

Electrogénèse corticale

Cycle éveil/sommeil

PLAN

- I. Introduction
- II. Activité spontanée d'un EEG
- III. Rythme veille-sommeil
- IV. Polysomnographie
- V. Conclusion

I- Introduction

- **1924** HANS BERGER enregistre des faibles courants électriques.
- **1937** le premier **EEG** (ElectroEncéphaloGramme) nocturne .
- **1953** découverte du sommeil paradoxal.
- **1959** travaux de JOUVET à Lyon :
Principes de l'enregistrement électroencéphalographique (**EEG**)

Dispositif d'un enregistrement d'EEG



EEG capte l'activité post synaptique des cellules Pyramidales.

En fonction de leur **fréquence**

1. Les ondes **béta** (β) Fc = 14 – 45 cycles/S
2. Les ondes **alpha** (α) Fc = 08 – 12 cycles/S
- **siège occipital**
- **yeux fermés**
3. Les ondes **thêta** (θ) Fc = 4 – 8 cycles/S
4. Les ondes **delta** (δ) Fc = 3,5 cycles/S

Chez l'adulte sain éveillé,
EEG spontané

- Ondes (β) + (α)
- Les ondes (α) **disparaissent**
ouverture des yeux
activité mentale
- Les ondes (θ) + (δ) varient physiologiquement en fonction de l'âge et du **degré de la vigilance**

L'exploration de l'activité électrique corticale

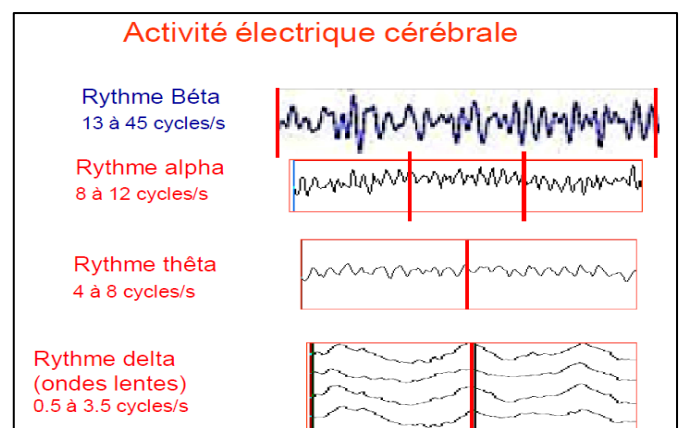
A- Vigilance : **EEG spontané**

les électrodes sont placées sur la surface cutanée (scalp) selon un dispositif donné.

B- Sommeil : **EEG + EMG + EOG + ECG** =
polysomnographie = hypnogramme

II- Activité spontanée d'un EEG

- Caractérisée par des ondes :
 - ✓ fréquence
 - ✓ amplitude
 - ✓ morphologie
 - ✓ stabilité
 - ✓ topographie
 - ✓ réactivité



L'EEG = Biorythme

- influencé par l'environnement **externe** et **interne**,
- varie en fonction du **nycthémère**,
- se modifie en fonction de l'âge.

Le **nycthémère**, ou **nyctémère** (du grec *nukthêmeron*, mot composé à partir de *nux*, *nuktos*, « nuit », et *hêmera*, « jour »)

III- Rythme veille – sommeil

- Tout phénomène biologique s'organise en fonction du temps: Horloge biologique: **noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus**

*noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus

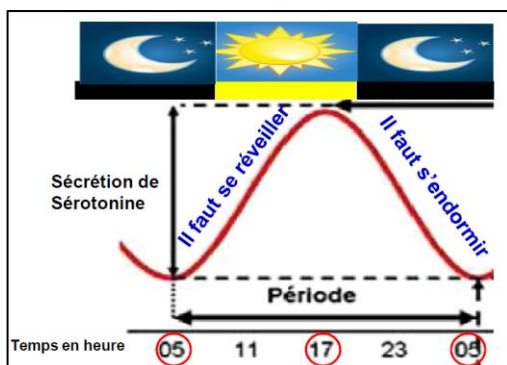
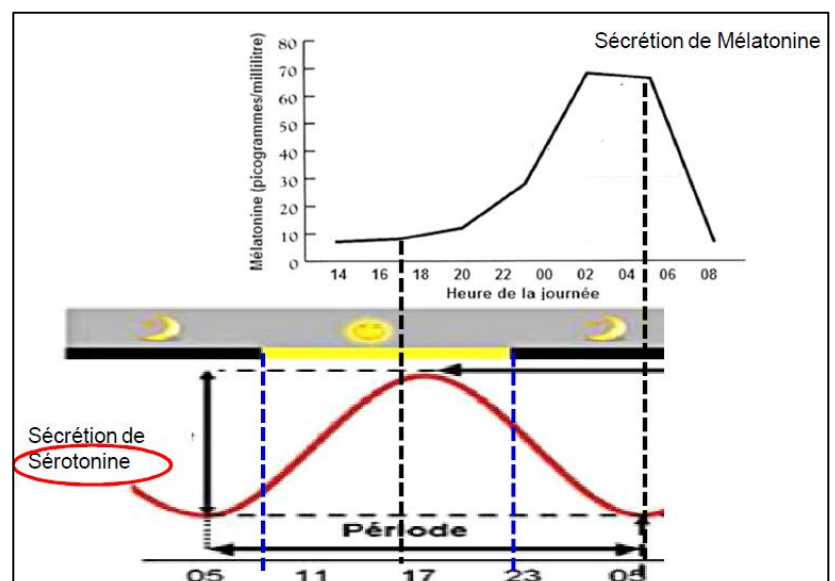
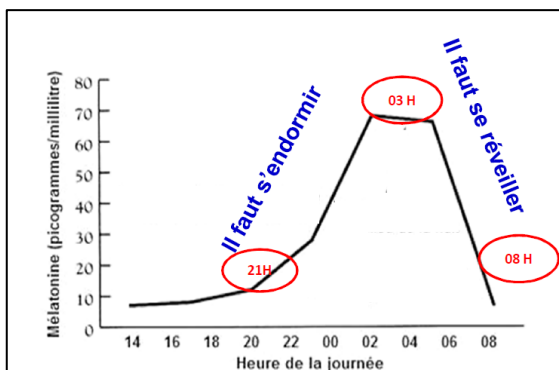
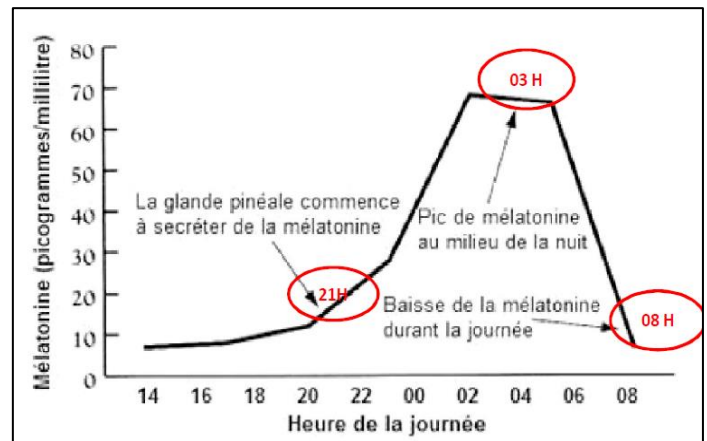
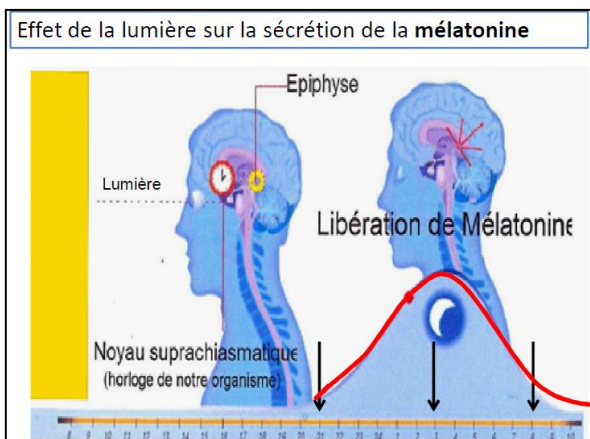
- contrôle indépendamment
- L'éveil – sommeil
- La température
- Les sécrétions hormonales
- est synchronisé et mis à l'heure par les influences extérieures qui donnent le « **tempo** »

Synchroniseurs externes : *indicateurs du temps*

- La lumière : naturelle = soleil
artificielle = électrique
- L'obscurité

_ La production de mélatonine (Glande pinéale) en obscurité *indique la nuit* à l'organisme.

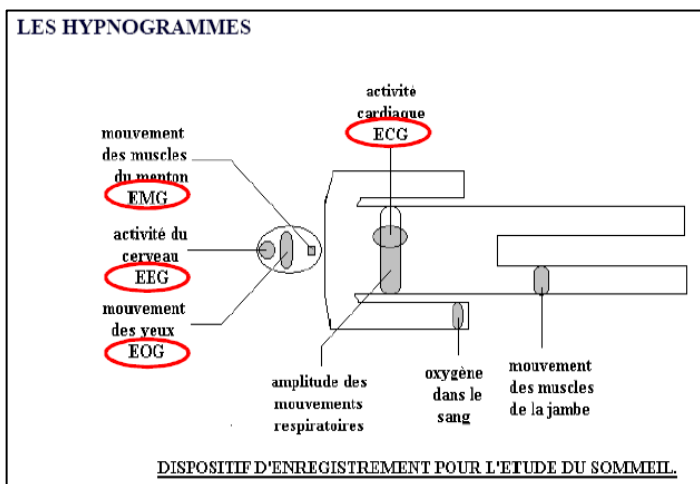
_ La production de sérotonine (hypothalamus) *indique le jour* à l'organisme.



Les autres synchroniseurs

• Les activités professionnelles et sociales

- ✓ Pendule
- ✓ Bruits
- ✓ Repas
- ✓ Activités physiques
- ✓ Activités intellectuelles



IV- Polysomnographie du sommeil

Chez un adulte sain jeune l'enregistrement polygraphique du sommeil montre

- Quatre phases ou **stades**
- Des modifications en fonction des stades qui affectent EEG, EMG, EOG, ECG et cycle respiratoire.
- Les 4 Stades du **sommeil lent** (2 légers + 2 Profonds)
- **Sommeil paradoxal**

Les stades du sommeil

➤ avant le sommeil lent:

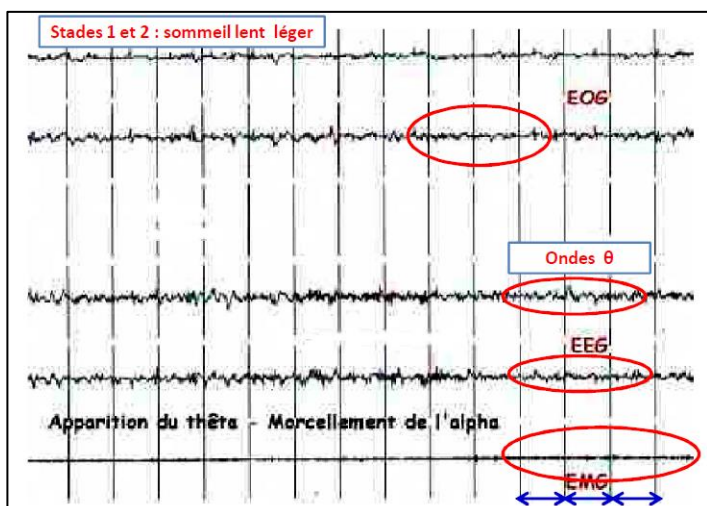
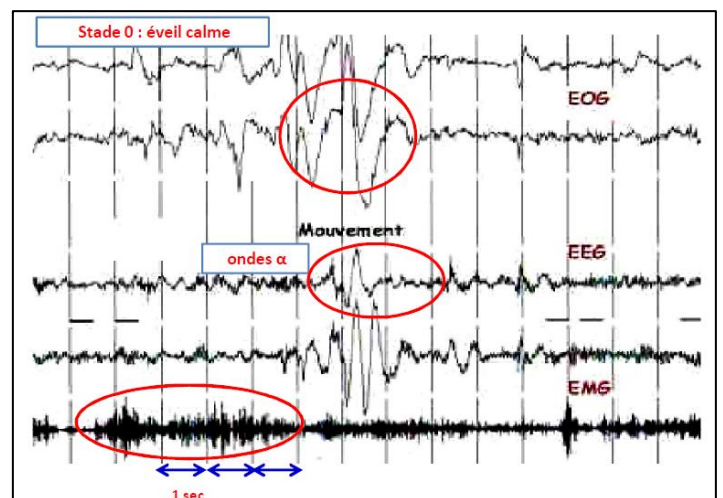
Stade 0 : éveil calme

- sujet détendu
- yeux **fermés**
- EEG: **activité α**, 08 - 12 cycles/s, siège postérieur **occipital**
- EMG: activité tonique des muscles posturaux, de la nuque ou de la houppe du menton
- EOG: mouvements oculaires sporadiques
- fréquences cardiaque et respiratoire sont stables

➤ Le sommeil lent ➡ **Quatre stades**

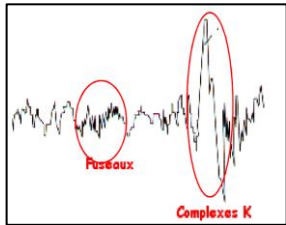
Stade 1 : sommeil lent léger : endormissement

- EEG: diminution des ondes α, apparition des ondes θ (4 – 8 cycles/s)
- EMG: tonus musculaire ↓↓ **légèrement**
- EOG: quelques mouvements oculaires sporadiques
- fréquence cardiaque ↓↓ et régulière
- fréquence respiratoire irrégulière **quelques apnées (10 s)**



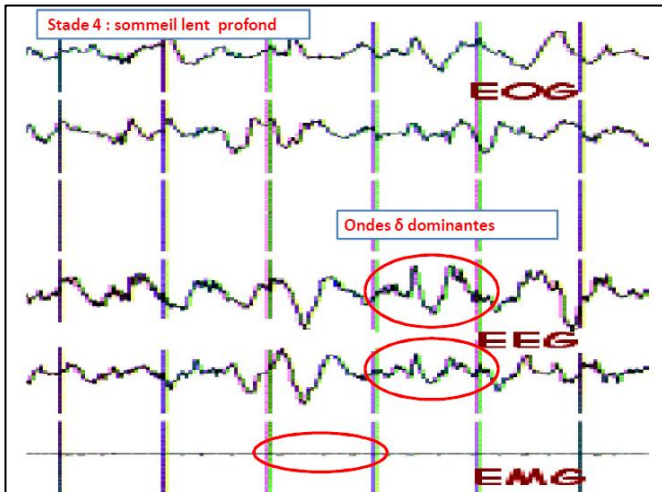
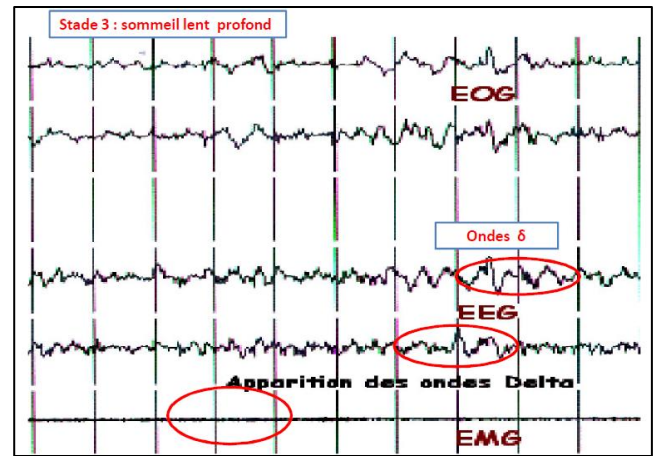
Stade 2 : sommeil lent léger

- EEG: **θ dominante** (4 – 8 cycles/s)
fuseaux ou spindles
complexes K
- EMG: tonus persistant, **très diminué**
- EOG: **mouvements oculaires disparaissent**
- Fréquence cardiaque **ralentie et régulière**
- Fréquence respiratoire: **légère arythmie** avec **quelques apnées**



Stade 3 : sommeil lent profond

- EEG: **apparition des ondes δ** (0,5 – 3,5 cycles/s)
20 à 50 % du tracé
- EMG: diminution du tonus musculaire (discret)
- EOG: **disparition des mouvements oculaires**
- fréquences cardiaque et respiratoire **stables et régulières**

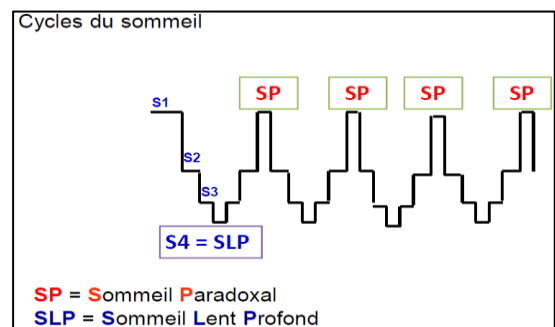
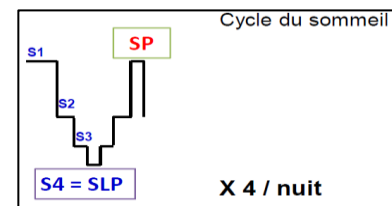


Stade 4 : sommeil lent profond

- EEG: **Les ondes δ (0,5 – 3,5 cycles/s) occupent plus de 50 % du tracé**
- EMG: diminution du tonus musculaire (discret)
- EOG: **disparition des mouvements oculaires**
- Fréquences cardiaque et respiratoire **stables et régulières**

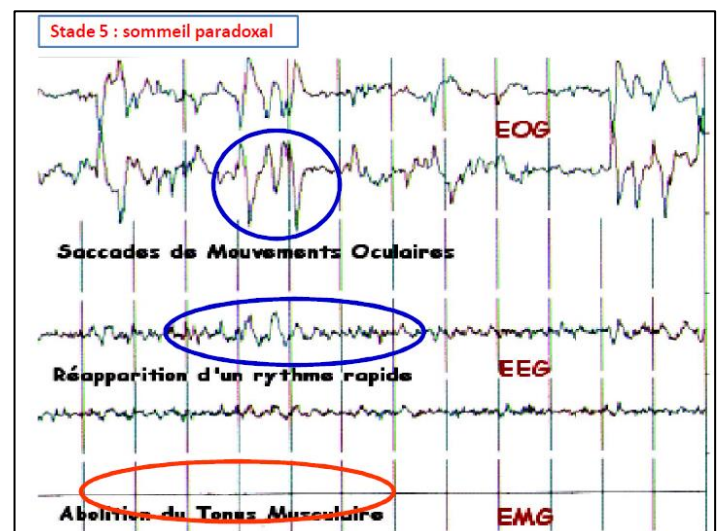
Stade 5: le sommeil paradoxal:

- ❑ L'endormissement chez l'adulte jeune se fait **successivement** en passant par les quatre stades du sommeil lent (2 léger + 2 profonds)
- ❑ La première phase du **sommeil paradoxal survient 120 mn de latence (sommeil lent)**
- ❑ **cette phase dure 15 mn (fin du 1^{er} cycle du sommeil).**
- ❑ **Quatre cycles de sommeil.**

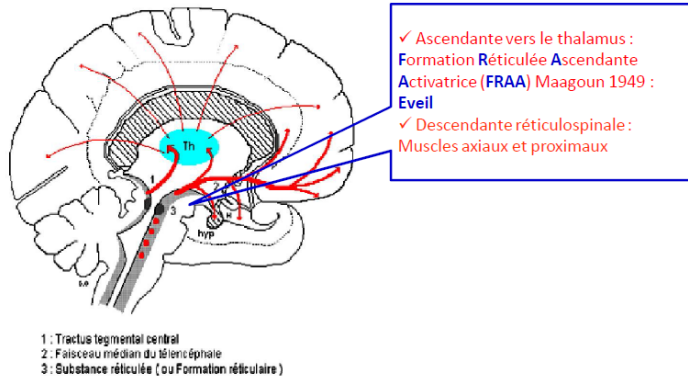


Caractéristiques du sommeil paradoxal

- EEG: ondes **β** de l'éveil
- EMG: **Atonie complète**
- EOG: **bouffées de mouvements oculaires durant quelques mn; puis disparaissent**
 - ✓ avec mouvements = sommeil paradoxal phasique
 - ✓ sans mouvements = sommeil paradoxal tonique
- Fréquences cardiaque et respiratoire sont irrégulières (tachypnée – tachycardie – bradypnée – bradycardie)
- Ce stade reste **énigmatique**:
 - ✓ bébé: développement de l'inné, de l'acquis et la mémoire.
 - ✓ homme: vivre au sens propre le rêve d'où les ondes β .

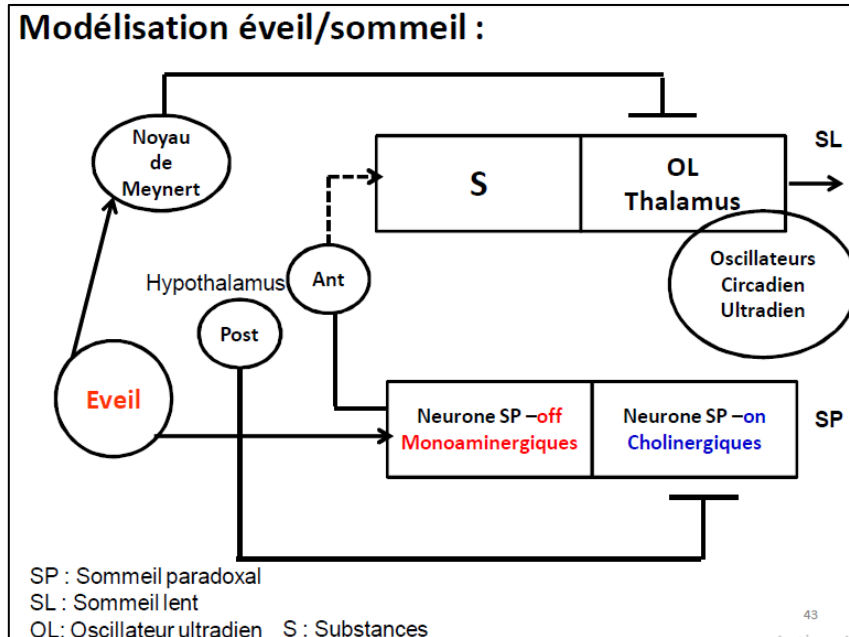


Circuit éveil/sommeil et rôle de la formation réticulée



De point de vue moteur c'est un centre régulateur de l'activité motrice par modulation de la transmission synaptique. Certains territoires de la réticulée (réticulée pontique) jouent un rôle de facilitation sur les voies motrices. D'autres territoires (réticulée de la moelle allongée) exercent une action inhibitrice sur les mêmes voies

Modélisation éveil/sommeil :



Modélisation éveil/sommeil :

Conclusion

Intérêts pratiques des données du cours

- Somnambulisme
- Narcolepsie et Catalepsie
- Syndrome d'apnée du sommeil (< 5 pauses / H, Durée de chaque pause = 10 – 20 s)
- Epilepsie

✓ **Pendant l'éveil** : le système **SP off** qui inhibe la 5HT, entraîne la synthèse de substances selon un processus accumulatif (**S**) par l'intermédiaire de l'hypothalamus; la **synchronisation** thalamocorticale se développe en relation avec l'oscillateur ultradien (**OL**).

En même temps, les neurones cholinergiques (noyau Maynert de la Formation Réticulée active le l'oscillateur ultradien (**OL**) du thalamus

✓ **Pendant le sommeil paradoxal** : L'influence cholinergique hypothalamique postérieure entraîne une activation thalamocorticale qui se traduit par une désynchronisation de l'EEG. Le SP –on déclenche le SP

