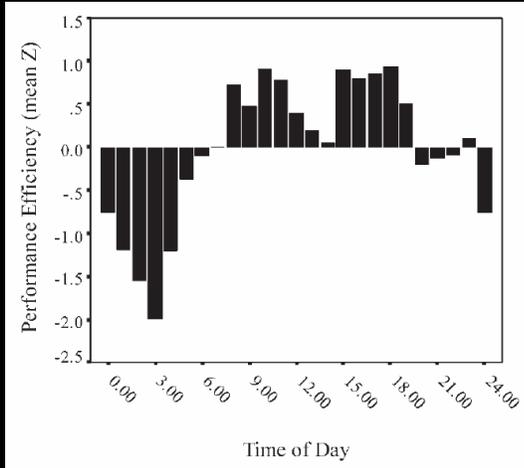
## ACCIDENTS DU TRAVAIL

Baisse physiologique de vigilance  
Eoussement des aptitudes  
psychomotrices  
Monotonie du travail  
Micro-sommeils

Accidents plus graves

Dr S. Noël - 2009

## Efficacité de la performance industrielle



Shift work, safety and productivity. Simon Folkard and Philip Tucker. Occupational Medicine 2003.

Dr S. Noël - 2009

## Risques d'accidents ou de blessures : revue d'études

### Matin Midi Nuit

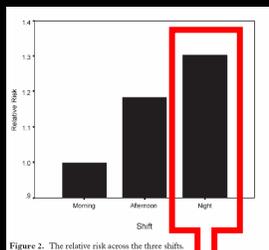


Figure 2. The relative risk across the three shifts.

### Heures de la nuit

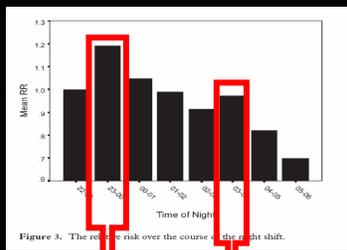
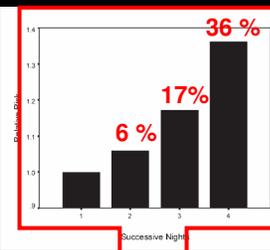


Figure 3. The relative risk over the course of the night shift.

### Nuits successives



**NUIT**  
Risque accru de 30 % par rapport au matin

**NUIT**  
Risque accru de 20 % la 2<sup>ème</sup> heure

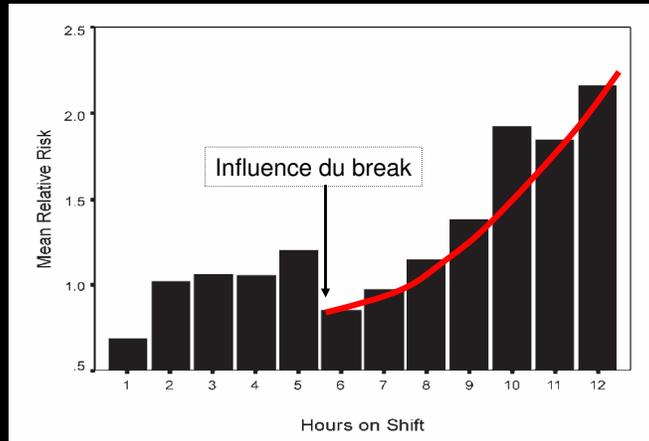
**NUIT**  
Risque accru entre 3 et 4 h

Accroissement du risque au cours du shift de **NUIT**

Shift work, safety and productivity. Simon Folkard and Philip Tucker. 2003.

Dr S. Noël - 2009

## Augmentation exponentielle du risque au cours de la journée de travail



*Shift work, safety and productivity. Simon Folkard and Philip Tucker. Occupational Medicine 2003.*

Dr S. Noël - 2009



Dr S. Noël - 2009

## ACCIDENTS DE LA ROUTE

Somnolence responsable de 35 % des morts accidentelles de conducteur de poids lourds aux E-U.



Somnolence au volant  
SW 41% / DW 28 %

2 x plus souvent  
entre 0h et 4h



Dr S. Noël - 2009

## Mortalité

Pas différence significative du taux mortalité  
toutes causes confondues, entre ces deux types de travail

*Boggild : Shift work, social class, and ischaemic heart disease in middle aged and elderly men; a 22 year follow up in the Copenhagen Male Study Occup Environ Med. 1999*  
*Akerstedt : Shift work and mortality. Chronobiol Int. 2004*

Une longue durée de travail posté (plus de 30 ans) est associée à une augmentation du risque de mortalité par maladie coronarienne (RR= 1.24) et par accident vasculaire cérébral (RR= 1.56).

*Alfredsson L : Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. Scand J Work Environ Health. 2005.*





Pauses



Shiftwork

Travailler à pauses  **nuit**  
 **gravement** à votre santé  
et à celle de votre  
entourage

Dr S. Noël - 2009