



**Ministère des solidarités et de la santé**  
**Ministère du travail**  
**Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse**  
**Ministère des sports**

## **CONCOURS EXTERNE ET INTERNE POUR LE RECRUTEMENT DES INSPECTEURS DU TRAVAIL**

**Année 2020**

**Mercredi 27 mai 2020**

**09h00 à 13h00 (horaires de métropole)**

**SCIENCE DE LA MATIERE OU DE LA VIE**

### **EPREUVE 3 :**

Au choix du candidat, effectué au moment de son inscription, une composition portant sur un ou plusieurs sujets de sciences de la matière ou de la vie. Un dossier comportant 10 pages maximum est mis à disposition des candidats. La composition fait appel à des connaissances personnelles. Elle permet d'évaluer les connaissances, les qualités d'analyse et les qualités rédactionnelles (durée : quatre heures ; coefficient 3).

Les candidats devront traiter **au choix** l'un des deux sujets suivants :

1) Sujet de sciences de la matière.....pages 1 et 2

OU

2) Sujet de sciences de la vie.....pages 3 à 16

**Ce dossier contient 17 pages, y compris la présente.**

**Attention** : il est impératif de préciser en haut de votre copie, en toutes lettres, le sujet que vous avez choisi

# SCIENCES DE LA MATIERE

## Exercice de chimie n°1 :

Pondérer si nécessaire et donner le résultat des équations chimiques suivantes :

- $\text{Al(OH)}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  *donnent*  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_4 + \text{O}_2$  *donnent*  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$  *donnent*  $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{Al} + \text{HBr}$  *donnent*  $\text{AlBr}_3 + \text{H}_2$
- $\text{C} + \text{Fe}_2\text{O}_3$  *donnent*  $\text{Fe} + \text{CO}_2$
- $\text{KNO}_3$  *donnent*  $\text{K}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O} + \text{O}_2$
- $\text{S}_8 + \text{O}_2$  *donnent*  $\text{SO}_2$

## Exercice de chimie n°2 :

Nous disposons de 5 béchers de 100 mL contenant des solutions de pH différents.

Toutes les solutions ont une concentration identique :  $10^{-2}$  mol/L

Les solutions sont les suivantes :

- A Chlorure de sodium NaCl
- B Hydroxyde de Sodium NaOH
- C Solution d'acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- D Solution d'acide chlorhydrique HCl
- E Solution de méthanoate de sodium  $\text{HCO}_2\text{Na}$

L'étiquette des béchers n'étant plus lisible, on mesure les pH de chaque bécher :

Numéro du bécher	1	2	3	4	5
pH	7	2	7,9	12	3,5

Attribuer à chaque bécher sa solution, en expliquant brièvement les raisons de votre choix.

### Exercice de chimie n°3 :

L'eau de chaux  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est une solution d'hydroxyde de calcium.

La solubilité de l'eau de chaux est de 1.48 gramme par litre.

Calculer le pH de la solution en détaillant votre démarche.

*Données :  $H = 1$  ;  $O = 16$  ;  $Ca = 40$*

### Exercice de chimie n°4 :

Soit l'élément suivant de la classification périodique :

20  
**Ne**  
10

- 1°) Quel est le nom de cet élément ?
- 2°) A quelle famille appartient cet élément ?
- 3°) Donner la structure électronique de cet élément.
- 4°) Quel est le nombre de protons, de neutrons, d'électrons constituant cet élément ?
- 5°) Quelle est la charge de l'ion de cet élément ?

# SCIENCES DE LA VIE

## RYTHME, SOMMEIL ET CONSEQUENCES DU TRAVAIL DE NUIT

*Le sujet comprend 4 pages avec 40 questions et 1 annexe à rendre avec la copie. Il porte sur un dossier documentaire de 25 documents présentés sur 10 pages.*

- **PARTIE 1 : RYTHMES CIRCADIENS ET HORLOGES BIOLOGIQUES**
- **PARTIE 2 : SECRETION DE MELATONINE**
- **PARTIE 3 : SOMMEIL ET TRAVAIL DE NUIT**
- **PARTIE 4 : MELATONINE ET LUMIERE**
- **PARTIE 5 : TRAVAIL DE NUIT ET DESORDRES ALIMENTAIRES**

➤ **PARTIE 1 : RYTHMES CIRCAIDIENS ET HORLOGES BIOLOGIQUES (documents 1 à 4)**

Q1 - Définir les 10 termes soulignés dans le document 1.

Q2\* - Placer les 5 organes cités en italique dans le document 1, sur le fond de schéma représentant l'organisme proposé en Annexe 1 (à rendre avec la copie).

Nommer le système ou l'appareil auxquels ils correspondent et rappeler succinctement leurs rôles respectifs.

Q3 - Donner 2 exemples précis d' « activité électrique et biochimique des cellules » - expression utilisée dans le document 1.

Q4 - A l'aide du document 2, nommer l'organe qui produit la mélatonine.

Q5 - A l'aide du document 2, identifier le synchroniseur majeur de l'horloge centrale.

Q6 - A l'aide du document 3, indiquer à quel moment de la journée est produite la mélatonine. Donner sa durée moyenne de sécrétion en justifiant votre réponse.

Q7 - A l'aide du document 4, nommer la cellule principalement responsable de la sécrétion de mélatonine.

Q8 - A l'aide du document 4, expliquer l'influence de la lumière sur la sécrétion de mélatonine.

➤ **PARTIE 2 : SECRETION DE MELATONINE (documents 5 à 9)**

Q9 - Rappeler le rôle de chacun *des 7 fluides biologiques* cités dans le document 5.

Q10 - A l'aide du document 7, préciser l'acide aminé précurseur indispensable de la production de mélatonine.

Q11 - Qualifier la nature de la mélatonine au vu des schémas des documents 6 et 7.

Q12\* - Sur le document 8 reproduit en annexe (à rendre avec la copie), identifier, les 4 fonctions chimiques suivantes : amine, alcool, amide, ester.

Q13 - A l'aide du document 9, expliquer ce qu'est un synchroniseur : « *socio professionnel* » ainsi qu'un synchroniseur « *endogène* ».

Q14 - En compilant les informations apportées par les documents 5 à 9, identifier les différents rôles de la mélatonine.

➤ **PARTIE 3 : SOMMEIL ET TRAVAIL DE NUIT (documents 10 à 18)**

Q15 - A l'aide du document 10, identifier les principales évolutions constatées sur la situation du travail atypique en France.

Q16 - Analysez les données du tableau proposé document 11, en déduire les professions les plus exposées.

Q17 - Donner la nature biochimique du cortisol cité document 12 et rappeler son rôle.

Q18 - Analysez la courbe de sécrétion de mélatonine du document 13 puis en déduire l'influence de l'exposition à la lumière.

Q19 - Analysez la courbe de sécrétion du cortisol du document 13, puis, en déduire l'influence de l'exposition à la lumière.

Q20 - A l'aide du document 14, expliquer les conséquences d'un mauvais sommeil, d'un déficit de sommeil ou d'une altération régulière de sa qualité.

Q21 - A l'aide du document 15, identifier les caractéristiques du sommeil des 3 catégories de sujets.

Q22 - A l'aide du document 15, évaluer en heures l'avance ou le retard de phase pour chaque catégorie de sujets.

Q23 - En déduire à quelle catégorie de travailleurs correspondent chacun des types de sujets A, B, C.

Q24 - Rappeler ce que signifie « ANSES » dans le document 16 et expliquer son rôle.

Q25 - A l'aide du document 16, analysez les résultats du groupe témoin.

Q26 - Analysez ensuite les résultats obtenus chez les travailleurs à risque.

Q27 - Conclure.

Q28 - En utilisant les documents 17 et 18, proposez une démarche de prévention complète en termes d'évaluation des risques, d'organisation du travail, et de mesures à mettre en place pour limiter les risques sur la santé des salariés en travail de nuit ou posté.

➤ **PARTIE 4 : MELATONINE ET LUMIERE (documents 19 à 21)**

Q29 - Citer les 3 types de photorécepteurs évoqués document 19 et rappeler leurs rôles respectifs.

Q30\* - Titrer et légender le schéma du document 20 proposé en ANNEXE (à rendre avec la copie).

Q31\* - Compléter les 5 légendes du schéma du document 21 proposé en ANNEXE (à rendre avec la copie) pour l'ultra-structure d'un photorécepteur.

Q32 - Décrire succinctement le rôle des éléments légendés sur le document 21.

➤ **PARTIE 5 : TRAVAIL DE NUIT ET DESORDRES ALIMENTAIRES (documents 22 à 25)**

Q33 - A l'aide des courbes présentées sur les documents 22 et 23, analyser les effets constatés chez les groupes témoins et les groupes tests.

Q34 - Nommer les 2 types de désordres constatés chez les groupes tests.

Q35 - En déduire l'effet majeur constaté à long terme pour le travail en horaires atypiques.

Q36 - Définir les 5 termes : thermogénèse, diurne, dyslipidémie, surpoids et obésité utilisés document 24.

Q37 - Citer la nature biochimique et le rôle de l'insuline.

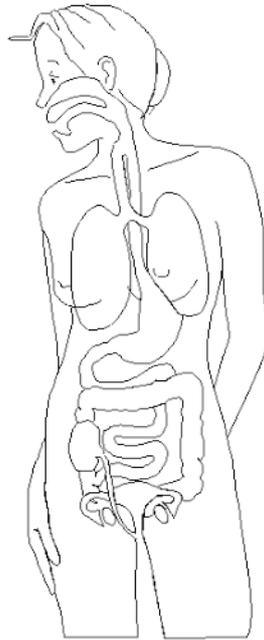
Q38 - Citer les 2 types diabètes et leurs caractéristiques.

Q39 - Citer 2 exemples de maladies cardio-vasculaires (ou MCV).

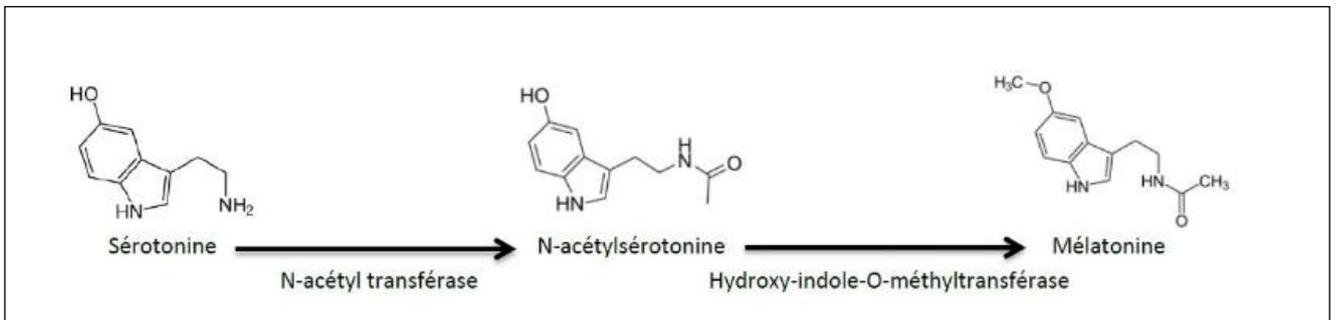
Q40 - D'après le document 25, résumer les recommandations préconisées pour les travailleurs de nuit.

**ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE**

**ANNEXE 1 : Q2\***

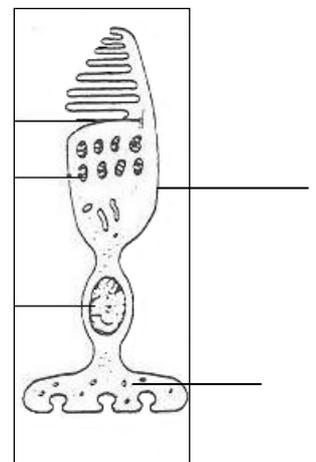
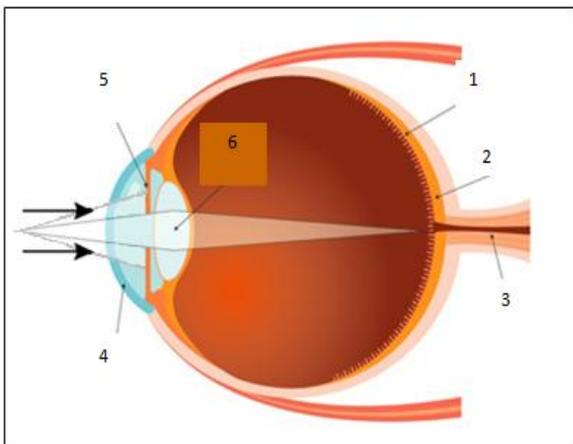


**ANNEXE 2 : Q12\***



**ANNEXE 3 : Q30\* et Q31\***

**Ultra structure d'un photorécepteur**



# Dossier Documentaire

Comportant 25 documents sur 10 pages.

## ➤ PARTIE 1 : RYTHMES CIRCADIENS ET HORLOGES BIOLOGIQUES

### Doc 1 : L'horloge biologique circadienne

L'organisme doit s'acquitter d'un grand nombre de fonctions biologiques au cours d'une journée de 24 heures : régulation de l'éveil et du sommeil, sécrétion des hormones, contrôle de la température corporelle, division des cellules, réparation de l'ADN, ajustement des comportements, etc.

Pour que ces fonctions se déroulent harmonieusement et efficacement, il est essentiel qu'elles se produisent au bon moment du jour ou de la nuit. Cette organisation temporelle est si importante que tous les êtres vivants, de la bactérie à l'humain, possèdent un système complexe de mesure du temps dont le rôle est de coordonner ces fonctions et de permettre leur activation au moment approprié. Ce système dépend d'un réseau d'horloges biologiques circadiennes (*circa* : environ - *dies* : journée), qui comprend une horloge principale ou centrale, située dans l'hypothalamus et d'une multitude d'horloges secondaires ou périphériques situées dans presque tous les tissus du corps tels que la rétine, le foie, le coeur, le poumon, la peau, etc.

L'ensemble de ce réseau d'horloges circadiennes harmonise le fonctionnement physiologique, psychologique et comportemental de l'organisme suivant un rythme proche de 24 heures, appelé rythme circadien.

La première caractéristique fondamentale de ce système circadien est que son activité rythmique est endogène, c'est-à-dire qu'elle lui est propre et non imposée. Par conséquent, les rythmes circadiens continuent de s'exprimer avec un cycle d'environ 24 heures, même lorsque l'organisme est placé dans un environnement constant où rien ne distingue le jour de la nuit. Ce phénomène a été observé chez l'homme au début des années 60 par les expériences « hors du temps » de Michel Siffre et de Nathaniel Kleitman. Ces rythmes circadiens résultent de l'activité d'horloges endogènes dont le fonctionnement circadien dépend d'une dizaine de gènes « horloge ». Les gènes et protéines horloges contrôlent les rythmes **d'activité électrique et biochimique des cellules** avec une période proche de 24 heures.

La deuxième caractéristique fondamentale du système biologique circadien est que son activité doit être synchronisée avec le cycle astronomique de la terre, c'est-à-dire celui de la rotation de la terre autour de son axe, qui a une période de 24 heures. Ainsi, puisque le rythme endogène de l'horloge biologique est légèrement différent de 24 heures (en moyenne de 24,2 heures chez l'Homme), l'horloge doit donc être remise à l'heure quotidiennement afin que son activité soit en phase avec le cycle jour-nuit (c'est à dire que l'heure interne – circadienne – soit synchronisée avec l'heure externe – journalière). Chez les mammifères, la lumière perçue par la rétine est le plus puissant synchroniseur de l'horloge circadienne principale, et c'est l'alternance lumière-obscurité avec une période de 24 heures qui assure la synchronisation journalière de l'horloge principale.

### Doc 2 : Schéma bilan des horloges biologiques

#### Les horloges qui régulent le corps

##### Une horloge centrale dans le cerveau

ELLE CONSERVE UN RYTHME DE BASE AUTONOME MAIS SE RESYNCHRONISE RÉGULIÈREMENT NOTAMMENT **GRÂCE À LA LUMINOSITÉ\***

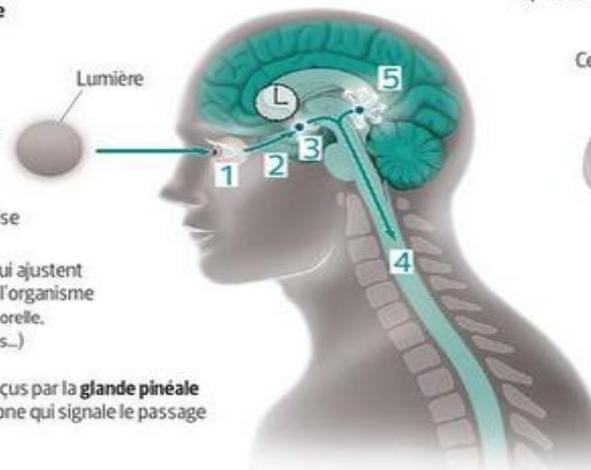
**1** Les photorécepteurs de la rétine détectent l'**intensité de la lumière**

**2** L'information est transmise par les **nerfs optiques** vers le **noyau suprachiasmatique (NSC)** situé dans l'hypothalamus

**3** Le NSC, qui est le siège de l'**horloge centrale**, se resynchronise

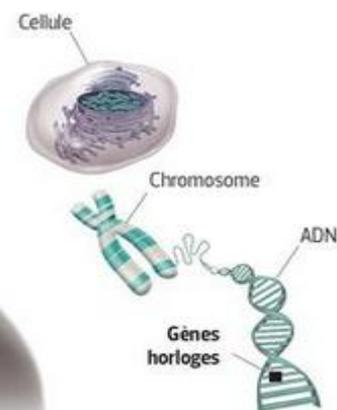
**4** Puis le NSC envoie des signaux qui ajustent les **comportements cycliques** de l'organisme (rythme cardiaque, température corporelle, veille-sommeil, synthèse d'hormones...)

**5** Les signaux du NSC sont aussi reçus par la **glande pinéale** qui produit la **mélatonine** (l'hormone qui signale le passage du jour à la nuit)



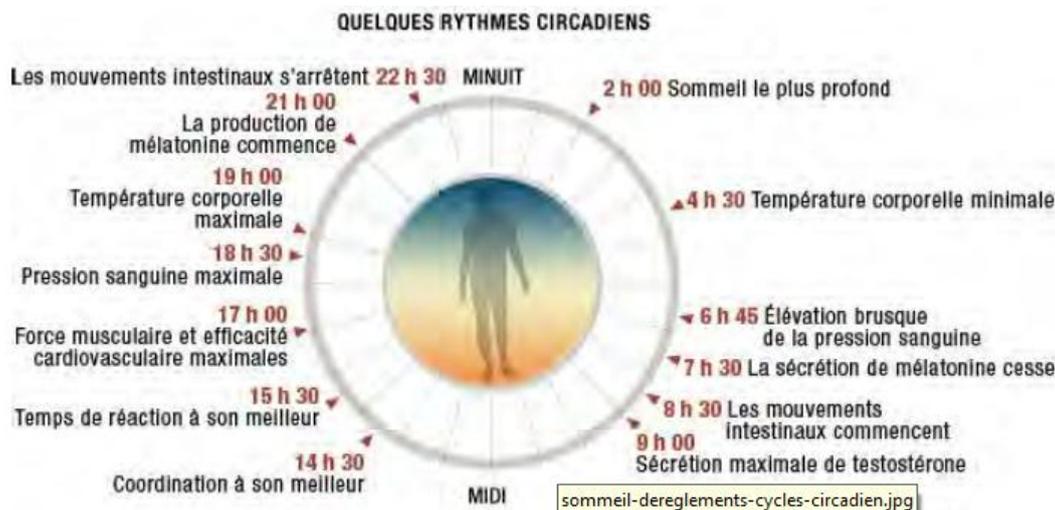
##### Des horloges dans chaque cellule

L'ADN comporte des « **gènes horloges** » qui contrôlent le fonctionnement de la cellule sur 24 heures, c'est-à-dire la production de protéines



\*mais aussi grâce à d'autres stimuli comme des marqueurs sociaux : les heures des repas, le travail, l'activité... Illustration : Sophie Jacopin

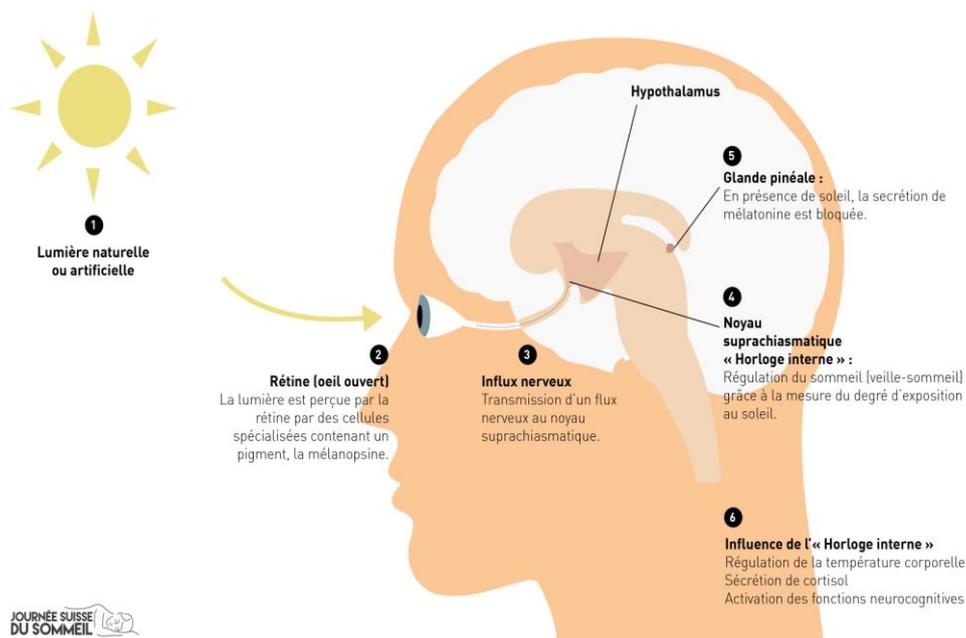
## Doc 3 : Distribution temporelle de quelques fonctions biologiques chez l'Homme



*Distribution temporelle de plusieurs fonctions biologiques chez l'Homme au cours d'une journée de 24 h où la nuit extérieure commence à 18 h et finit à 6 h. Il s'agit d'une représentation schématique, où les horaires ne sont indiqués qu'à titre d'exemple (ils sont variables d'un individu à l'autre, en particulier selon le chronotype).*

Les horaires donnés, qui peuvent varier légèrement en fonction de différences individuelles, indiquent le maximum d'une fonction biologique. Par exemple le moment où la pression sanguine est la plus élevée est autour de 18 h 30.

## Doc 4 : Rôle de la lumière dans les sécrétions de cortisol et mélatonine



### ➤ PARTIE 2 : SECRETION DE MELATONINE

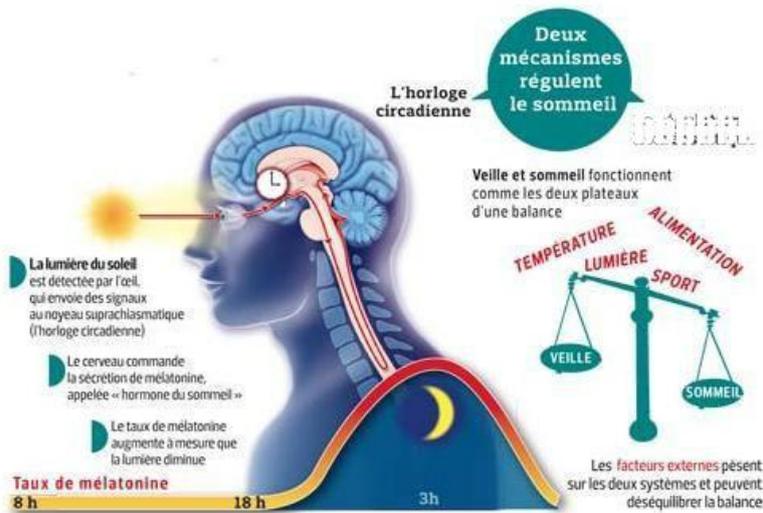
#### Doc 5 : Mélatonine, hormone du sommeil

Cette hormone, dérivée de la sérotonine, est surnommée hormone du sommeil, elle régule notamment les cycles de température et d'alternance veille - sommeil.

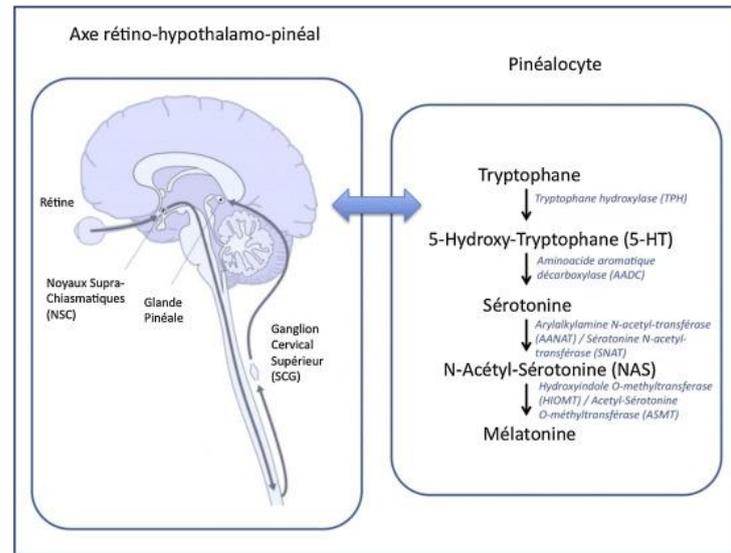
Elle est aussi sécrétée, plus minoritairement, par des sources extrapinéales : la rétine, les intestins, le foie, les reins, la cochlée, la thyroïde et certaines cellules sanguines.

Elle est présente dans tous les fluides biologiques : sang, LCR, salive, bile, liquide synovial, liquide amniotique, lait maternel.

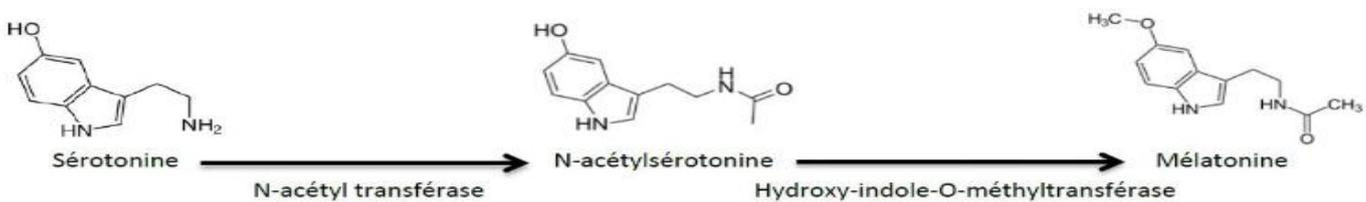
## Doc 6 : Mélatonine, molécule clé dans la régulation circadienne



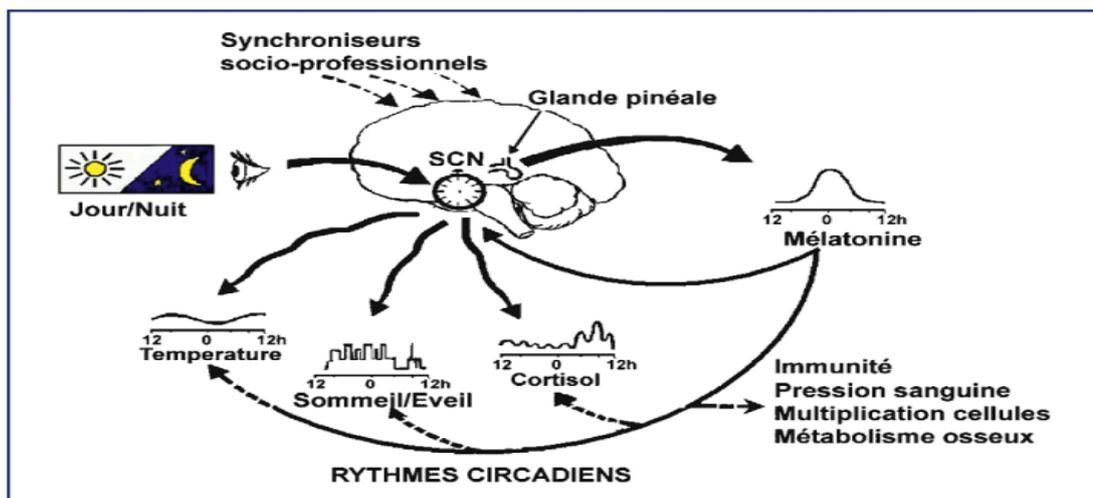
## Doc 7 : Axe de sécrétion de la mélatonine



## Doc 8 : Biosynthèse de la mélatonine



## Doc 9 : Mélatonine, synchroniseur endogène

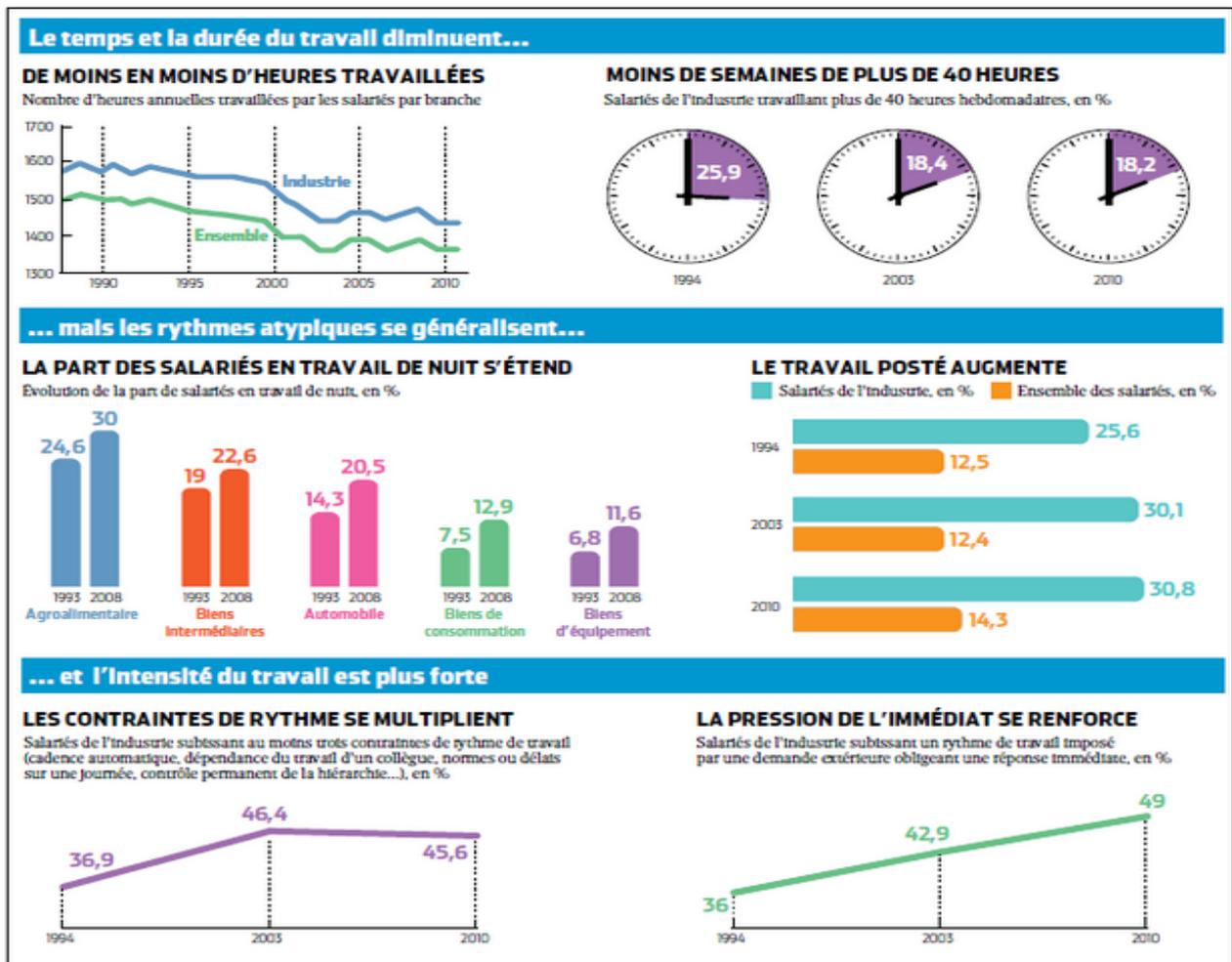


## ➤ PARTIE 3 : SOMMEIL ET TRAVAIL DE NUIT

### Doc 10 : Situation sociale du travail de nuit en France

Une analyse réalisée par la DARES en 2012 (Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques) s'appuyant sur les données issues de l'enquête « conditions de travail » fait apparaître que 15,4 % des salariés (21,5 % des hommes et 9,3 % des femmes), soit 3,5 millions de personnes, travaillaient la nuit, habituellement ou occasionnellement. La tendance est à une progression de ces chiffres, l'augmentation étant particulièrement forte pour les femmes. Le travail de nuit est le plus répandu dans le tertiaire : il concerne 30 % des salariés dans la fonction publique et 42 % dans les entreprises privées de services. Conducteurs de véhicules, policiers et militaires, infirmières, aides-soignantes et ouvriers qualifiés des industries de transformation et/ou d'assemblage sont les familles professionnelles les plus concernées par le travail de nuit. Les intérimaires, les hommes trentenaires et les femmes de moins de 30 ans représentent les groupes travaillant le plus fréquemment la nuit.

Toujours selon cette enquête, les salariés qui travaillent la nuit ont une rémunération plus élevée mais des conditions de travail nettement plus difficiles que les autres salariés : ils sont soumis à des facteurs de pénibilité physique plus nombreux, une pression temporelle plus forte (horaires, contraintes de rythmes, délais, etc.), des tensions avec leurs collègues ou le public plus fréquentes.



source s : Sumer 2010 ; Insee ; Ministère du Travail

## Doc 11 : Tableau des professions et catégories socioprofessionnelles les plus représentées par groupe

Professions	Types d'horaires		Horaires standards		Nuit fixe		Posté type A		Posté type B		Travail du soir	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Professions intermédiaires administratives et commerciales des entreprises		15 %										
Employés civils et agents de service de la fonction publique		13 %		37 %		14 %		30 %				
Professions intermédiaires de la santé et du travail social				16 %		27 %		28 %				15 %
Personnels des services directs aux particuliers				12 %								
Ouvriers de type industriel qualifiés			13 %		34 %	8 %	15 %				16 %	
Ouvriers de type industriel non qualifiés			10 %		9 %	16 %	10 %					
Employés de commerce												10 %
Employés administratifs d'entreprise		22 %										
Ingénieurs et cadres techniques d'entreprise	12 %											
Ouvriers qualifiés de type artisanal	11 %											
Policiers et militaires				14 %								
Chauffeurs				14 %								
Contremaîtres et agents de maîtrise							11 %					
Ouvriers qualifiés de la maintenance, magasinage et transport							12 %					
Cadres administratifs et commerciaux												10 %

### Groupe : travail « nuit fixe »

Personnes travaillant plus de 90 nuits par an, la plupart (85 %) travaillent plus de 90 soirs par an, une petite minorité seulement est en travail posté type 3x8 ou « autre ».

### Groupe : « travail de nuit posté fréquent - type A »

Personnes travaillant entre 50 et 89 nuits par an, la plupart (80 %) travaillent entre 50 et 89 soirs par an, 50 % en travail posté 3x8 + 20 % en travail posté « autre ».

### Groupe : « travail de nuit posté occasionnel - type B »

100 % sont en travail posté de type 3x8, la moitié (50 %) travaille entre 1 et 49 nuits par an, 35 % travaillent entre 1 et 49 soirs par an.

La principale distinction entre les groupes travail posté type A et travail posté type B repose sur un plus grand nombre de nuits/soirs par an.

### Groupe : « travail du soir »

pas ou peu de travail de nuit, la plupart (70 %) travaillent plus de 90 soirs par an, 30 % travaillent entre 50 et 89 nuits par an, travail posté de type 2x8 seulement.

## Doc 12 : Travail de nuit et rythmes physiologiques

### Définition

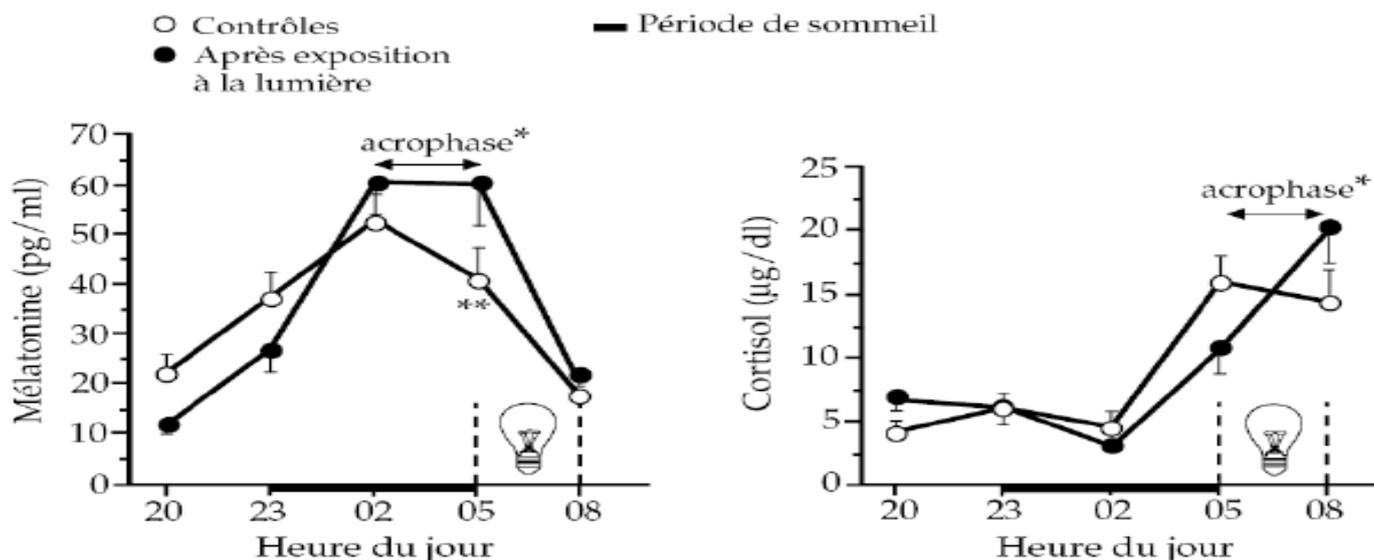
Le travail de nuit concerne tout travail accompli pendant au moins trois heures, deux fois par semaine, entre 21h et 6h du matin (sauf dérogation ou accord).

L'organisme est soumis à un rythme biologique basé sur un cycle de 24 heures (rythme circadien). Ce rythme régule la plupart de nos fonctions biologiques et comportementales. Deux hormones sont principalement impliquées dans cette régulation : la mélatonine et le cortisol.



L'adaptabilité au travail de nuit dépend de plusieurs facteurs individuels : les besoins en sommeil (court ou long dormeur), leur typologie (du « soir »/du « matin ») et leur évolution dans le temps en fonction de l'âge, de la région, de l'habitat et du statut familial...

## Doc 13 : Courbes expérimentales des sécrétions de mélatonine et de cortisol en fonction des heures de la journée, de l'exposition lumineuse et des périodes de sommeil



Acrophase\* : un rythme biologique se caractérise par sa période, l'emplacement de l'acrophase (ou pic, ou sommet, ou zénith) de la variation dans l'échelle de temps de la période, l'amplitude et le niveau moyen de la variation.

## Doc 14 : Quelques données sur les effets sanitaires du travail de nuit et posté

### 1/ CATEGORIES DE TRAVAIL DE NUIT ET POSTE

Night work, Night-work, Nightwork	Travail de nuit
Shift work, Shiftwork, Shift-work	Travail posté
Rotating work	Travail rotatif
12-hour-shift	Poste de 12 heures
Evening shift	Poste en soirée
Night Shift	Poste de nuit
Morning shift	Poste du matin

### 2/ ACCIDENTABILITE ET HORAIRES DE TRAVAIL DE NUIT

- ✓ Accidents du travail plus fréquents la nuit
- ✓ Accidents de circulation pour les chauffeurs routiers
- ✓ Vigilance aux commandes

Des études sur la sécurité routière montrent qu'il y a un pic d'accident entre 2 heures et 4 heures du matin, et un autre entre treize et seize heures.

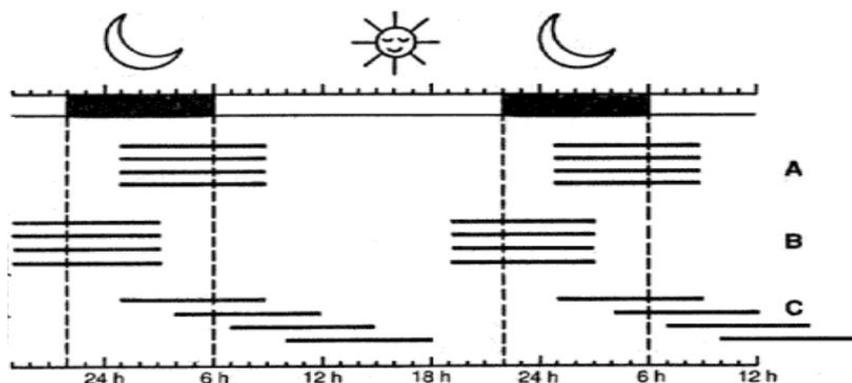
Ces pics correspondent à une baisse de la vigilance, à des assouplissements ; en France, la somnolence est responsable d'un accident sur cinq sur route et d'un accident sur trois sur autoroute. Le pic d'assouplissement du début de l'après-midi est souvent confondu avec la digestion, qui n'en est qu'un facteur aggravant surtout en cas de repas gras ou d'absorption d'alcool.

### 3/ MALADIES LIEES AU TRAVAIL DE NUIT ET HORAIRES ATYPIQUES

- ✓ Troubles du sommeil, aggravés par un environnement bruyant, une prise de poste à des horaires variables ; prise de somnifère avec risque de somnolence d'autant plus grand que le travail à accomplir est monotone (surveillance d'un écran)
- ✓ Irritabilité, stress, fatigue chronique (dette de sommeil, longs trajets domicile-lieu de travail), anxiété, dépression pouvant nécessiter une prise de médicaments antidépresseurs ou anxiolytiques
- ✓ Pour lutter contre la somnolence et le stress, risque de consommation excessive de café, de tabac, de nourriture (favorisant l'apparition d'un excès pondéral) ; prise d'alcool, de drogue
- ✓ Troubles digestifs (ulcères gastroduodénaux)
- ✓ Troubles cardiovasculaire
- ✓ Diminution des performances intellectuelles, de la vigilance
- ✓ Perturbation de la vie sociale et familiale, impossibilité de participer à certains évènements familiaux, à des activités associatives, de faire du sport
- ✓ Impression d'isolement, d'être en retrait par rapport à la vie de l'entreprise
- ✓ Impression d'isolement, d'être en retrait par rapport à la vie familiale et sociale, repli sur soi
- ✓ Anomalies des paramètres biologiques : mélatonine, cortisol, cholestérol, prolactine testostérone
- ✓ Perturbation du rythme circadien (cycle veille-sommeil)
- ✓ Usure psycho-physiologique précoce
- ✓ Syndrome dépressif

### Doc 15 : Graphique représentant le sommeil de sujets volontaires

On enregistre le sommeil de plusieurs travailleurs volontaires en travail de nuit ou posté, on retrouve alors 3 différentes catégories A, B, C illustrées sur le graphe suivant.



### Doc 16 : Graphique représentant les résultats d'une étude de l'ANSES sur quelques effets sanitaires du travail de nuit et posté

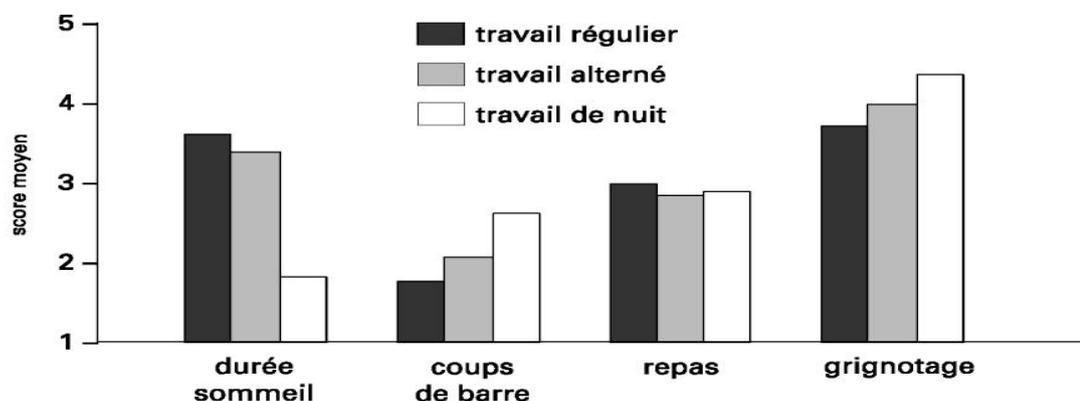


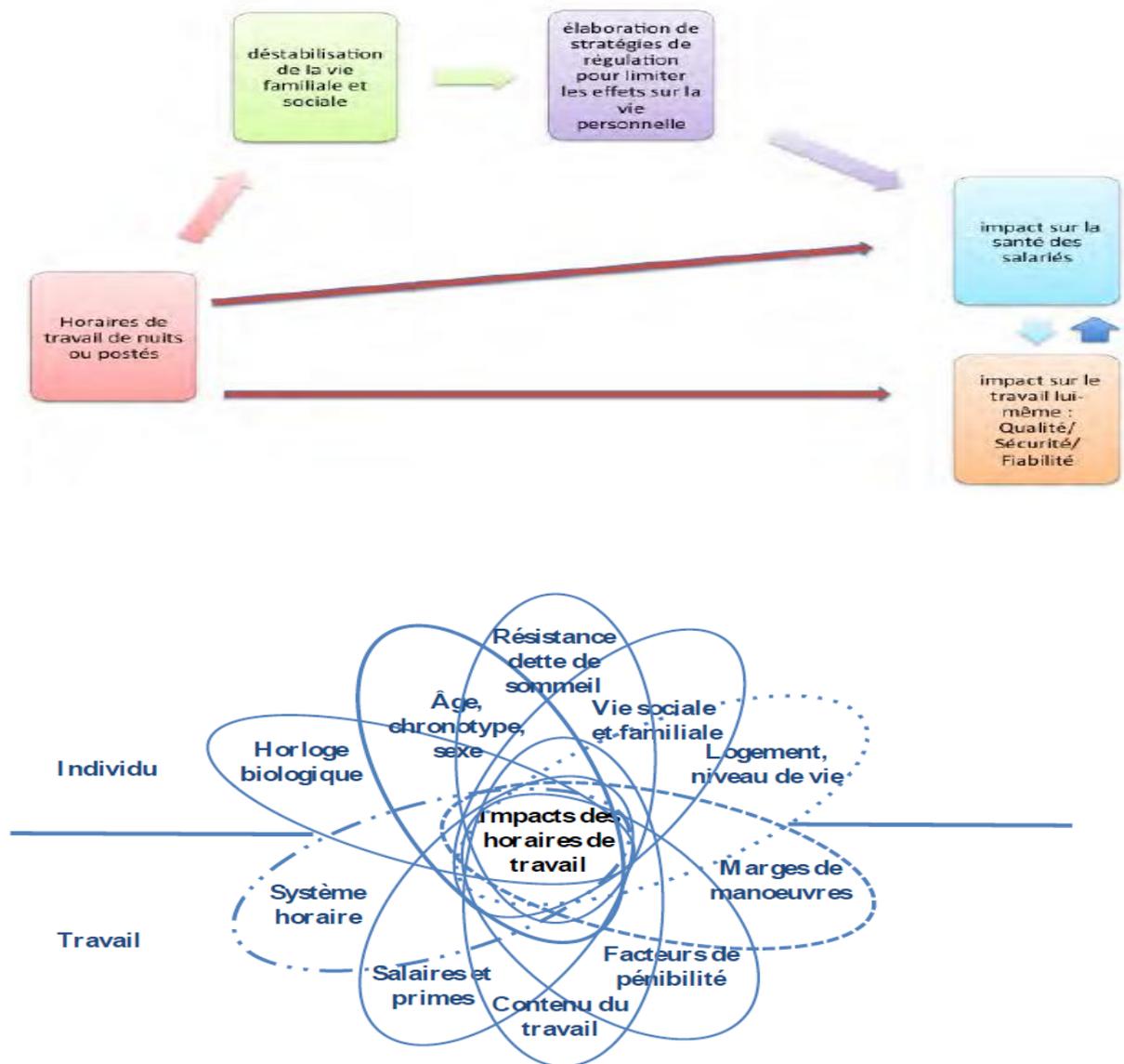
Fig. 5. — Effet du type de travail sur la durée du sommeil, le nombre de coups de barre et la prise de nourriture

### Doc 17 : Les 12 effets sanitaires principaux répertoriés par l'ANSES

1. perturbation du sommeil ;
2. perturbation des rythmes circadiens ;
3. effets cognitifs, effets psychomoteurs et effets sur la vigilance ;
4. pathologies traumatiques, accidentologie ;
5. effets sur la santé psychique et mentale, addiction ;
6. obésité et troubles métaboliques ;
7. pathologies cardiovasculaires ;
8. pathologies gastro-intestinales ;
9. cancers ;
10. effets sur la fertilité, la reproduction et la grossesse ;
11. effets sur le système immunitaire ;
12. interaction entre pharmacologie, toxicologie et travail posté et/ou de nuit.

Les 6 effets sanitaires retenus, qui ont fait l'objet d'une analyse détaillée, sont les suivants :

- la perturbation du sommeil ;
- les effets cognitifs, psychomoteurs et sur la vigilance ;
- les effets sur la santé psychique et mentale, l'addiction ;
- les troubles métaboliques ;
- les pathologies cardiovasculaires ;
- les cancers.



➤ **PARTIE 4 : MELATONINE ET LUMIERE**

**Doc 19 : Importance de la lumière**

**La mélatonine, synchroniseur sous influence lumineuse**

La mélatonine est une hormone dont la sécrétion est typiquement circadienne. Sa production augmente en fin de journée peu avant le coucher, contribuant à l'endormissement. Elle atteint son pic de sécrétion entre 2 et 4 heures du matin. Ensuite, sa concentration ne cesse de chuter pour devenir quasiment nulle au petit matin, un peu après le réveil.

Le rythme de sécrétion de cette hormone est contrôlé par l'horloge interne, car il est identique chez des individus maintenus en pleine obscurité sans variation de la luminosité. De fait, la mélatonine est utilisée comme marqueur biologique de l'heure interne.

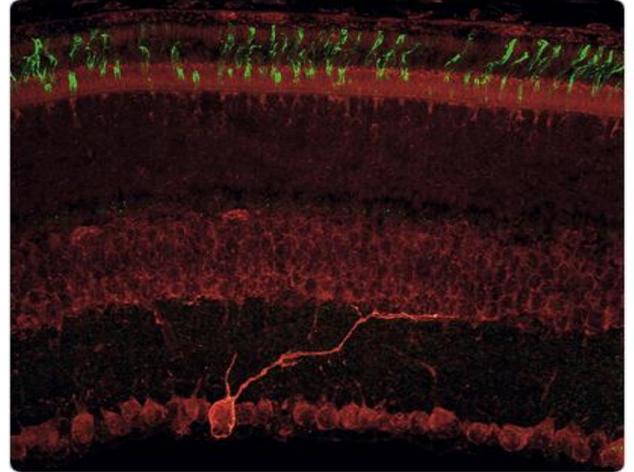
Néanmoins, la luminosité extérieure peut affecter sa production. La lumière perçue par la rétine est transmise directement aux noyaux suprachiasmatiques qui relaient l'information jusqu'à une petite glande, l'épiphyse ou glande pinéale, qui secrète la mélatonine. L'exposition à la lumière le soir retarde l'horloge biologique, et donc la production de mélatonine et l'endormissement. Une exposition lumineuse le matin va au contraire avancer l'horloge. Ce phénomène permet, en particulier, de s'adapter aux changements d'heure et aux décalages horaires.



## La lumière, indispensable à la synchronisation de l'horloge biologique

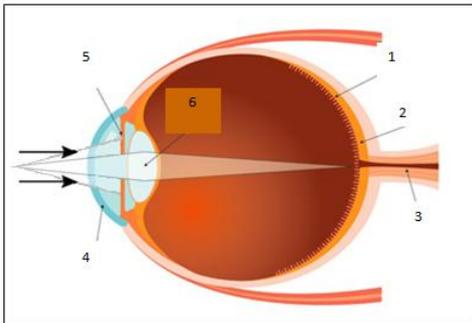
La lumière est captée au niveau de la rétine par un groupe de cellules photoréceptrices particulières : les **cellules ganglionnaires à mélanopsine**, sensibles au bleu. Ces cellules sont reliées aux noyaux suprachiasmatiques par un système nerveux différent de celui impliqué dans la perception visuelle (la voie rétinohypothalamique). Le signal transmis à l'horloge interne provoque la remise à l'heure du cycle pour le synchroniser sur 24h. Ce même signal est aussi transmis à d'autres structures cérébrales dites "non visuelles", qui sont notamment impliquées dans la régulation de l'humeur, de la mémoire, de la cognition et du sommeil.

Néanmoins, les autres **photorécepteurs** de la rétine impliqués dans la vision, les cônes et les bâtonnets, semblent également jouer un rôle

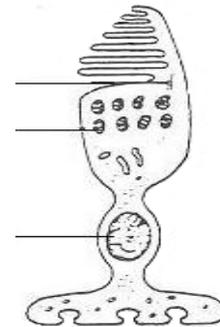


Transmission de l'information lumineuse vers l'horloge biologique. Coupe de rétine de souris, montrant les cônes de la couche externe, en vert, et une cellule ganglionnaire à mélanopsine de grande taille, en rouge, dans la couche interne. ©Inserm/H. Cooper

### Doc 20

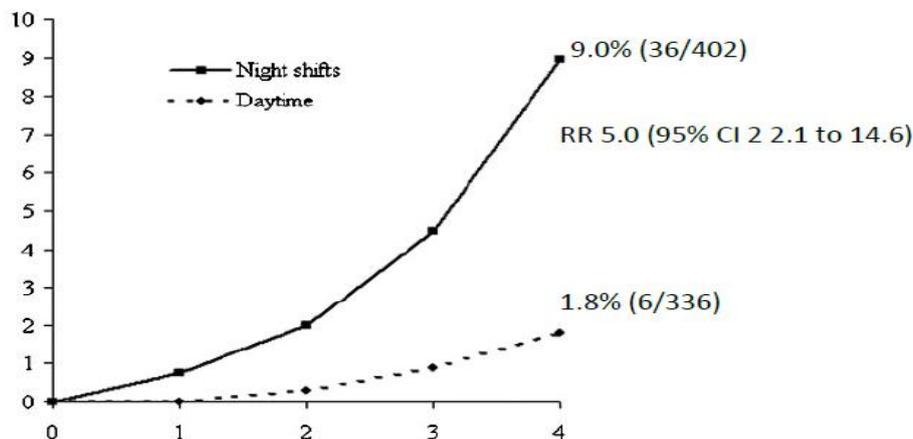


### Doc 21 : Schéma d'un photorécepteur

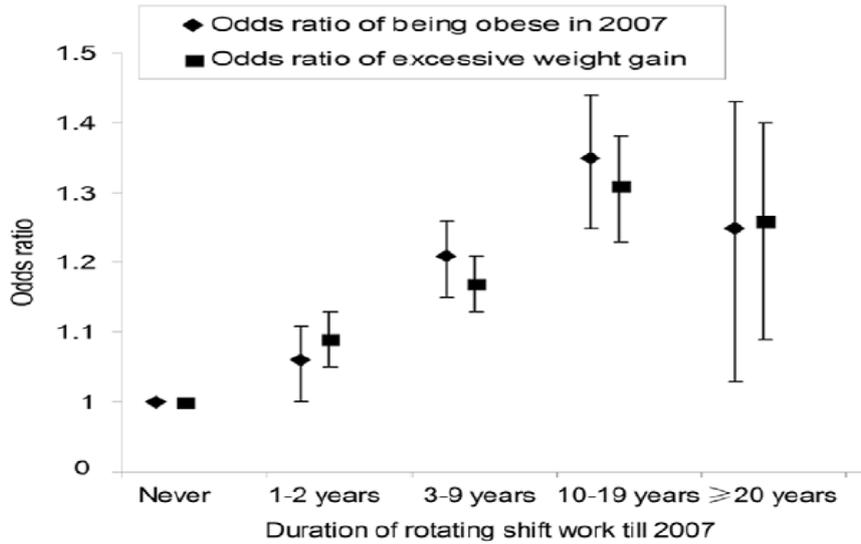


## ➤ PARTIE 5 : TRAVAIL DE NUIT ET DESORDRES ALIMENTAIRES

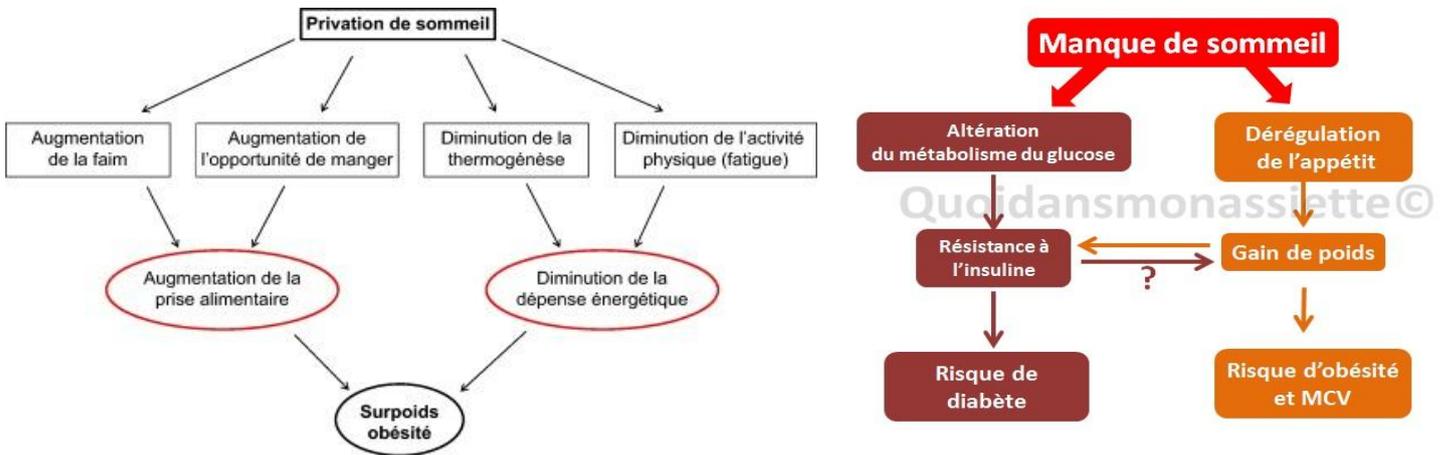
### Doc 22 : Incidence cumulée du syndrome métabolique chez des travailleurs postés de nuit ou de jour (2010)



Doc 23 : Influence du travail de nuit sur la prise de poids et l'obésité (2007)



Doc 24 : Influence du manque de sommeil sur les désordres alimentaires



\*maladies cardio-vasculaires : MCV

Doc 25 : Adaptation du régime alimentaire au travail de nuit ou posté

