# III. Les décalages horaires occasionnels ou réguliers

## A/ Décalage horaire occasionnel

### 2. Vol transméridien

Décalage quand au moins 5 heures (donc au moins 5 fuseaux horaires vers l’est ou l’ouest)

Syndrome de fatigue sur plusieurs jours voire qqs semaines n'apparaît pas sur un vol N/S

→ fatigue, trouble du sommeil, troubles de l’humeur et troubles digestifs

Selon le sens (EO ou OE) → effets +/- marqués

⇒ **+ de troubles dans le sens vers l’est**

⇒ effet d'asymétrie marqué sur la fatigue en particulier

La personne doit se resynchroniser → pas simultané

Pour un vol de 6h (Paris-NY, vers l’ouest) ⇒ resynchronisation du rythme de sommeil au bout de 3 jours en général, pour la température 6 jours et 2 semaines pour la cortisol

⇒ les ≠ marqueurs biologiques n’ont pas le même temps de resynchronisation ⇒ désynchronisation interne pendant 2 semaines

Vol NY-Paris, vers l’ouest : 4j sommeil, 12j T°C et 3 semaines cortisol

**⇒ asymétrie**

Asymétrie car quand on voyage vers l’**ouest on retarde** sa phase, alors qu’on **avance sa phase vers l’est** *(cf schéma diapo)*

Rythme interne de 24,2 h plutôt en retard de phase spontanément donc + simple de faire du retard de phase ⇒ + simple de se synchroniser vers l’ouest

**Pour limiter les effets de désynchronisation :**

* Traitement à la mélatonine ⇒ pouvoir resynchronisant  
  Prendre la mélatonine au moment du soir du lieu d’arrivée pour synchroniser (mais effets secondaires)
* Photothérapie (2000 lux)  
  Au moment du matin de l’arrivée
* Hygiène de vie
  + Avant le départ : modification des heures de couchers (de 2/3h)
    - En avance si → E
    - En retard si → O
  + À l’arrivée → renforcement des synchroniseurs sociaux = “se mettre à l’heure locale”   
    Ne pas faire de siestes, prendre le rythme des repas etc
* Arriver en fin d’après-midi pour se synchroniser plus facilement au coucher

## B/ Décalage horaire chronique

= travail de nuit

⇒ juridiquement : travailler entre 21h et 6h du matin (pas plus de 8h/ jour en théorie, peut aller jusqu’à 12h)

* **Travail posté** = poste de travail qui varie en rotation (3x8)
* Travail en horaire décalé permanent

En france : 19% des salariés (24% H, 14% F)

Secteurs les + impactés :

* Santé 40%
* Transports 33%
* Industrie 23%
* Commerce hotellerie 27%

Avantage → peut correspondre à un rythme personnel et salaire sup (mdr)

**Impact → sur le sommeil (quantité et qualité)**

⇒ passage de jour de repos à jour travaillé : décalage

Expérimentalement : en labo sur une inversion de phase de 12h

⇒ diminution d’1h du temps de sommeil en moyenne

Impacte les 2 nuits qui suivent même si récupération qui arrivé

⇒ augmentation du score de fatigue pendant la seconde partie de la veille

Durée de sommeil selon le poste de travail

Sur des ouvriers en 3:8 ⇒ bcp moins d’heures de sommeil si travail de nuit

Temps de sommeil : matin (7-8h) > AM (6-7h) > nuit (5-6h)

Impact sur la qualité du sommeil

⇒ en terme déclaratif (sondage, qualité subjective)

Pour les jours de repos ⇒ pas bcp de ≠

≠ entre les travailleurs de nuit et les autres → qualité de sommeil moindre pour les travailleurs de nuit (sauf les plus jeunes)

⇒ potentiellement lié à la durée du sommeil raccourcie

Impact sur la vigilance pendant la veille

Sommeil de moins bonne qualité → état de vigilance + faible au cours de la veille

Recensement pour des conducteurs de train de nuit pour voir s’ils sont bien réveillés (sonnerie 1 fois, 2 fois puis ralentissement du train si pas de réponse)

⇒ on regarde quand est-ce que ce déclenchement du freinage auto s’est fait pendant la nuit

Pic des freinages à 3h du matin → variation de la vigilance au cours de la nuit

Pic d’accidents de la route à 2/4h du matin

Rythmes et accidents

Grandes catastrophes nucléaires (Tchernobyl…) ont eu lieu en pleine nuit

Plusieurs facteurs :

* Moins de personnels
* Moins de vigilance

Impact sur les troubles digestifs et du poids

Déclarativement : troubles du poids qui arrivent de manière + marquée quand les gens travaillent de nuit

* Manger en décalé → troubles de poids
* Troubles digestifs qui peuvent arriver → grignotage

Impact sur l’indice de santé

+ les personnes vieillissent + l’indice de santé se dégrade

⇒ syndrome qui peut devenir de + en + handicapant au fil du temps

Déclenchement de l’intolérance au travail de nuit

Travail de nuit ⇒ désynchronisation interne

*diapo*

2 personnes qui travaillent dans la même entreprise

→ 1 qui tolère bien le travail de nuit et 2 ans après ⇒ ne tolère plus le travail de nuit (troubles associés)

⇒ rythme de sommeil toujours calé mais celui de la T°C devient un rythme de 23h → plus de synchronisation interne

→ quand replacement en travail de jours ⇒ 2 rythmes sur 24h *(personne de droite)*

Pour tolérer le travail de nuit ⇒ rythmes doivent rester sur 24h

Expérience sur des infirmières

Tolèrent bien le travail de nuit, 1 graphe horizontal = 1 personne

Observation du dérivé de la mélatonine dans les urines

Sur les 30 personnes : 3 personnes (10%) dont la sécrétion se fait en avance, 73% sécrètent la mélatonine pendant la nuit, 5 personnes (17%) pendant qu’elles dorment

⇒ la plupart des personnes restent synchronisées sur leur rythme hors travail et non sur leur phase de sommeil

Travail décalé ne provoque **pas un décalage complet physiologique pour la plupart des personnes**

Je t'aime moi aussi !:!

**Pour améliorer le travail de nuit :**

* **Aménagement du travail (possible pour le travail posté)**
  + Rotation en retard de phase  
    = Enchaîner les postes dans le sens du retard de phase
  + Ne pas demander le même rendement selon le moment travaillé (car baisse de vigilance)
* **Photothérapie**  
  Pour les postes en rotation rapide, l’effet de la lumière n’est pas applicable pour la synchronisation → pour un travail de nuit permanent

Comparaison pour 3 semaines de travail de nuit avec une lumière normale (150 lux) / lumière intense (2000 lux)

⇒ voir comment les rythmes de mélatonine s’ajustent au travail

* Lumière tamisée : certain.e.s n’ont pas inversé leur phase : uniquement 50% ont décalé leur sécrétion de mélatonine
* Lumière intense : toutes les personnes sont synchronisées

⇒ l’intensité lumineuse importante sur le lieu de travail peut permettre de faire ce décalage de phase

Test chez des infirmières

Début de veille (6h) : lumière intense

Fin de veille (4h) : lunettes fumées ⇒ pour amener l’organisme au sommeil

& heure de lever régulière

Après 12 nuits ⇒ amélioration du sommeil des infirmières (endormissement + rapide et sommeil de meilleure qualité)

⇒ ne fonctionne pas pour tous.tes → les **chronotypes du matin sont moins entraînables que ceux du soir**

## C/ Synchronisation des astronautes

Objectif de la NASA : synchronisation de l’horloge biologique

Pour maintenir un niveau de performance (cognitif et physique) élevé chez les astronautes & les membres de l’équipage au sol

Challenger (navette spatiale de 1986) → aurait pu être évité car problèmes techniques et mauvaises conditions météo → 6 jours de retard : accumulation de sommeil etc → vigilance faible des personnels (les pas beaux t con)

**Mission sur Mars**

Jour de 24h39 min sur Mars → pas la même journée

Pour entraîner il faut au minimum 2500 lux

* Lumière solaire > 100 000 lux
* Lever du soleil > 10 000 lux
* Expérience d'entraînement à 180 lux possibles (Boivin, 1986)

Navette : 10 - 100 lux ⇒ très coûteux de produire de l’énergie lumineuse

Donc sur 100 lux ⇒ possible désynchronisation

Expérience en laboratoire NASA Boston-Lyon

Rythme de 24,6h pendant 30 jours (ratio LD 2:1 ⇒ LD 16,4:8,2)

* Lot 1 : 25 lux
* Lot 2 : 100 lux
* Lot 3 : 2 pulations de 45 min à 10 000 lux (en fin de photophase à 2 h d’intervalle)

**Résultats :**

1. Désynchronisation, détérioration du sommeil
2. Avance de phase (synchronisation non optimale car intensité lumineuse un peu trop faible), baisse des performances
3. Synchronisation, qualité optimale de sommeil & de performances

45 min x 2 peut suffire à synchroniser si l’intensité lumineuse est assez forte

# IV. Les rythmes scolaires

→ Comment adapter les rythmes scolaires aux rythmes de l’enfant, et non l’inverse ?

Consensus assez fort sur les rythmes de l’enfant (qui vient de l’INSERM)

On doit considérer : les besoins en sommeil, les rythmes journaliers et hebdo

## A/ Rythme veille-sommeil de l’enfant

**Maternelle :** disparition de la sieste entre 4 et 5 ans → donner l’accès à un dortoir pour permettre la sieste aux enfants (en petite section c’est le cas mais moins en moy et grande section)

Quantité de sommeil moyenne = 12h

**CM (autour de 10 ans) :** besoin journalier = 10h de sommeil

Durée du sommeil devient de plus en plus réduite

⇒ cours commencent trop tôt → trop sur la nuit de sommeil

**À l’adolescence :** développement d’un retard de phase (chronotype du soir +++ chez les étudiant.e.s) sauf chez les conor cauty arrête de mettre des bêtises sur mon beau cours je glisse des précisions 🤬🤬🤬

Pic du retard de phase : 19,5 ans (F), 21 ans (H)

(postulat dans cette étude que ces âges étaient la fin “officielle” de la puberté)

Pour des élèves du collège ⇒ reculer les cours pour qu’ils débutent à 9h

## B/ Rythme journalier de vigilance

C'est mon tp oooohhh

Tests sur 10-11 ans avec des choses qui ne demandent pas beaucoup de réflexion → à 4 moments de la journée

Vigilance augmente dans la matinée puis **creux post-prandial** et regain d’énergie vers 16h

Existe chez l’enfant et l’adulte : pic de vigilance vers 15-16h

*Ta vu g mi des couleurs c'est trop beau et clair !! 15h15 pffff*

Même chose chez les moyennes sections, CP et CM2 (mais moins chez les petits, car rythmes plus courts)

⇒ planification des activités d’apprentissage complexe en fin de matinée ou dans la fin d’après-midi & activités d’entretien de connaissances et ludiques en début de matinée et d’après-midi

## C/ Rythme hebdomadaire de vigilance

⇒ Comparer les semaines de 4 jours à des semaines de 4,5 jours (surtout pour l’école primaire)

Profil d’une semaine de 4,5 jours (samedi matin travaillé dans l’exemple) → celui du rythme journalier = profil classique de vigilance

Vigilance pour les 4 jours : plus basse le matin et plus basse l’après-midi = profil creusé

⇒ 4,5 jours mieux que 4 jours

T’as eu cours le samedi matin toi ? Non jamais ( a part en prepa) et toi ? oui genre 2 fois, les profs voulaient pas ah je trouve ça bizarre t'avais quel age ?jsp en primaire

Expérience à Rennes de semaine de 4,5 jours

Ecole Villejean (4,5) / Ecole Cleunay (4j)

⇒ + aménagement des autres temps de travail (plus longue pause de midi pour Villejean)

Et en théorie pas les mêmes temps de travail/vacances (pas applicable dans une académie)

* Sommeil des enfants
  + Maternelle : enfants déjà très rythmés donc pas de ≠
  + Rythme de l’école régule le rythme de sommeil (en se levant 5 jours/7 au lieu de 4 jours) → effet positif sur les rythmes de l’enfant
* Vigilance journalière et hebdomadaire
  + Journalière : vigilance + importante pour 4,5j (profil type)
  + Hebdomadaire : vigilance augmente au cours de la semaine pour 4,5 jours alors que les autres ne tiennent pas la semaine (sommeil accumulé pendant la semaine)

⇒ on ne regarde pas l’impact sur les résultats scolaires dans cette étude

Réguler le rythme de sommeil par l’école (avec semaine de 4,5j) ou par un rythme familial + strict

Chronotypes et résultats scolaires

Méta-étude sur 20 publications

* Corrélation positive entre les chronotypes du matin et les résultats scolaires
* Corrélation négative entre les chronotypes du soir et les résultats scolaires ⇒ rythmes scolaires peu adaptés au chronotypes du soir (car aucun lien entre le chronotype et le QI)

Effet d’un simulateur d’aube matinale sur l’attention

Simulateur d’aube pendant 2 semaines, 20 min de simulation de 0 à 250 lux

* Diminution du temps de réaction (20 ms : 527ms vs 507ms)
* Temps au lit diminué (15 min en moins)

# 

# Conclusion (c'est la fin !!!)

Les troubles ou perturbations des rythmes ont un impact non négligeable sur nos ≠ fonctions biologiques et psychologiques

Restaurer les rythmes améliore certaines pathologies (dans des cancers : peut freiner la progression de la maladie)

La lumière a un rôle fondamental dans le vivant car elle régule les fonctions biologiques

Mais elle peut aussi être source de perturbation → pollution de la lumière artificielle