

# Les clés d'interprétation d'un EEG en néonatalogie

*Guide simplifié pour bien débuter en néonatalogie*

Laurence CHATON

[laurence.chaton@chu-lille.fr](mailto:laurence.chaton@chu-lille.fr)

Webinar GNPCE 13 mars 2025

# Introduction

- Objectifs de la présentation
  - Comprendre la structure de l'interprétation de l'EEG néonatal
  - Avoir les qq trucs&astuces qui vont faciliter l'interprétation
  - Bases pour reconnaître tracés normaux et anormaux du nv né à terme et du prématuré
  - Estimer la sévérité, détecter les altérations sévères pour alerter
  - Conclure de manière claire en utilisant le vocabulaire approprié, répondre à la question posée
- Importance de l'EEG en néonatalogie
  - Surveillance, diagnostic, pronostic

# Les points importants

## 1/. Avant de commencer....

→ mettre en place les aides à l'interprétation

Avoir Qq articles « référence »....

---

REVIEW MISE AU POINT

Pathological features of neonatal EEG in preterm babies born before 30 weeks of gestational age

Les aspects pathologiques de l'EEG du nouveau-né prématuré avant 30 semaines d'âge postmenstruel

S. Nguyen The Tich<sup>a,\*</sup>, A.M. d'Allest<sup>b</sup>, A. Touzery de Villepin<sup>c</sup>, J. de Belliscize<sup>d</sup>, E. Walls-Esquivel<sup>e</sup>, F. Salefranque<sup>f</sup>, M.D. Lamblin<sup>g</sup>

Original article

Neonatal EEG and neurodevelopmental outcome in preterm infants born before 32 weeks

Maximilien Périvier,<sup>1</sup> Jean-Christophe Rozé,<sup>1,2,3</sup> Géraldine Gascoin,<sup>2,4</sup> Matthieu Hanf,<sup>3</sup> Bernard Branger,<sup>2</sup> Valérie Rouger,<sup>2,3</sup> Isabelle Berlie,<sup>2,5</sup> Yannis Montcho,<sup>2,6</sup> Yann Péron,<sup>7</sup> Cyril Flamant,<sup>1,2,3</sup> Sylvie Nguyen The Tich<sup>2,5</sup>

ELSEVIER

COMPREHENSIVE REVIEW

Technical recommendations and interpretation guidelines for electroencephalography for premature and full-term newborns



Geneviève Malfilâtre<sup>a</sup>, Luc Mony<sup>b</sup>, Danièle Hasaerts<sup>c</sup>, Patricia Vignolo-Diard<sup>d</sup>, Marie-Dominique Lamblin<sup>e</sup>, Emilie Bourel-Ponchel<sup>f,g,\*</sup>

Child EEG (and maturation)

A. KAMINSKA\*, M. EISERMANN, AND P. PLOUIN

Department of Clinical Neurophysiology, Necker-Enfants Malades Hospital, APHP, Paris, France

---

COMPREHENSIVE REVIEW

Normal EEG during the neonatal period: maturational aspects from premature to full-term newborns

Emilie Bourel-Ponchel<sup>a,b,\*</sup>, Sophie Gueden<sup>c</sup>, Danièle Hasaerts<sup>d</sup>, Malfilâtre<sup>e</sup>, Luc Mony<sup>f</sup>, Dominique Lamblin<sup>h</sup>

Brain & Development 21 (1999) 361-372

Review article

Neonatal EEG: a powerful tool in the assessment of brain damage in preterm infants<sup>☆</sup>

Kazuyoshi Watanabe<sup>a,\*</sup>, Fumio Hayakawa<sup>b</sup>, Akihisa Okumura<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Pediatrics, Nagoya University School of Medicine, 65 Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya 466, Japan  
<sup>b</sup>Okazaki City Hospital, Okazaki, Japan

Received 28 December 1998; received in revised form 8 March 1999

MISE AU POINT/REVIEW

Électroencéphalogramme du nouveau-né à terme. Aspects normaux et encéphalopathie hypoxo-ischémique

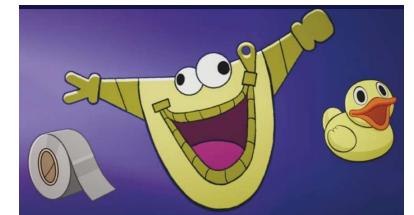
Electroencephalogram of the full-term newborn. Normal features and hypoxic-ischemic encephalopathy

M.-D. Lamblin<sup>a</sup>, M. André<sup>b,\*</sup>

# Trucs & Astuces pour l'EEG du prématuré

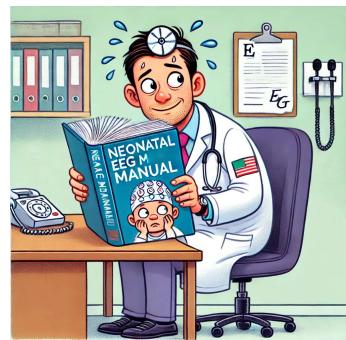
## 1/. Avant de commencer....

→ mettre en place les aides à l'interprétation



Avoir une « banque » de tracés normaux (2-3 c'est bien) pour chaque âge gestationnel

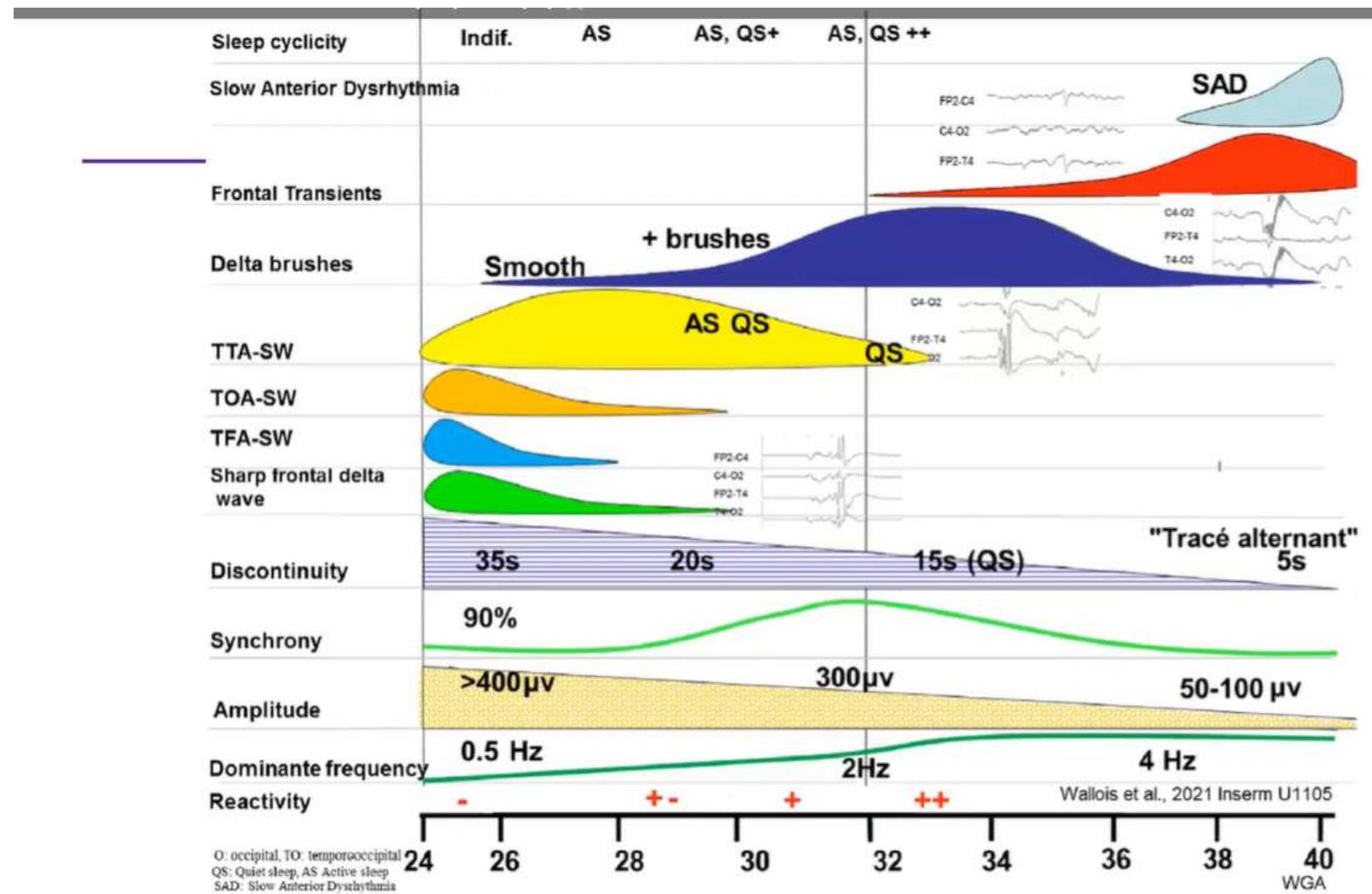
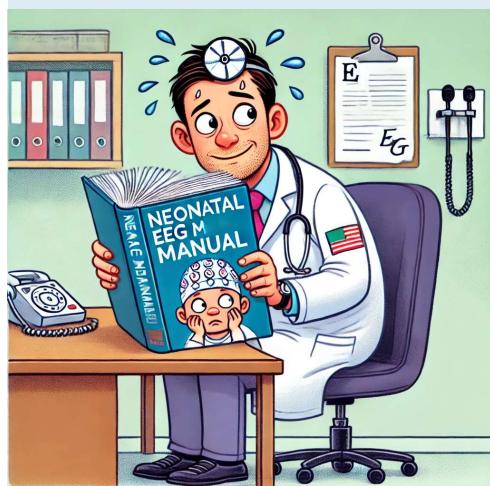
→ l'EEG est une « analyse visuelle », intérêt de se « mettre » dans l'œil ces tracés normaux



# Maturation EEG du prématûré

Imprimer en A3  
(minimum!)

À coller à côté de son  
poste d'interprétation

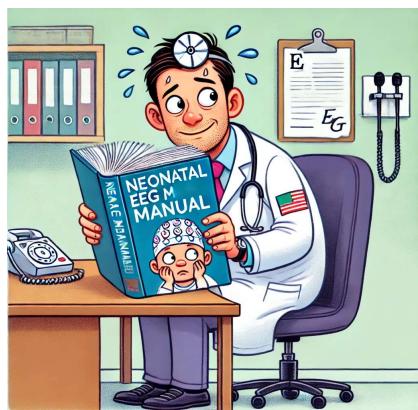


# Editer des trames de compte rendus normaux par âge auxquels se référer

## exemples

Adapté du  
glossaire

**Bourel-Ponchel E, Normal EEG during the neonatal period: maturational aspects from premature to full-term newborns. Neurophysiol Clin. 2021**



### Age post natal 29-30 SA

#### Durée enregistrement :

#### Horaire début /fin :

#### 1/ Organisation globale :

On enregistre une activité cérébrale labile alternant entre des périodes de quiescence (<20 à 30% du tracé) de durée variable pouvant atteindre 30 secondes alternant avec des périodes d'activité continue (de 1 à plusieurs minutes) composée de fréquence allant du delta au bêta, majoritairement de fréquence delta.

L'activité continue est symétrique et synchrone sur l'ensemble du tracé.

La réactivité est constante, sous la forme d'une dépression transitoire de l'amplitude.

La cyclicité est présente, avec alternance de veille, sommeil agité continue, et un sommeil calme discontinu.

#### 2/ Figures physiologiques par stade de sommeil :

Les bouffées d'activité sont composées d'activités thêta (4-7Hz) temporales abondantes coalescents avec des ondes lentes delta d'amplitude normale (100 à 300microV).

Les activités thêta occipitales sont rares ou absentes.

On observe également en moyenne abondance des ondes lentes delta amples entre 0.5 et 2Hz, de 100 à 400 microV surimposées de rythmes rapides (10—60 mV, 5-25 Hz), plus abondants en temporal et occipital.

Des ondes delta aigues frontales bi ou triphasiques sont rarement visualisées.

#### 3/ figures pathologiques par stade de sommeil :

Pas de figure pathologique visualisée.

Pas de décharge pas de crise.

#### 4/ Autres évènements :

Absence d'anomalie significative cardiorespiratoire.

#### Conclusion :

Tracé labile et riche avec une organisation spatiotemporelle et des graphoéléments conformes au terme de 29-30SA, pas de figure pathologique. Contrôle selon suivi à 32 SA.

### Age post natal 24-26 SA

#### Durée enregistrement :

#### Horaire début /fin :

#### 1/ Organisation globale :

On enregistre une activité cérébrale discontinue mais labile avec des phases de quiescence (max 20 à 50% du tracé) de durée variable pouvant atteindre 40 secondes (en moyenne 1 à 22 secondes alternant avec des périodes d'activité continue (en moyenne durée 3 à 15 secondes jusqu'à 40 secondes) composée majoritairement de fréquence delta.

L'activité continue est symétrique, et synchrone (sur au moins 90% du tracé).

La réactivité est inconstante.

#### 2/ Figures physiologiques par stade de sommeil :

Les bouffées d'activité sont composées d'ondes lentes amples biphasiques lisses de 0.5-1Hz, amples 100-600microV, et des rythmes thêta coalescents avec des ondes lentes delta dans les régions occipitales d'amplitude normale (100-350microV), temporales et frontales (100-600microVt) (souvent moins abondantes).

Des ondes delta aigues frontales bi ou triphasiques sont visualisées (inconstantes)

#### 3/ figures pathologiques par stade de sommeil :

Pas de figure pathologique visualisée.

Pas de décharge pas de crise.

#### 4/ Autres évènements :

Absence d'anomalie significative cardiorespiratoire.

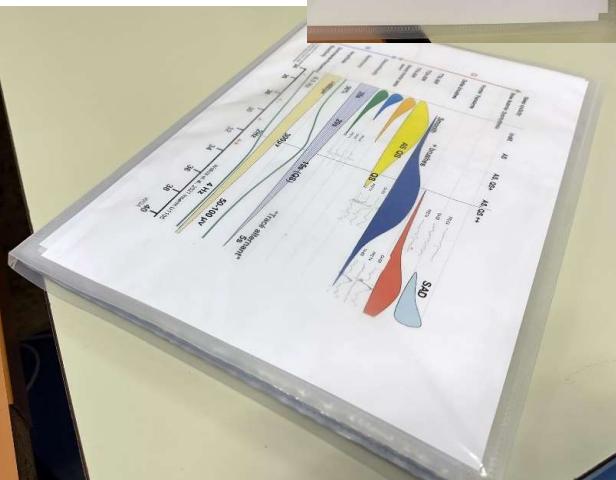
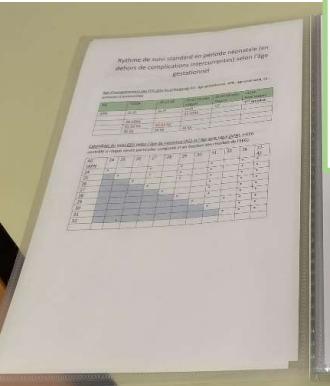
#### Conclusion :

Tracé normal comportant les graphoéléments attendus entre 24 et 26SA, pas de figure pathologique. Contrôle selon suivi à 27-28 SA.

- porte vue
- une trame

### 2-3 lectures de chaque EEG

**A consulter  
sans  
modération!**

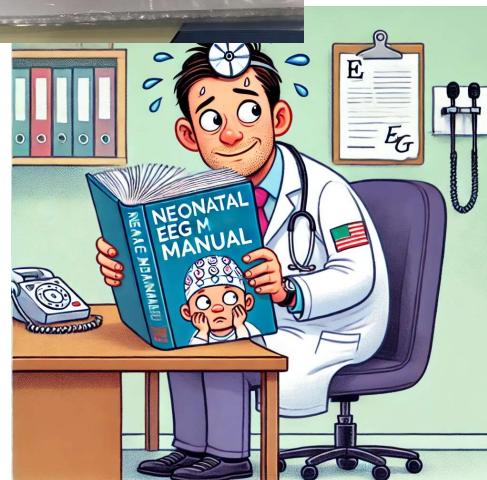
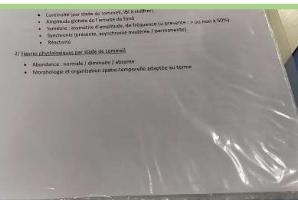


#### Amplitude pathologique (pic à pic) :

- $\geq 500-600 \text{ microV}$  à 27-28SA,
- $\geq 400 \text{ microV}$  29-30SA
- $\geq 300 \text{ microV}$  31-36SA
- $\geq 200 \text{ microV}$  après 37SA

#### Discontinuité pathologique si:

- $>40 \text{ sec}$  après 28SA,
- $>20 \text{ sec}$  après 30SA,
- $>15 \text{ sec}$  après 32SA,
- $>10 \text{ sec}$  après 34SA



#### **Durée enregistrement :**

#### **Qualité ?**

#### 1/ Organisation globale :

- labilité
- Différenciation veille, sommeil agité/sommeil calme
- Continuité (IBI à chiffrer)
- Amplitude
- Symétrie
- Synchronie
- Réactivité

#### 2/ Figures physiologiques par stade de sommeil

- Abondance
- Morphologie et organisation spatio-temporelle

#### 3/ figures pathologiques par stade de sommeil :

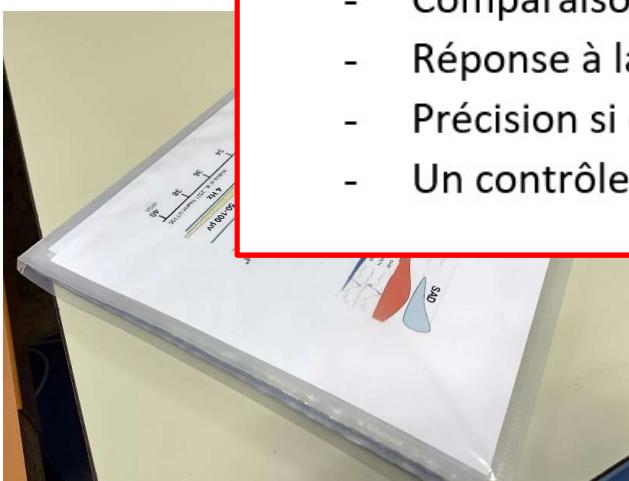
- **Eléments dysmatures**
- **Eléments désorganisés**
  - Thêta acérés sur OL amples
  - Delta brush déformés
  - Figures anormales surimposées
  - abondance :  $>1/\text{min}$  ou  $<1/\text{min}$
- **Crise avec ou sans traduction clinique** (charge en crise ?)

#### 4/ Autres évènements : moteur/cardiaque/respiratoire

- porte vue
- une trame

### 2-3 lectures de chaque EEG

**A consulter**  
**sans**  
**modération**



#### Amplitude pathologique (pic à pic) :

- $\geq 500-600 \mu\text{V}$  à 27-28SA,
- $\geq 400 \mu\text{V}$  29-30SA
- $\geq 300 \mu\text{V}$  31-36SA
- $\geq 200 \mu\text{V}$  après 37SA

#### Discontinuité pathologique si:

- $>40\text{sec}$  après 28SA,  
 $>20\text{sec}$  après 30SA

#### **Durée enregistrement :**

#### **Qualité ?**

#### 1/ Organisation globale :

- labilité
- Différenciation veille, sommeil agité/sommeil calme

#### Conclusion :

- qualité de l'enregistrement suffisante pour estimer la maturation?
- Tracé normal pour le terme/ anomalies légères à modérées / anomalies sévères (cf. tableau) en précisant abondance des anomalies
- Comparaison avec tracé antérieur (évolution ?), anomalies aigues / chroniques
- Réponse à la question posée par clinicien
- Précision si crises avec seizure burden ( $<13\text{min/h}$ ,  $>13\text{minutes/h}$  = **status**)
- Un contrôle de l'EEG est-il utile, dans quel délai ?



- abondance :  $>1/\text{min}$  ou  $<1/\text{min}$
- **Crise avec ou sans traduction clinique** (charge en crise ?)

#### 4/ Autres évènements : moteur/cardiaque/respiratoire

# Les commandements de l'EEG néonatal

1. **Un tracé de qualité tu assureras,  
Les artéfacts tu traqueras !**
2. **Avec méthode et rigueur tu analyseras,  
consulter le glossaire tu assumeras!**
3. **La maturation tu connaîtras,  
À chaque stade tu t'adapteras !**
4. **Les figures pathologiques tu repéreras,  
Et la charge en crises tu quantifieras!**
5. **Avec clarté tu concluras,  
Et le néonat tu orienteras !**

Source: Moi + ChatGPT ☺

# 1/ Apprécier la qualité d'un tracé et détecter les artéfacts

- Ex artéfacts néonat

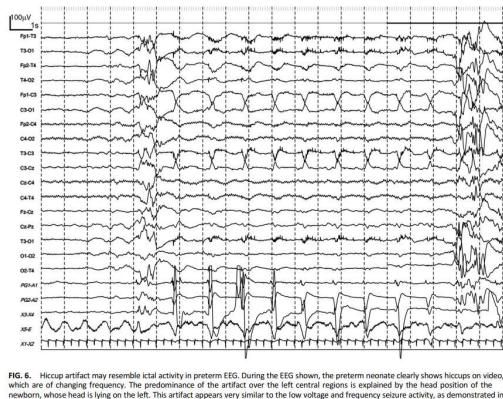


FIG. 6. Hiccup artifact may resemble ictal activity in preterm EEG. During the EEG shown, the preterm neonate clearly shows hiccups on video, which are of course not visible on the EEG. The left central region is explained by the head position of the newborn, who has been lying on the left. This artifact appears very similar to the low voltage and frequency seizure activity, as demonstrated in Figs. 2 and 3, and could easily be confusing without good video correlation.

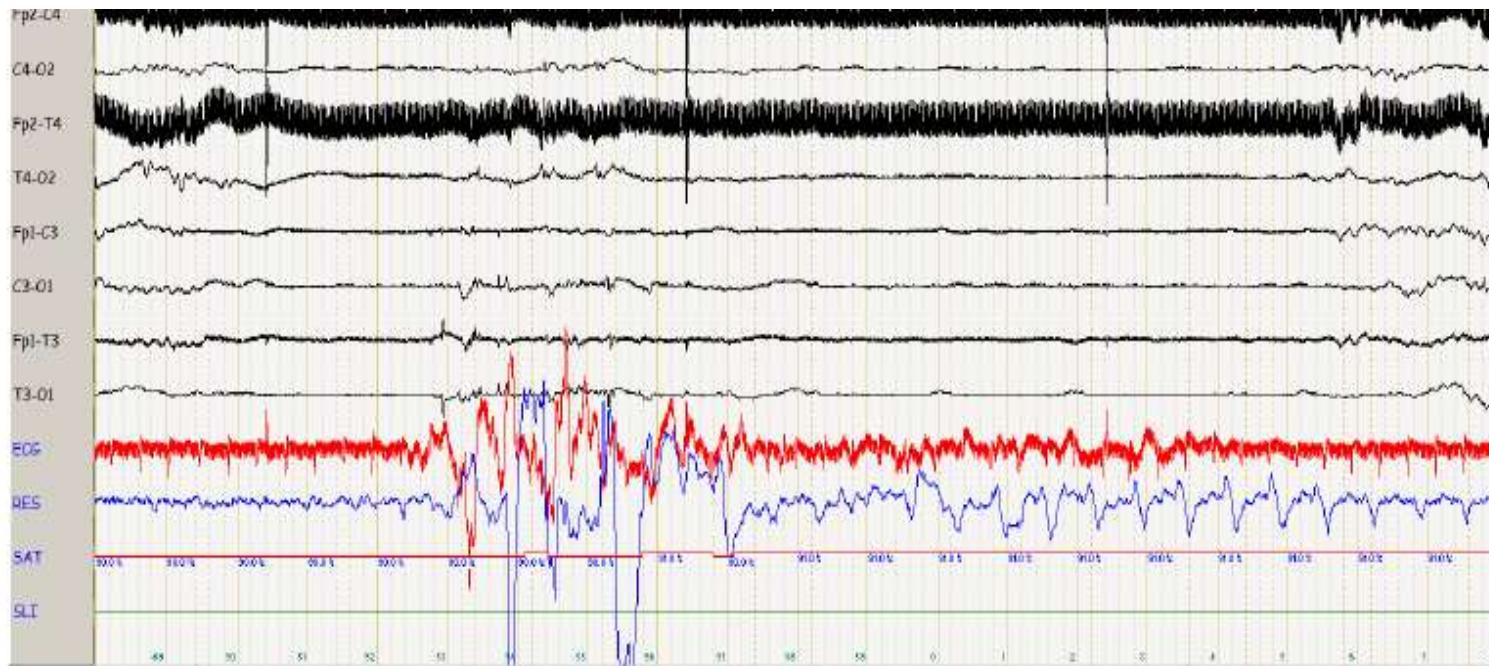
## Les conditions d'enregistrement (notées par IDE / technicien)

: nombre d'électrodes de scalp, +/-EMG (positionnement), ECG, respi, SpO2. Les paramètres de l'enfant (âge, constantes T° FC FR TA, traitements), les conditions techniques (contrôles de qualité, difficultés techniques (accès veineux sur la tête, CPAP, infant flow, HFO, bosse Sérosanguine ....), thérapeutiques en cours, et comportement à la pose des électrodes et tout au long de l'enregistrement

➔ **Importance des annotations du technicien EEG et de la correction des différents artéfacts + signalements de tout évènement (desat, brady, mvts...)**

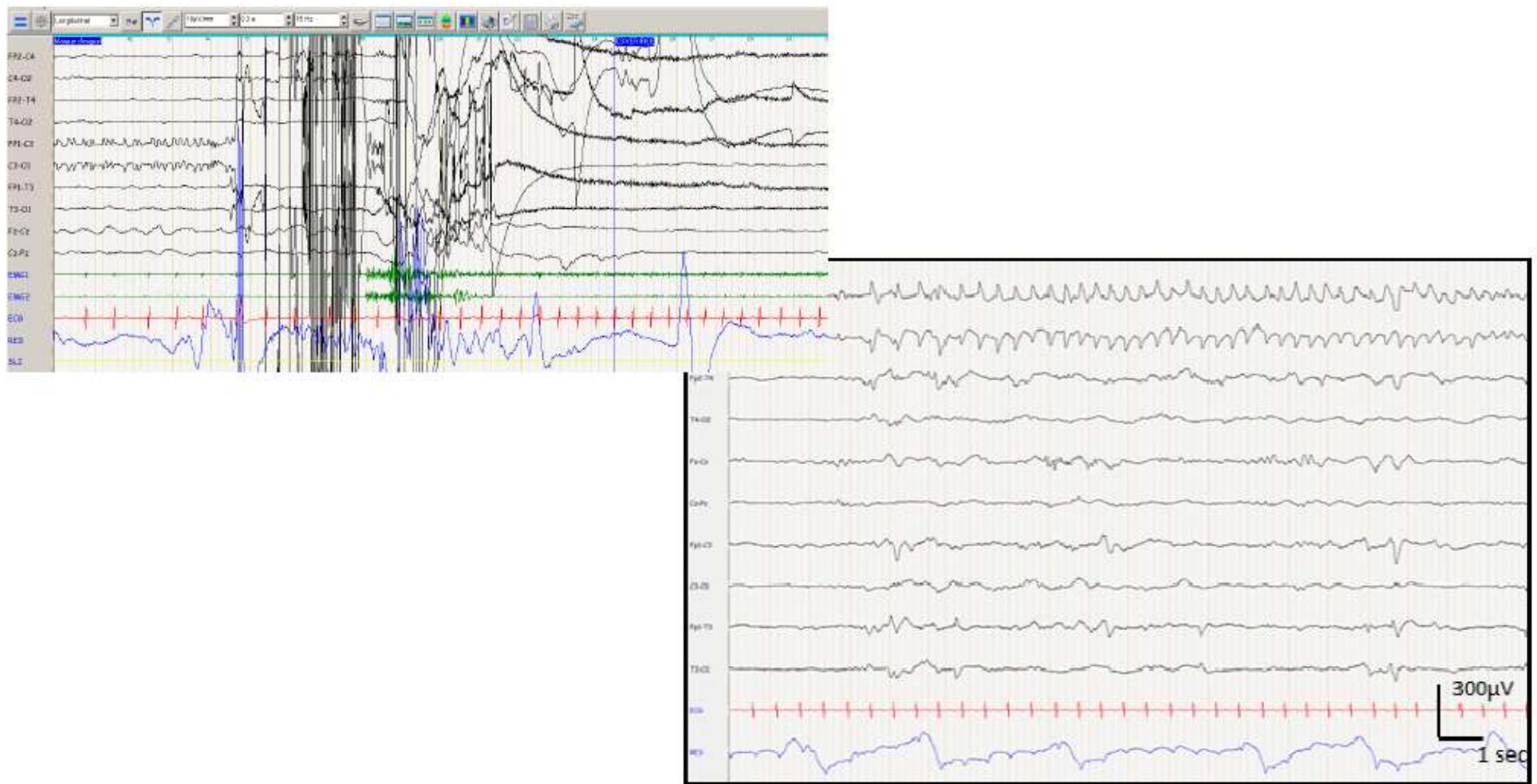
**Technicien EEG bien formé = assurance de qualité**

- Qualité ? Temps suffisant. Timing de l'eeg. SA/SC

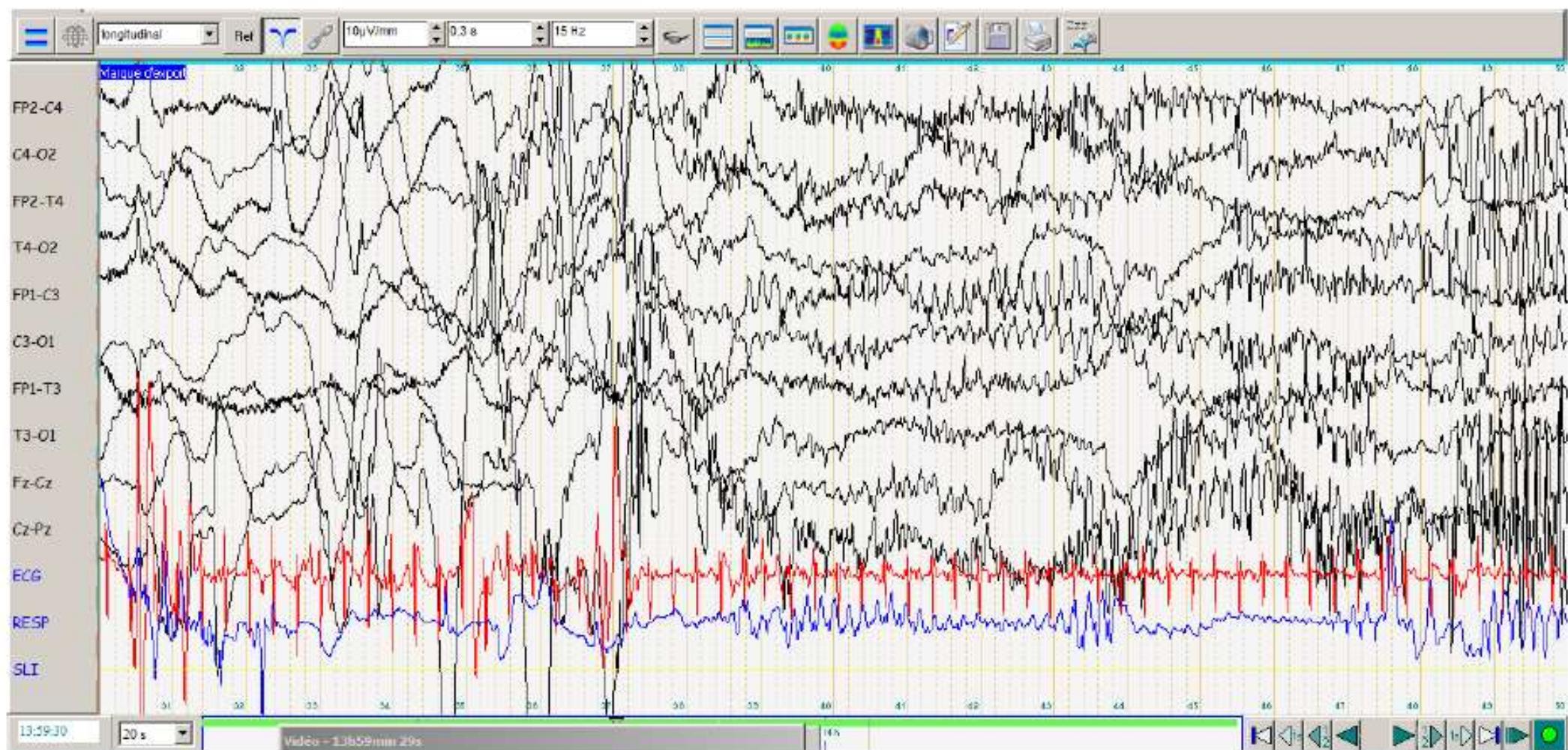


## Artéfact de secteur

- Rechercher un dysfonctionnement dans l'appareillage électrique (couveuse, pousses seringues, ventilateurs...)
- Vérifier les impédances, mettre une (2<sup>ème</sup>) électrode de terre
- Filtre 50 Hz
- Vérifier les électrodes, utiliser des fils blindés



**Artéfact « jitter d'électrode »**  
**Puis Technicien qui touche aux fils des électrodes**

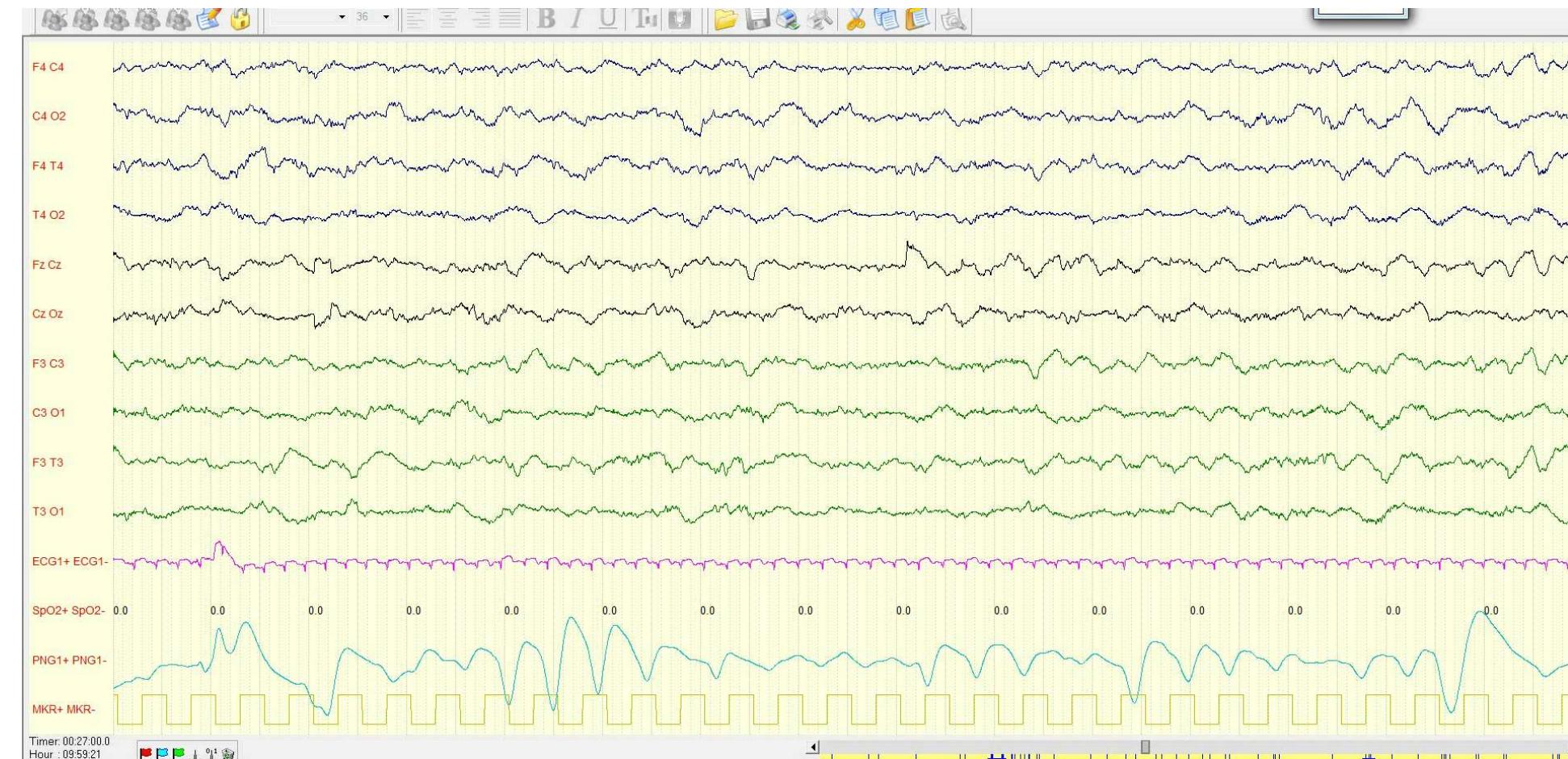


## Artéfact de « tapotement »



**Artéfact de respiration + ligne isoélectrique**

## 2/ Aborder un EEG avec méthode



Nouveau-né à terme  
Tracé normal

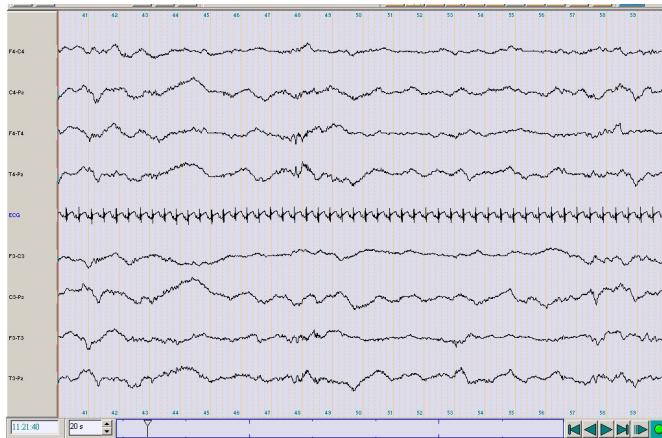
+ 4/ anomalies cardiorespiratoires, mouvements anormaux...

1/ Organisation globale  
Libilité  
Continuité  
Symétrie  
Amplitude fréquence  
Synchronie  
Réactivité

Cyclicité veille-sommeil

2/ Figures physiologiques (selon l'âge et stade de sommeil)

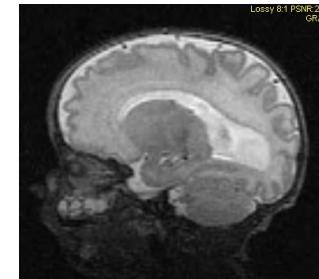
3/ Figures pathologiques, crises



fréquences lentes,  
grande amplitude

Tracé discontinu

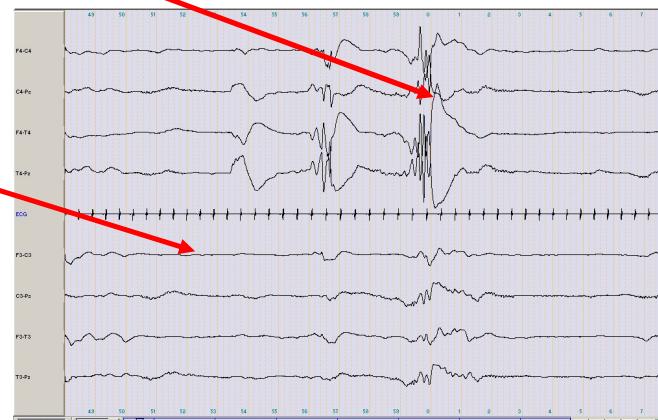
Maturation normale,  
EEG du prématuré



Terme

Tracé continu, fréquences  
plus rapides, diminution  
amplitude

26 SA



Processus de Maturation  
physiologique selon l'âge

Sleep cyclicity

Slow Anterior Dysrhythmia

Frontal Transients

Delta brushes

TTA-SW

TOA-SW

TFA-SW

Sharp frontal delta wave

Discontinuity

Synchrony

Amplitude

Dominante frequency

Reactivity

Indif.

AS

AS, QS+

AS, QS ++

FP2-C4

C4-O2

FP2-T4

Période continue courte

OL lisse ample

Thêta en coalescence abondants

Smooth

+ brushes

AS QS

QS

35s

20s

15s (QS)

"Tracé alternant"  
5s

90%

>400  $\mu$ V

300  $\mu$ V

50-100  $\mu$ V

0.5 Hz

2Hz

4 Hz

Wallois et al., 2021 Inserm U1105

WGA

O: occipital, TO: temporooccipital

QS: Quiet sleep, AS: Active sleep

SAD: Slow Anterior Dysrhythmia

Vallois et al.,  
Neurophysiologie  
linique 2021

Sleep cyclicity

Slow Anterior Dysrhythmia

Frontal Transients

Delta brushes

TTA-SW

TOA-SW

TFA-SW

Sharp frontal delta wave

Discontinuity

Synchrony

Amplitude

Dominante frequency

Reactivity

Indif.

AS

AS, QS+

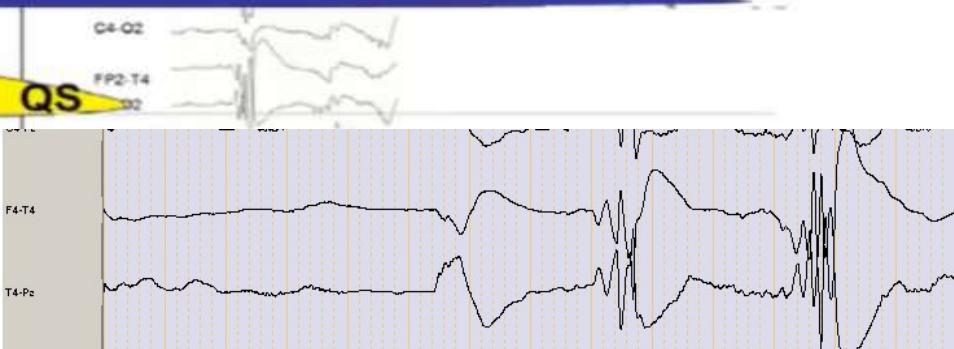
AS, QS ++

Smooth

+ brushes  
AS QS

Période continue plus longue (qq minute)  
Thêta temporal abondants  
Cyclicité

SAD



35s

20s

15s (QS)

5s

90%

>400  $\mu$ V

300  $\mu$ V

50-100  $\mu$ V

0.5 Hz

2Hz

4 Hz

Vallois et al.,  
Neurophysiologie  
linique 2021

Wallopis et al., 2021 Inserm U1105

WGA

24 26

28 30

32 34

36 38

40

O: occipital, TO: temporooccipital  
QS: Quiet sleep, AS Active sleep  
SAD: Slow Anterior Dysrhythmia

Sleep cyclicity

Slow Anterior Dysrhythmia

Frontal Transients

Delta brushes

TTA-SW

TOA-SW

TFA-SW

Sharp frontal delta wave

Discontinuity

Synchrony

Amplitude

Dominante frequency

Reactivity

O: occipital, TO: temporooccipital  
QS: Quiet sleep, AS Active sleep  
SAD: Slow Anterior Dysrhythmia

Indif.

AS

AS, QS+

AS, QS ++

Smooth

+ brushes

AS QS

QS

F4-C4

35s

20s

15s (QS)

"Tracé alternant"  
5s

90%

>400  $\mu$ V

300  $\mu$ V

50-100  $\mu$ V

0.5 Hz

2Hz

4 Hz

24 26

28 30

32 34

36 38 40

WGA

Wallopis et al., 2021 Inserm U1105

Delta brush abondants  
Disparition thêta  
temporal SA=>SC  
cycle

Vallois et al.,  
Neurophysiologie  
linique 2021

Sleep cyclicity

Slow Anterior Dysrhythmia

Frontal Transients

Delta brushes

TTA-SW

TOA-SW

TFA-SW

Sharp frontal delta wave

Discontinuity

Synchrony

Amplitude

Dominante frequency

Reactivity

O: occipital, TO: temporooccipital

QS: Quiet sleep, AS Active sleep

SAD: Slow Anterior Dysrhythmia

Indif.

AS

AS, QS+

AS, QS ++

Disparition discontinuités du SC

>38SA

Encoches et DLA

Diminution DB  
activité moyenne

Smooth

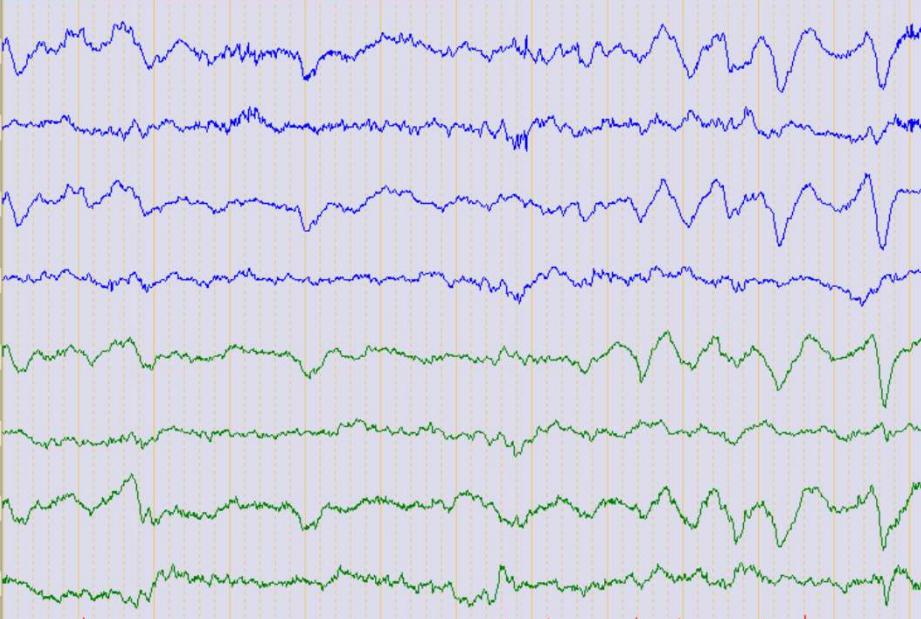
AS QS

35s

90%

>400

0.5 H



S

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

51

52

46

48

50

### 3. Connaitre le pathologique

- Baisse ou augmentation d'amplitude, discontinuités allongées, asymétrie, asynchronie, absence de cyclicité...
- les **dysmatures**

amplitude OL, Figures physio persistances anormales//terme, discontinuités trop longues...

- les **désorganisés** :
- **déformation des figures physio attendues**  
ex: delta brush déformés, thêta acérés
- Les **surajoutés qui n'ont rien à faire là : pointes, pointes centrales négatives, PPT/PPR/PPF (< ou >1/min)**
- crises (electrographique, electroclinique, seizure burden min/h)

#### Amplitude pathologique (pic à pic) :

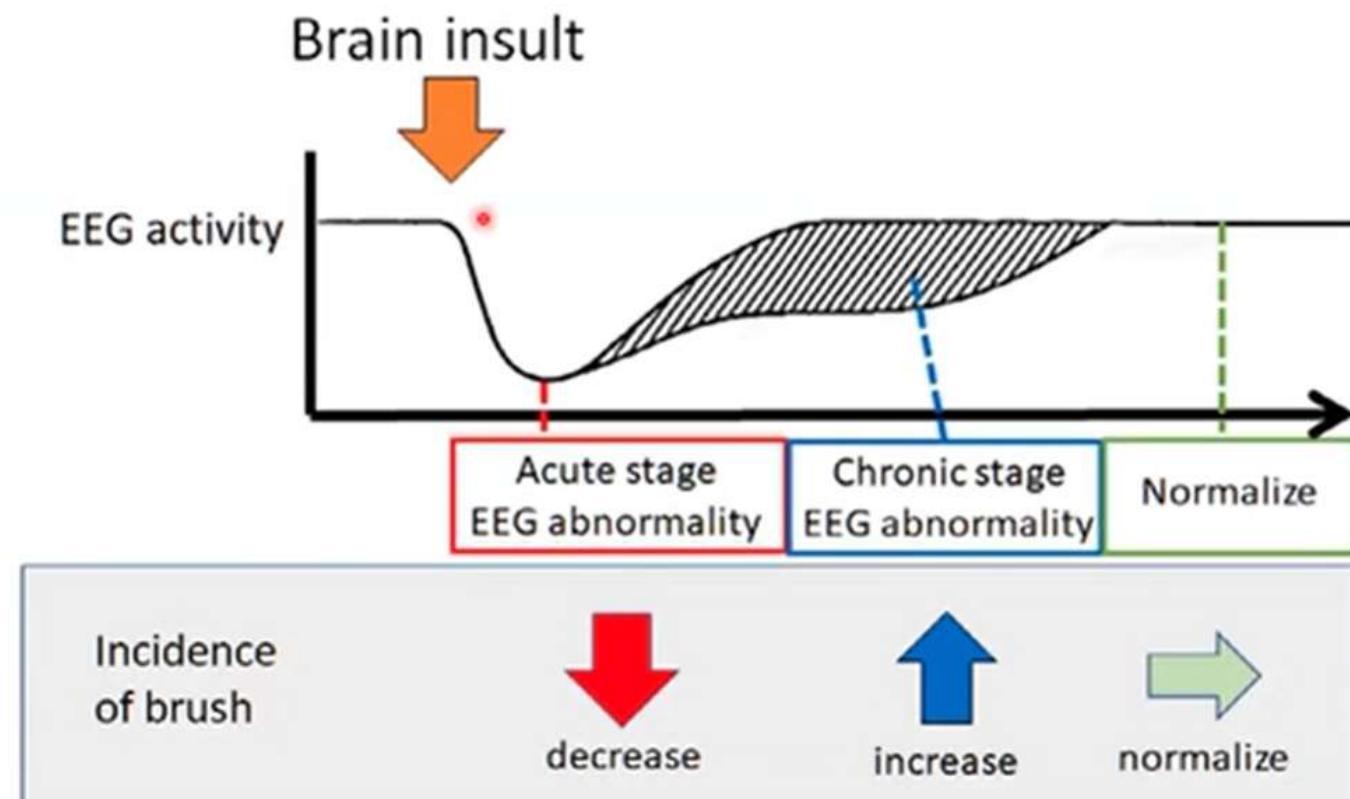
- $\geq 500-600 \text{ microV}$  à 27-28SA,
- $\geq 400 \text{ microV}$  29-30SA
- $\geq 300 \text{ microV}$  31-36SA
- $\geq 200 \text{ microV}$  après 37SA

#### Discontinuité pathologique si:

- $>40 \text{ sec après } 28 \text{ SA},$
- $>20 \text{ sec après } 30 \text{ SA},$
- $>15 \text{ sec après } 32 \text{ SA},$
- $>10 \text{ sec après } 34 \text{ SA}$

# Phase aigue et chronique des anomalies EEG

Acute stage : 1 semaine à 15j max, anomalies chroniques 2-3 semaines , puis normalisation



## A la phase aigue ...

- ➔ Accentuation des discontinuités
- ➔ Perte des fréquences les plus rapides, augmentation des fréquences lentes delta
- ➔ Dépression de l'activité (de modéré delta <150microV à sévère <20 microV)

# Anomalies chroniques; classification

- **Tracé dysmature**

- Comporte des éléments habituellement vus à un âge gestationnel inférieur :
  - **Figures physiologiques notamment OL trop amples et trop lentes** (occipitales, temporales)
  - Persistance d'un thêta temporal à un âge où il aurait du disparaître ( $>33\text{SA}$ )
  - Diminution ou absence pattern qui devrait être vu
  - Persistance d'un asynchronisme, Discontinuités trop longues
    - Aspect transitoire ou persistant, isolé ou à la suite d'anomalies aigues
- ➔ peut être difficile à distinguer d'un aspect d'augmentation de la discontinuité qui est classé dans les anomalies aigues => suivi évolutif

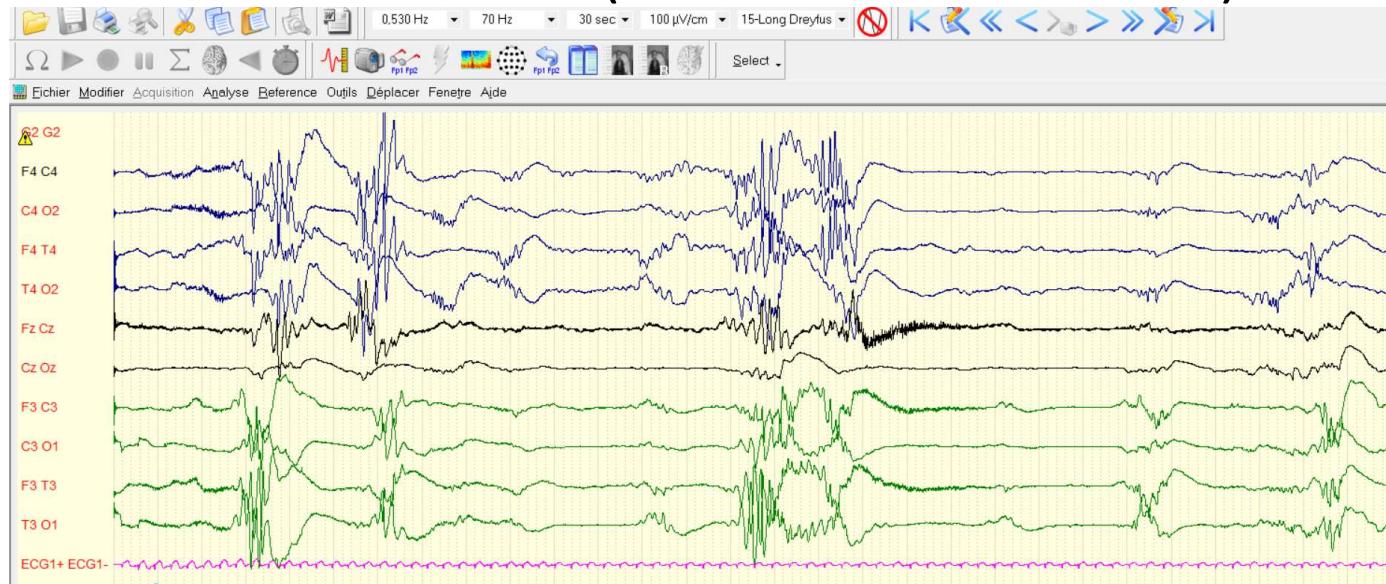
- **Tracé désorganisé**

- activité anormale ne correspondant pas à une organisation physiologique sans marqueur d'anomalies aigues :
    - ➔ asymétrie ou morphologie déformée des ondes delta et brushes (cogwheel brushes)
    - ➔ Pointes positives temporales (PPT), frontales (PPF), et rolandiques (PPR) (valeurs++ si  $>1/\text{min}$ )
    - ➔ Thêta amples acérés
  - Marqueur d'atteinte de la substance blanche
  - Peut être associé à des éléments dysmatures

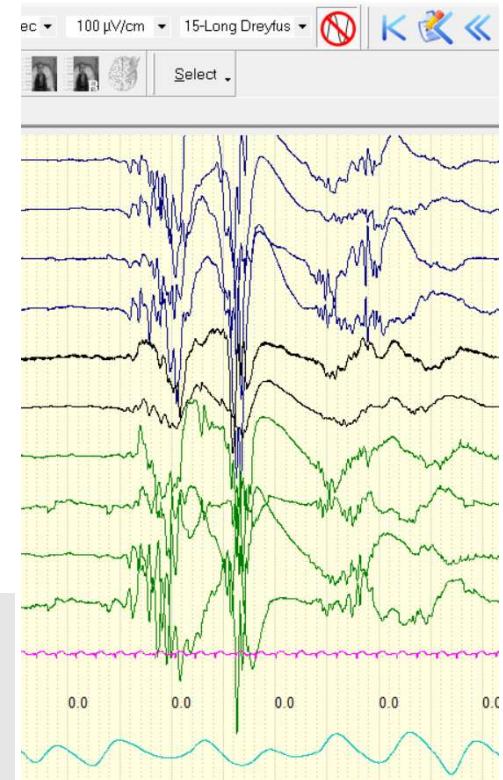
- **Les crises**

Clinique, Electrique seule (24% vs 14% chez nouveau-né à terme) : décharges rythmiques  $>10\text{sec}$ , BIRD brief rhythmic discharges ( $<10$  secondes)

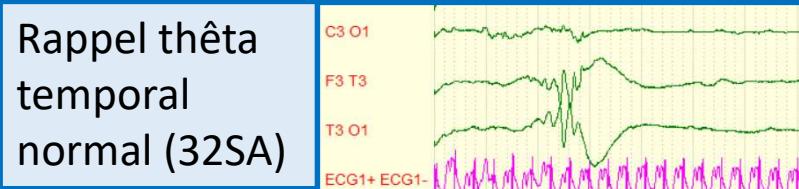
# Anomalies chroniques désorganisées : Thêta acérés (avec ou sans OL)



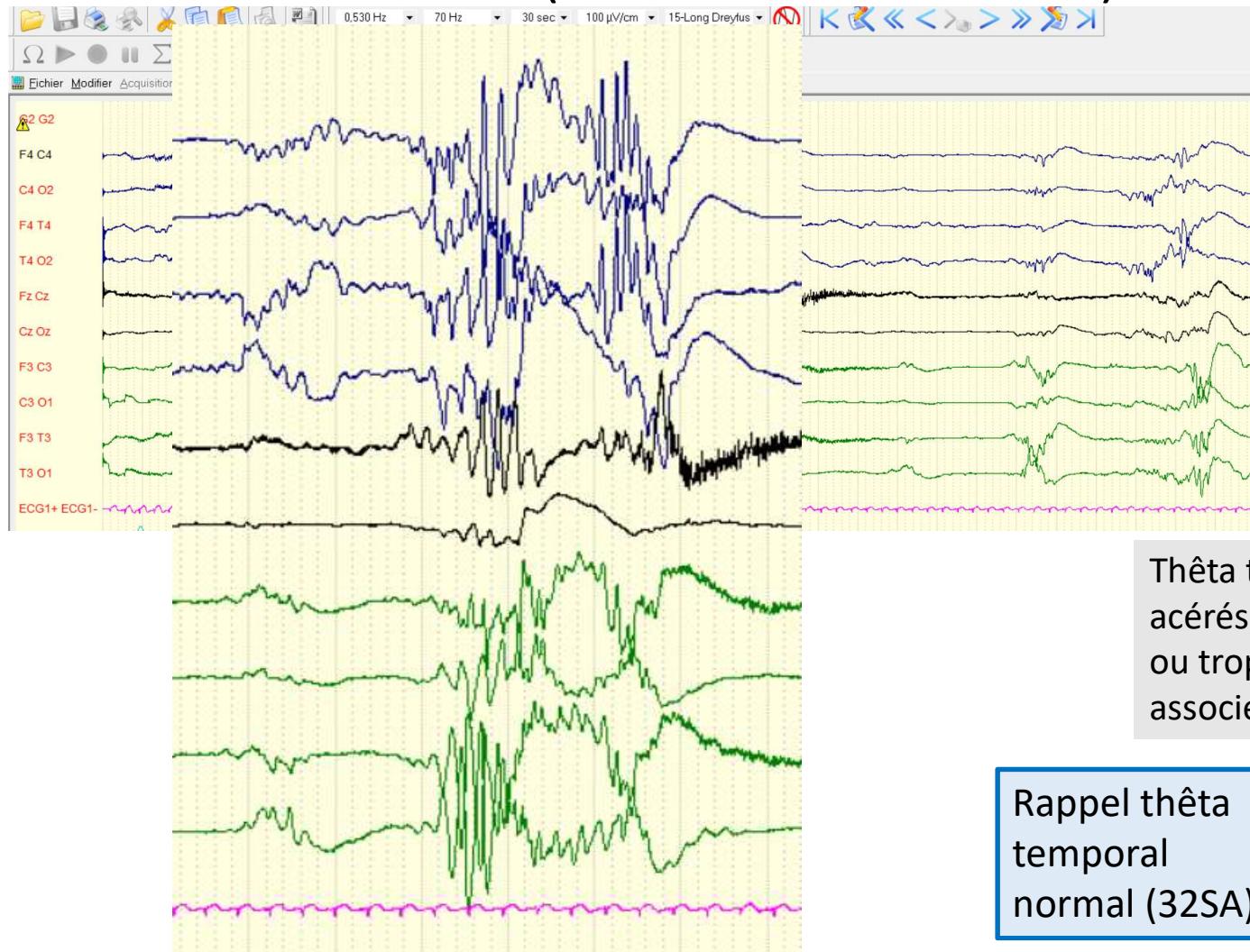
Thêta trop ample,  
acérés, OL absentes  
ou trop ample  
associée



Rappel thêta  
temporal  
normal (32SA)

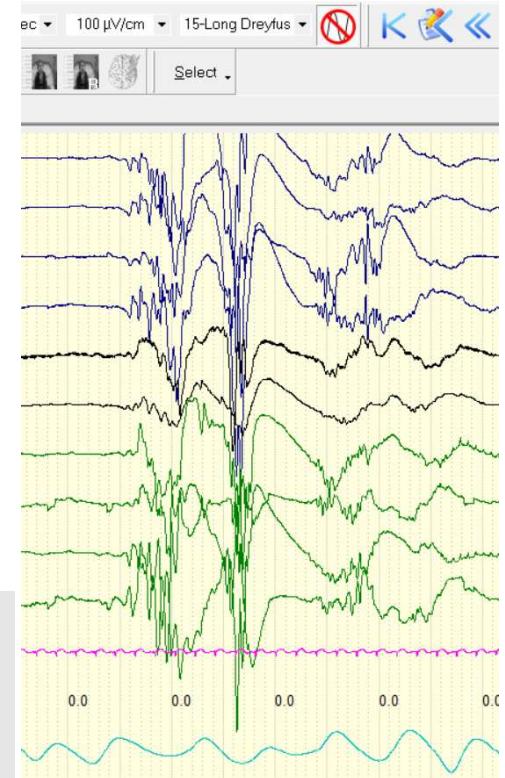
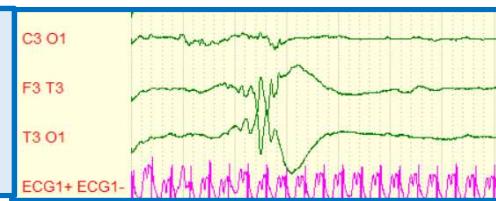


# Anomalies chroniques désorganisées : Thêta acérés (avec ou sans OL)



Thêta trop ample,  
acérés, OL absentes  
ou trop ample  
associée

Rappel thêta  
temporal  
normal (32SA)

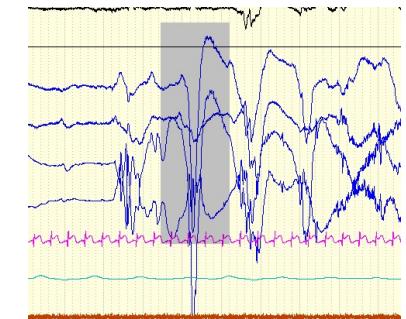


# Delta brush déformés, OL en dents de scie,

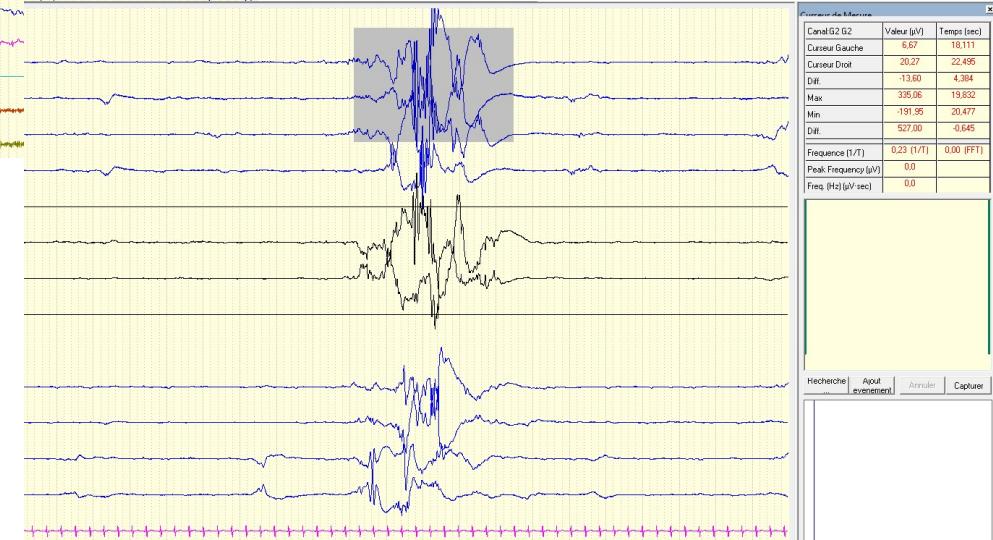
Bouffées de rythmes rapides, d'amplitude > 40  $\mu$ V et fréquence entre 13 et 20 Hz



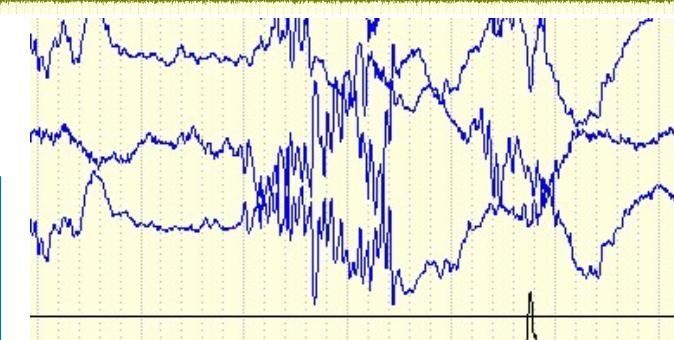
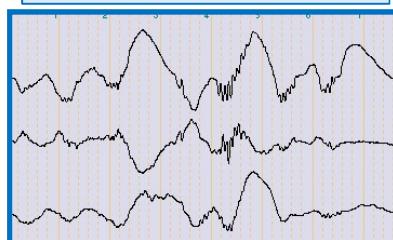
34SA



32A

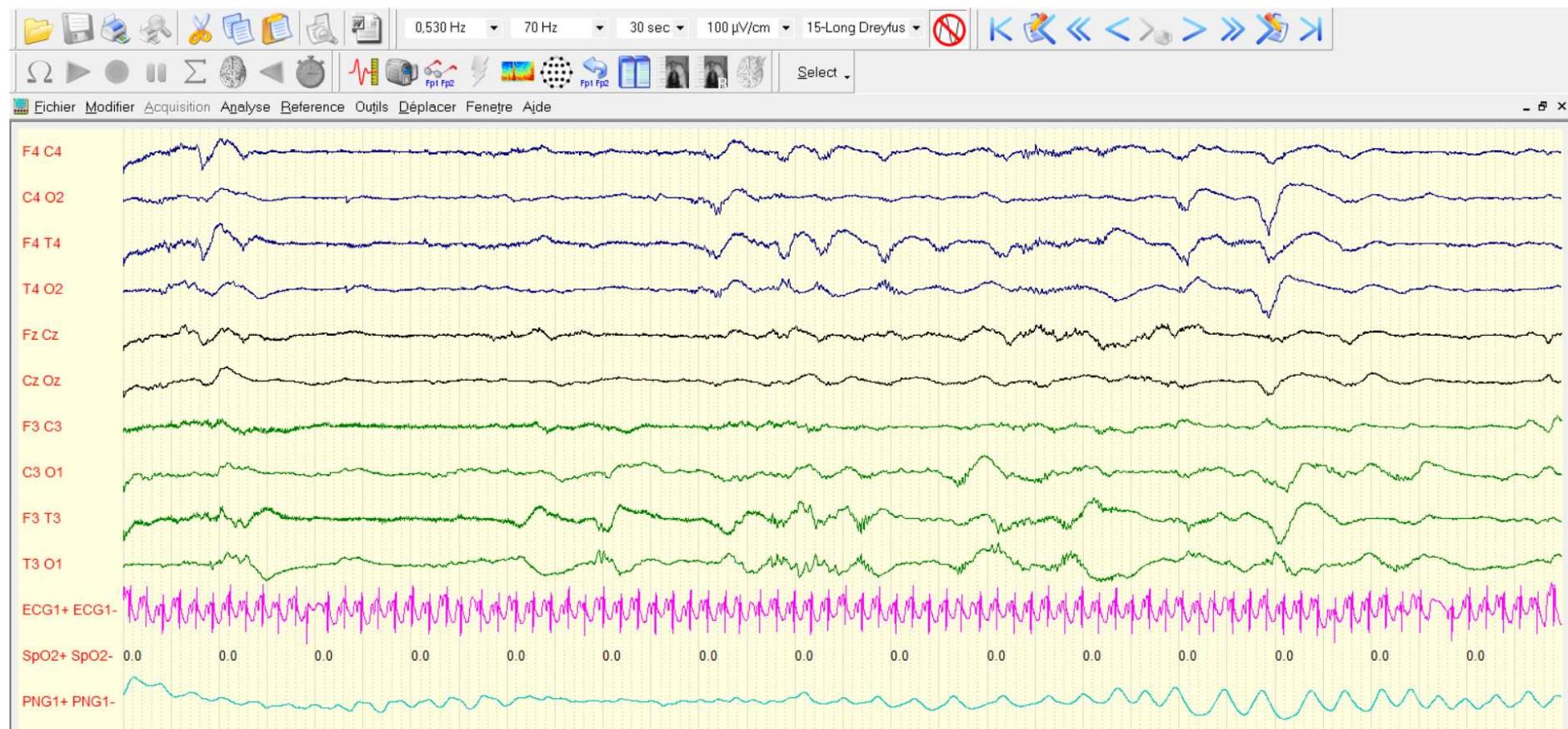


Rappel, DB normal:



OL en dents de scie

# Rappel, Delta brush normaux (à 32SA)



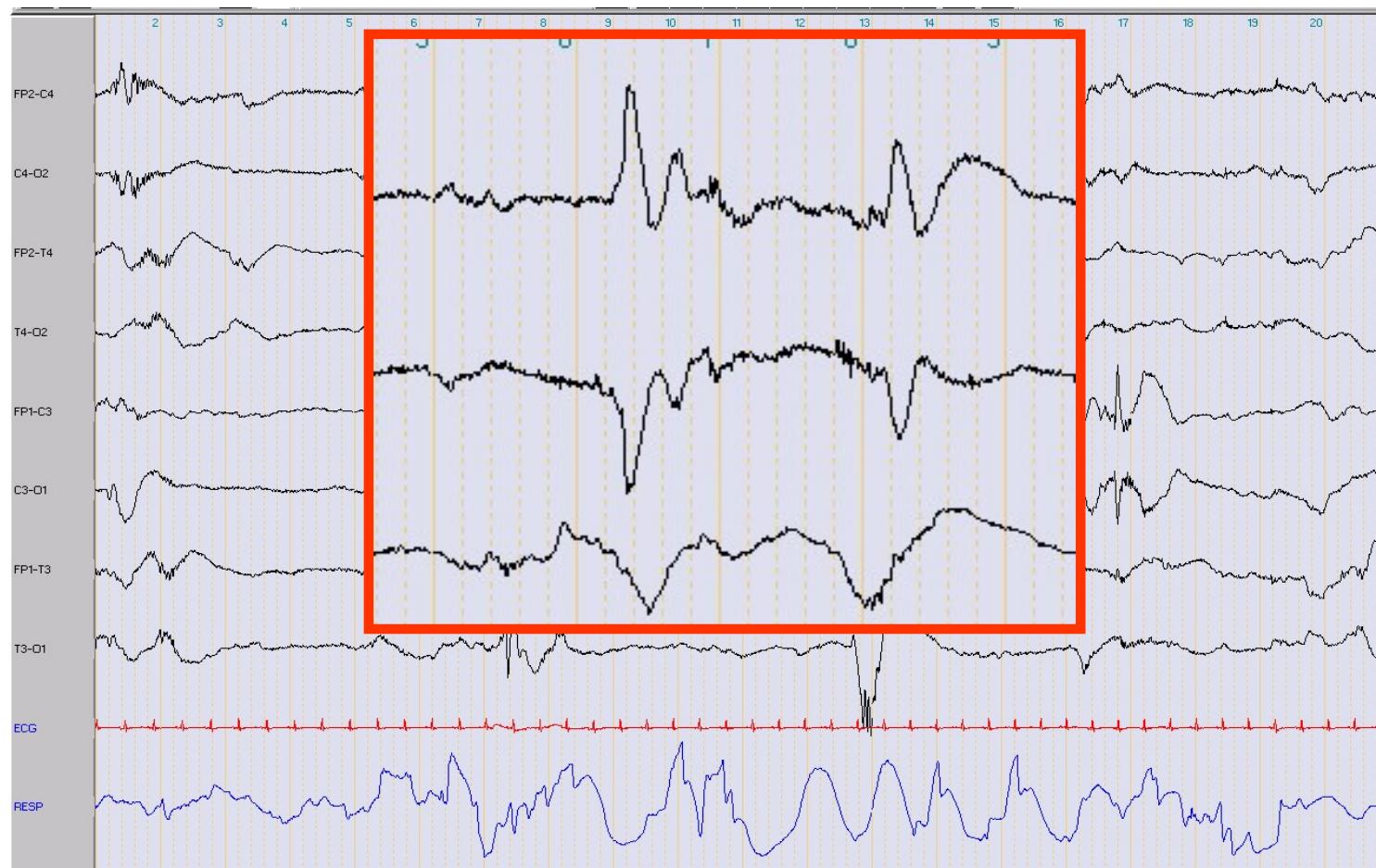
# PPR type A (>1/min) Premature 30w



SIB.. D8

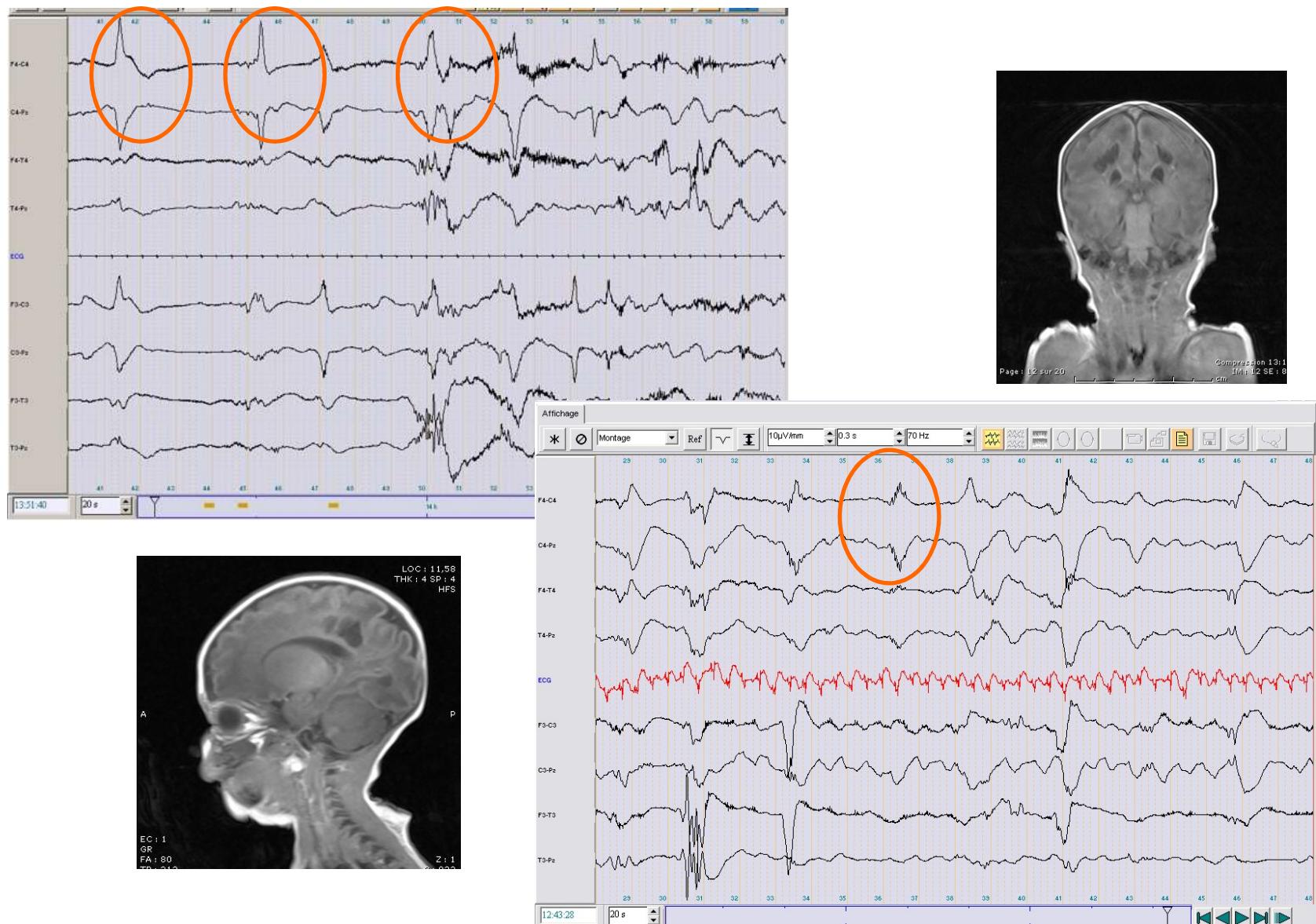
SVP

# Premature 30w

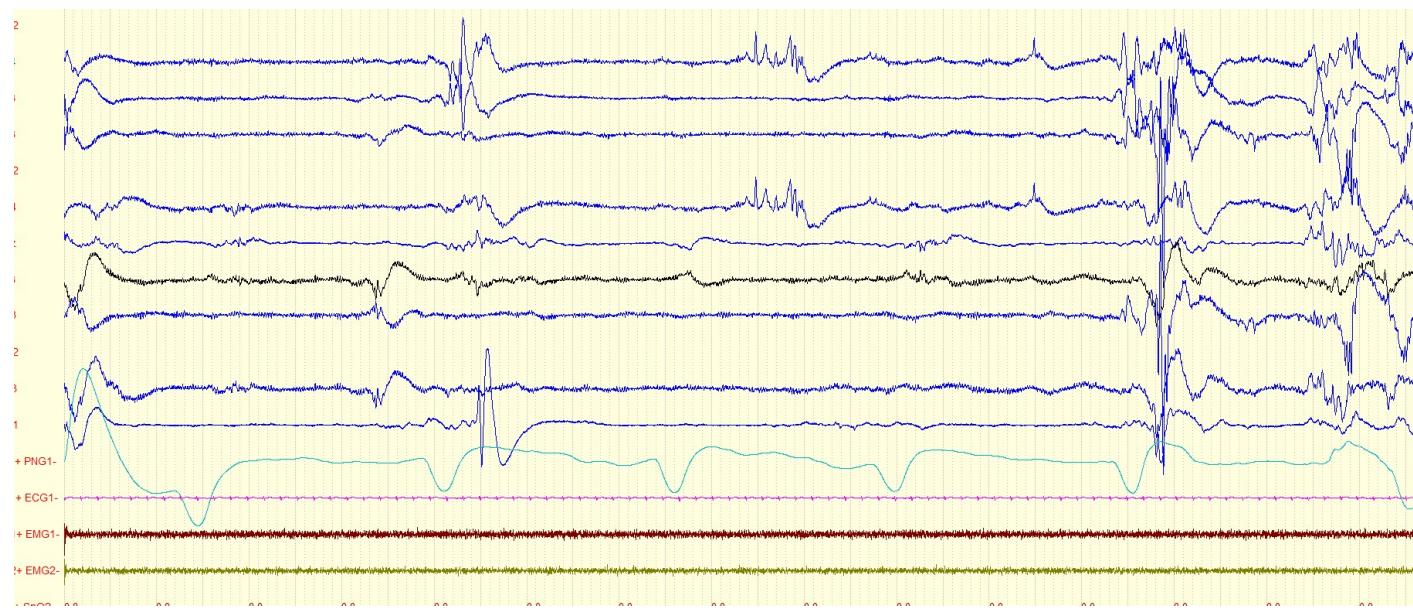
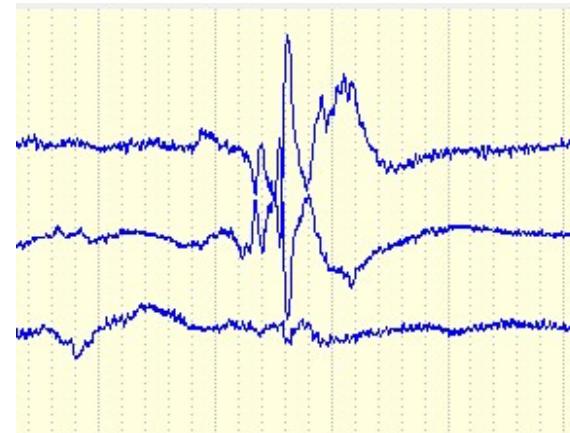


SIB.. D8

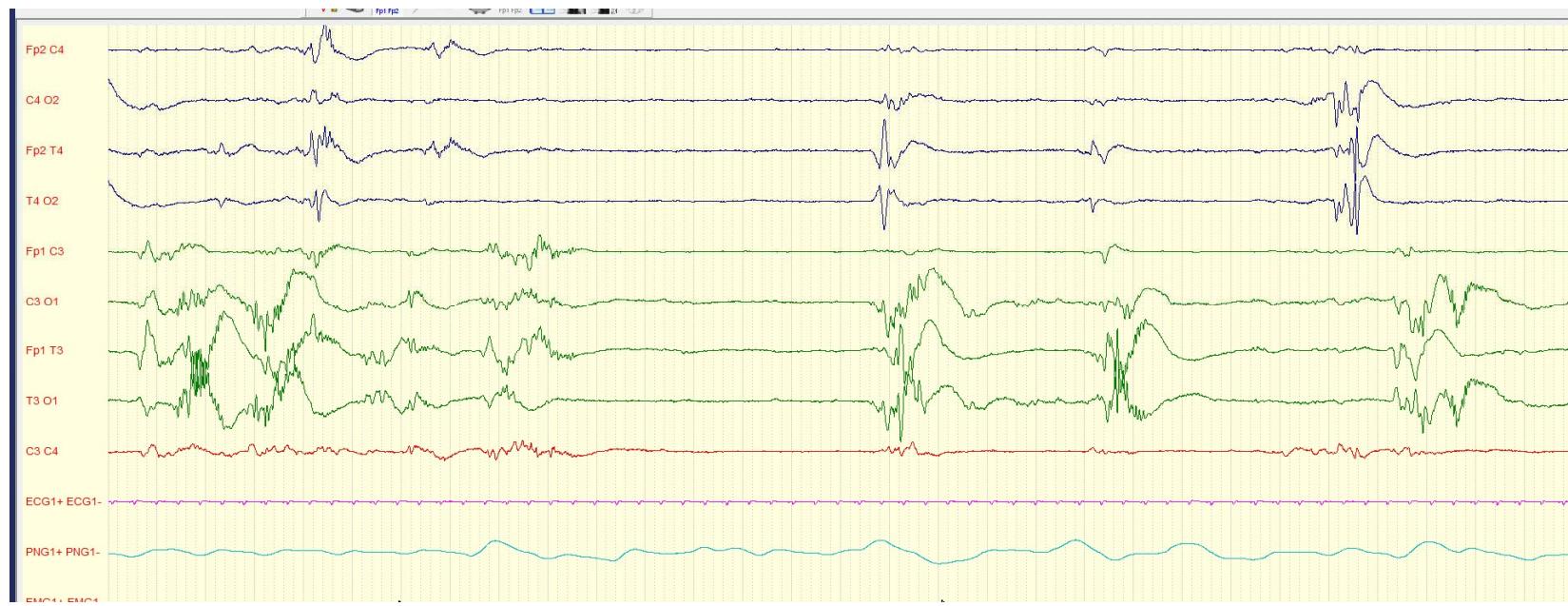
SVP



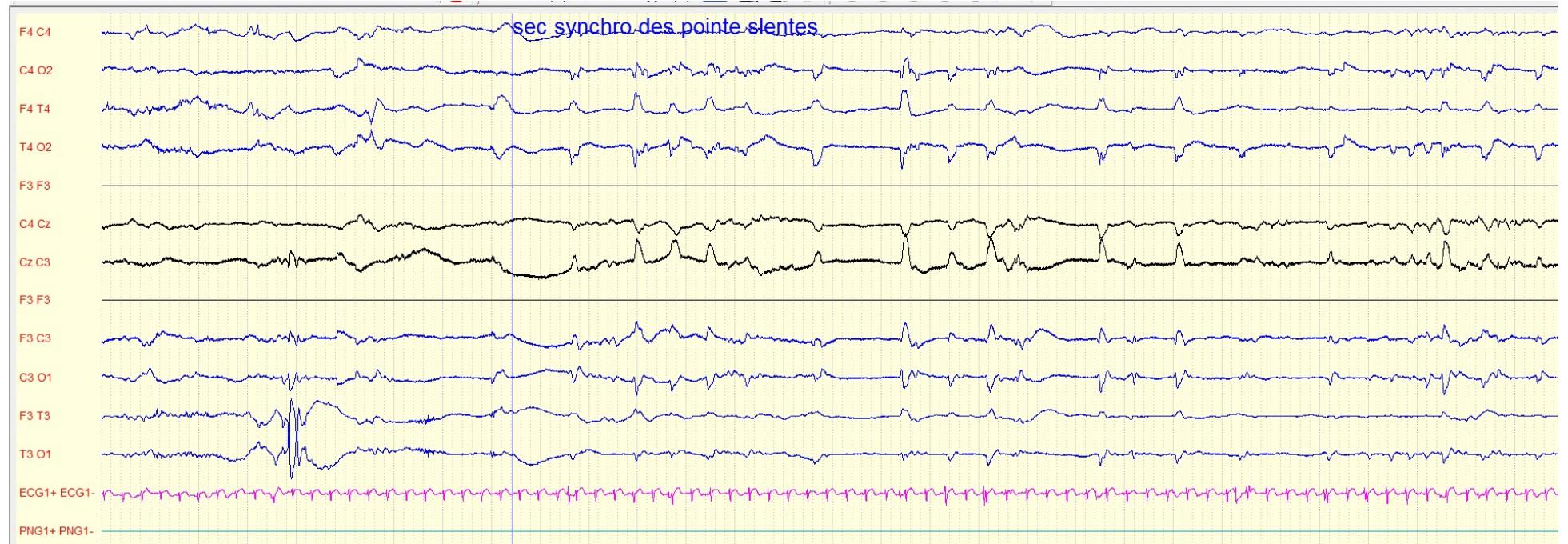
# Pointes positives PPF



# PPT



# Crises



=> Fréquence lente des crises, mal dépistée par aEEG

- Exemple de tracé 29 SA (sur system plus)

Pas à pas:

1/ **1<sup>ère</sup> lecture**: organisation globale (mesure amplitude, IBI)

2/ **2<sup>ème</sup> lecture**: figures physio/ patho (chgt Long/trans)

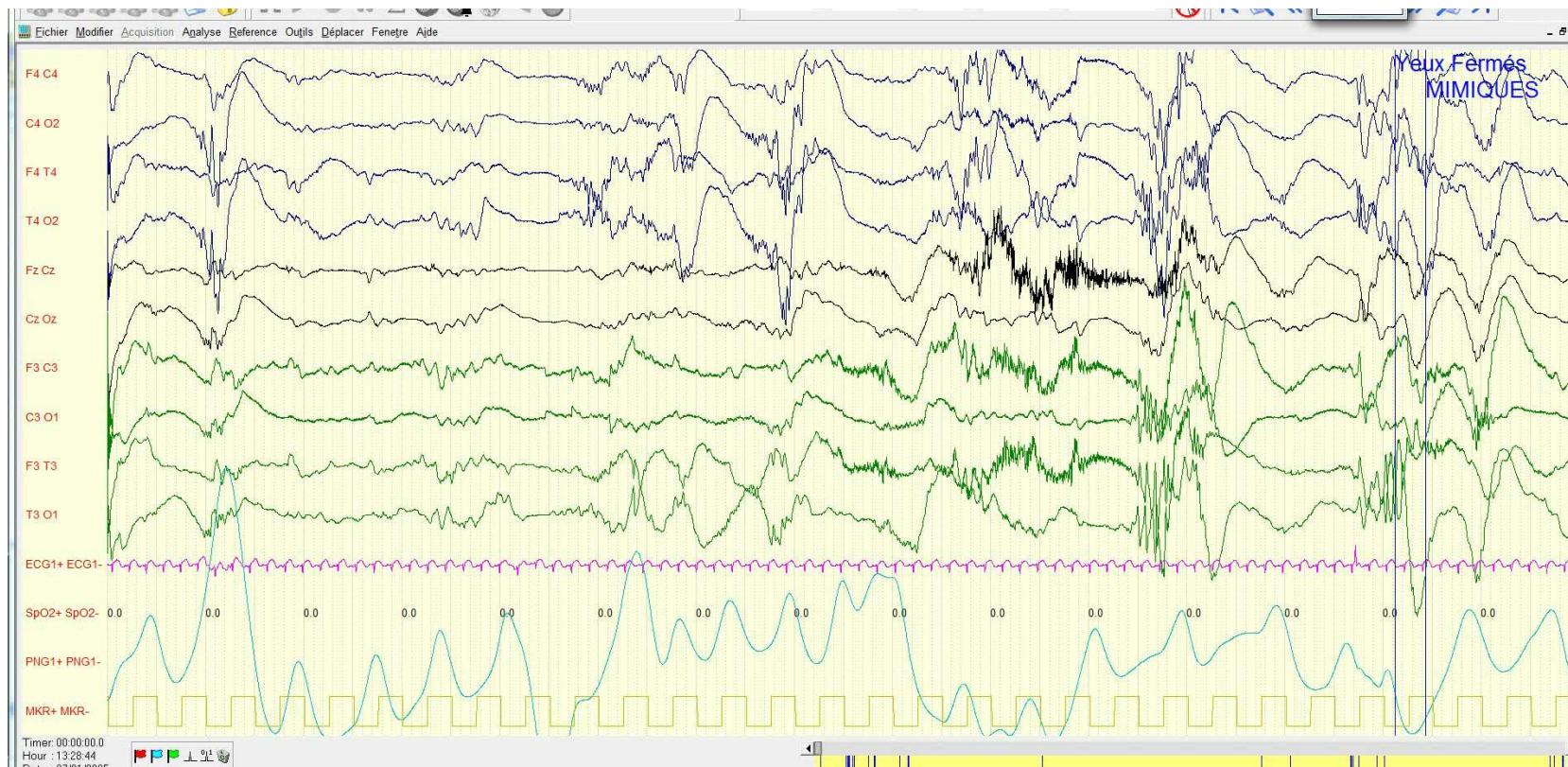
3/ **dernier tout rapide** pour respi/cardio/ évts signalés par tech

## INDICATION :

1er EEG pour prématuroté. Né à 27SA, AC 28SA+2j. exam neuro normal. ETF le 2/01 normale

## CONDITIONS DE L'EXAMEN :

soins intensifs 445877 montage dreyfus2 respi piezo né à 27SA âge actuel 28+3 sous jetcpap bouge pas de mouvements anormaux observés EEG video 1h. Sous vanco (infection à staph en cours)



## Compte rendu EEG prématué

### INDICATION :

1er EEG pour prématûrité. Né à 27SA, AC 28SA+2j.exam neuro normal. ETF le 2/01 normale

### CONDITIONS DE L'EXAMEN :

soins intensifs 445877 montage dreyfus2 respi piezo né à 27SA âge actuel 28+3 sous jetcpap bouge pas de mouvements anormaux observés EEG video 1h fait par Elisabeth

sous vanco

### INTERPRETATION :

#### Durée enregistrement :

##### 1/ Organisation globale :

Tracé monotone, peu labile, désorganisé

Activité cérébrale discontinue avec discontinuité qui reste peu longue mais activités anormales des bouffées

Plusieurs stades enregistrés, peu de phase de sommeil calme

##### 2/ Figures physiologiques par stade de sommeil :

Pas de figure physiologique

##### 3/ figures pathologiques par stade de sommeil :

- Eléments désorganisés : éléments abondants avec activités d'éléments théta aigus acérées très abondants bilatéraux, tantôt prédominants à droite ou à gauche Ondes lentes anormales trop amples
- Dans les régions centrales activités de pointes négatives répétées
- Décharges critiques : pas de décharge ce jour

##### 4/ Autres évènements : épisodes d'apnées pouvant aller jusqu'à 10s avec aplatissement de l'activité cérébrale en regard

### Conclusion :

- Qualité de l'enregistrement suffisante : oui
- Tracé très altéré/ anomalies sévères avec théta acérés avec ondes lentes trop amples, sans activité physiologique, très désorganisé
- Pas de tracé antérieur
- Pas de crise ce jour
- Un contrôle de l'EEG nécessaire avant 7j (avant fin de semaine) ou plutôt si mouvements anormaux et intérêt à confronter à l'évolution de l'ETF

## 4. Conclure

- Estimer la **sévérité** d'une altération de l'activité de fond
- reprendre les termes « dysmatures » si comporte des figures immatures, « désorganisées » si figures malformées
- Caractère **aigue/chronique** des Anomalies
- **Apprécier la dynamique (comparaison avec le précédent?)**
- **Crises** : localisation, abondance (seizure burden min/h,>13min/h=status)
- **Contrôle EEG** : si oui, quand?

/!\ Préciser si qualité enregistrement suffisante (sommeil? Artéfact)

### /!\ les Ecueils

Ne pas répéter l'interprétation avec des termes obscures pour le néonat

Bannir les «activités paroxystiques» pour décrire un EEG riche en figures désorganisées +/- avec pointes positives

# Estimation sévérité des anomalies d'un tracé de prématuré

*Evaluation sévérité, suivant la publication de Périvier et al., Arch Dis Child Fetal Neonatal  
Ed. 2016 May;101(3):F253-9*

Cotation sévérité des anomalies	Caractéristiques
Normal	Activité de fond normale pour l'âge corrigé, pas de figures pathologiques
Anomalies moyennes	Discontinuité excessive avec intervalle inter-bouffées < à 1,5 fois la durée maximale physiologique pour l'âge corrigé ; tracé <b>dysmature</b> ou <b>désorganisé</b> ; <u>delta-brushes</u> anormales ; PPT, PPF ; PPR < 1 /mn
Anomalies sévères	Discontinuité excessive avec intervalle inter-bouffées > à 1,5 fois durée maximale physiologique pour l'âge corrigé ; <b>absence de différentiation des cycles veille sommeil</b> (après 30SA) ; présence de PPR > 1 /mn ; crises

**Dernier tracé d'un suivi de préma = faire une synthèse**

# Estimation sévérité des anomalies d'un tracé de prématuré

*Evaluation sévérité, suivant la publication de Périvier et al., Arch Dis Child Fetal Neonatal  
Ed. 2016 May;101(3):F253-9*

Cotation sévérité des anomalies	Caractéristiques
Normal	Activité de fond normale
Anomalies moyennes	Discontinuité excessive maximale physiologique <u>delta-brushes</u> anomalies
Anomalies sévères	Discontinuité excessive maximale physiologique <b>cycles veille sommeil</b>

**Dernier tracé d'un suivi de préma = faire une synthèse**

• Classification ensemble de la surveillance selon caractère transitoire ou persistant des anomalies (d'EEG réalisés avant 33SA dans Périvier et al., 2015)

→ Score de sévérité de la surveillance EEG :

Grade 0 : surveillance normale

Grade 1 : tracés altérés transitoires = maximum 2 EEG avec tracés altérés

Grade 2 : surveillance très anormale (anomalies modérées persistantes >2EEG ou anomalies sévères) = plus de 2 EEG avec anomalies modérées ou 1 EEG avec anomalies sévères

# Devenir, tracé désorganisé

-Tracé désorganisé associé à une paralysie cérébrale modérée à sévère *Okumara 2009*

- tracés désorganisés : 60 % développe PLV, 13% IVH, 27% imagerie normale (*Okumura 2002*)

-Tous les enfants (15) avec EEG désorganisés ont un devenir anormal avec des séquelles cognitives et 2 une paralysie cérébrale *Le Bihannic 2012*

-Chez les enfants qui ont un aspect désorganisé plus de crises convulsives sont observées *Le Bihannic 2012*

-Plus d'enfants avec des déficits neurosensitifs dans le groupe EEG désorganisé *Selton 2013*

➔ anomalies de la substance blanche profonde  
➔ Troubles moteurs prédominant

# Devenir tracé dysmature

- Devenir incertain si non persistant
- Si persistance de la dysmaturité sur plusieurs eeg : déficit cognitif

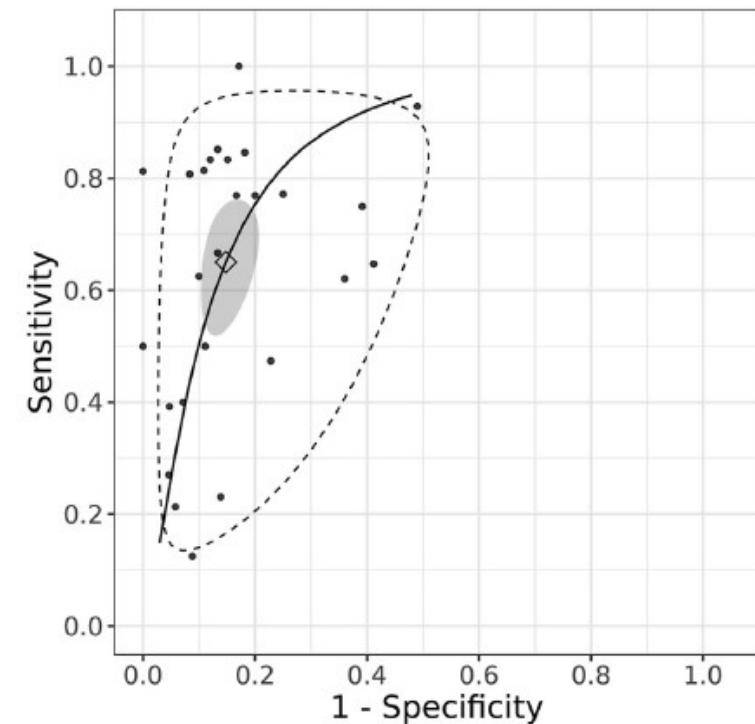
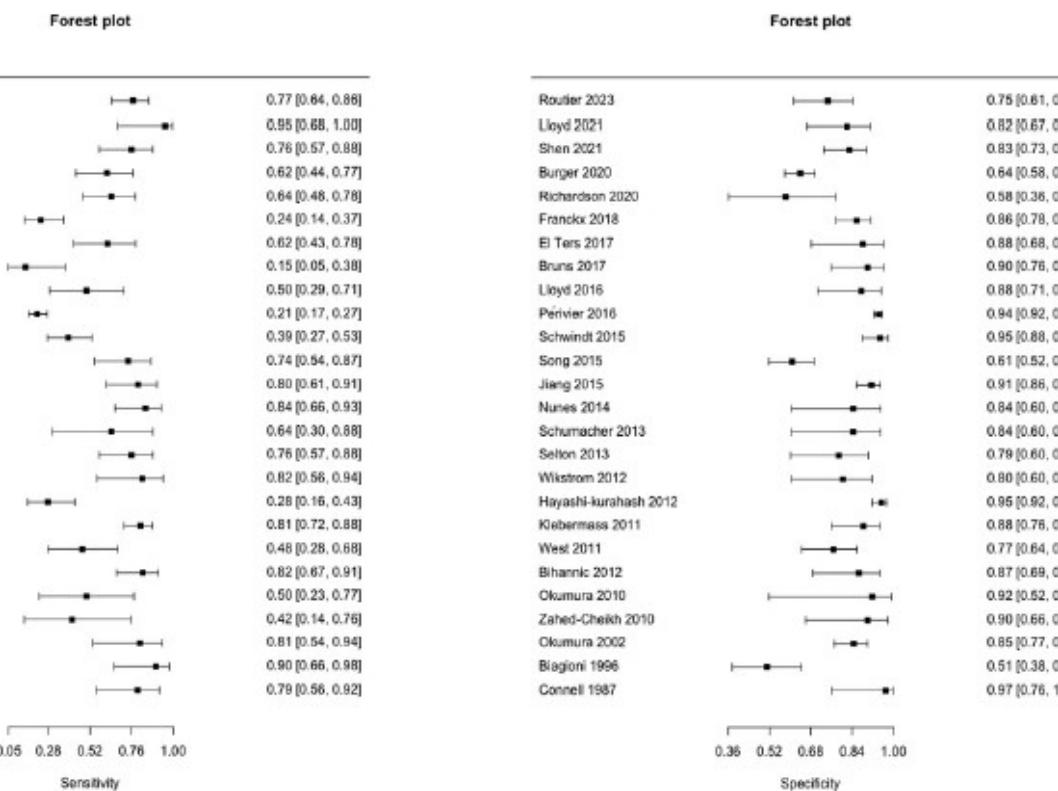
*Le Bihannic 2012, Selton 2010, Okumara 2002 et 2010*

→ anomalies corticales

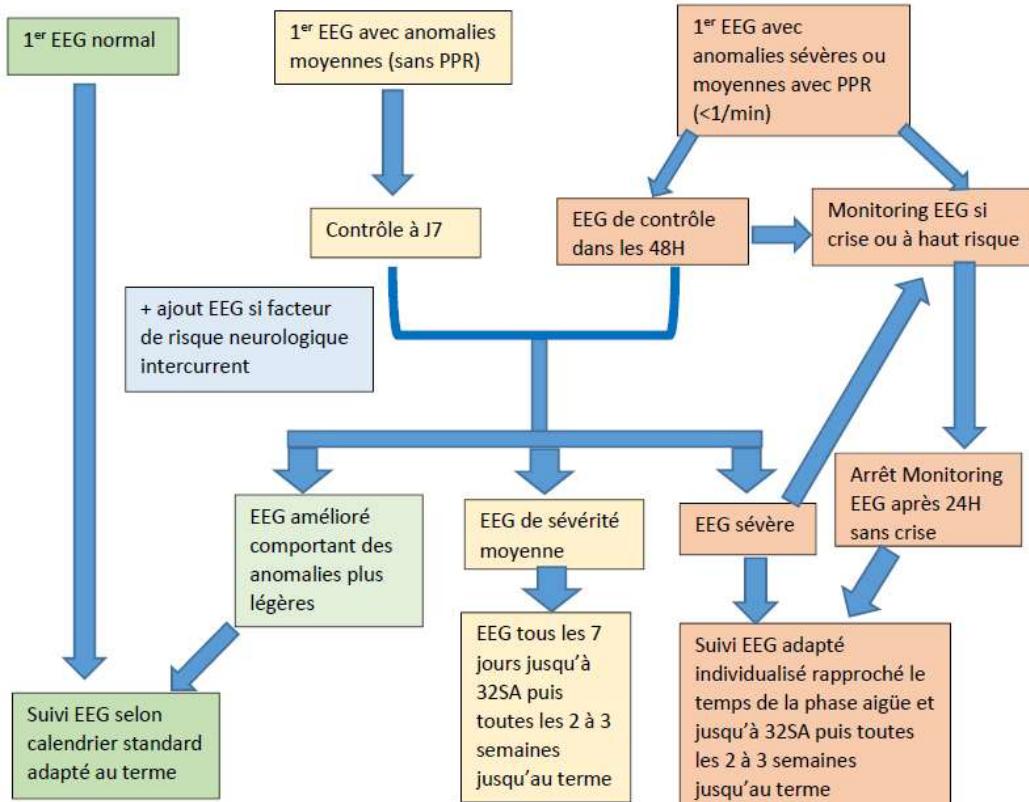
→ devenir subnormal ou troubles cognitifs

## Topical Review

# Electroencephalography in Preterm Infants for Predicting Neurodevelopmental Outcomes: A Systematic Review and Diagnostic Test Accuracy Meta-Analysis



# Calendrier de suivi Préma



Rythme de suivi standard en période néonatale (en dehors de complications intercurrentes) selon l'âge gestationnel

Age d'enregistrement des EEG chez les prématurés AG : âge gestationnel, APN : âge post natal, SA : semaines d'aménorrhée

AG	<25SA	26-29 SA	29-32 SA avec risques	29-32 SA sans risques	>32SA Avec risques
APN	J2-J5	J2-J5	J2-J5	<7	1 <sup>ère</sup> semaine
			<b>31-32SA</b>		
	28-29SA	-	-		
	<b>31-32 SA</b>	<b>31-32 SA</b>	-		
	36 SA	36 SA	36 SA		

Calendrier du suivi EEG selon l'âge de naissance (AG) et l'âge post natal (APN). (+EEG contrôlé si risque neuro particulier surajouté et en fonction des résultats de l'EEG).

AG \ APN	24	25	26	27	28	29	30	31	32	36	37-42
24	*			*		*		*		*	*
25		*		*		*		*		*	*
26			*			*		*		*	*
27				*				*		*	*
28					*			*		*	*
29						*		*		*	*
30							*		*	*	*
31								*		*	*
32									*	*	*

# Chez le nouveau-né à terme

## **A quelles questions répond on?**

- Recherche encéphalopathie dans un contexte particulier (anoxie, coma, contexte infectieux ou métabolique, examen neuro anormal...)
- Suspicion de crise , confirmation& orientation diagnostique

# Reconnaitre une encéphalopathie et estimer sa sévérité

## Les caractéristiques encéphalopathie sévère ?

- Peu ou pas de figures physiologiques
- Figures pathologiques abondantes
- Activités paroxystiques
- Discontinue permanente (avec durée bouffée plus courte que IBI)
- Pas de labilité, pas de cyclicité
- Hypovoltée/suppressed (<20microV)

**Apprécier la dynamique ++ si évènement aigue**

## Les « intermédiaires »

- Intrication figures pathologiques (dont pointes) et physiologiques
- Labilité, cyclicité présente
- asymétrie, asynchronie, anomalies focales, discontinuités trop marquées intermittentes

# Exemple de l'EAI

## Interprétation:

### 1/ **organisation globale :**

labilité, continuité, symétrie, synchronie, cyclicité, contenu fréquentiel

### 2/ **Figures physiologiques** pour le terme/ par stade de sommeil

### 3/ **Figures pathologiques** (pointes, crises, Figures désorganisées)

## Conclusion:

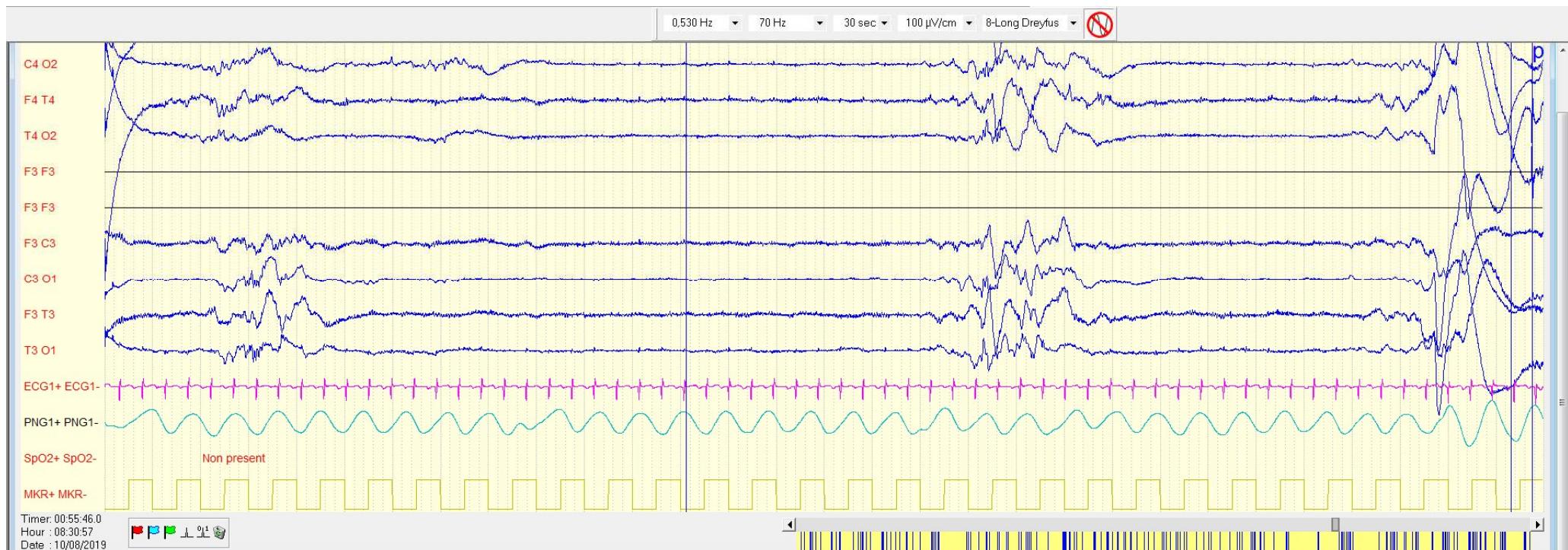
**conclure sur le grade de sévérité**

Lamblin MD, André M. *Électroencéphalogramme du nouveau-né à terme. Aspects normaux et encéphalopathie hypoxo-ischémique* 2011

	Classification française Nouveau-né à terme
Grade	tracé
1	Labile, continue, avec figures physiologiques attendues pour l'âge (alternant en sommeil calme, 36-38SA: possible discontinuités brèves <5 sec en sommeil calme) excès de pointes (<1/min), asynchronisme ou asymétrie modérée
2	<b>Discontinu A:</b> Discontinuité permanente, durée (10- sec) figures physio présentes  <b>Discontinu B:</b> Discontinuité permanente, durée (10- sec), pas de figure physio  <b>Lent pathologique</b> (delta de 0,5 à 1Hz continue et diffus veille et sommeil, sans labilité)  <b>Hyperactif rapide :</b> activité continue, avec figures physiologiques intriquée avec ondes de 4 à 12Hz, abondantes, souvent aigues  <b>Ou décharges / crises, pointes &gt;1/minute/ grapho éléments pathologiques&gt;1/min</b>
3	<b>Paroxystique</b> (durée activités <10 secondes non physiologiques, IBI de 10 à 60 secondes)  <b>Pauvre + thêta ou bas voltage+thêta</b> (activité thêta <15microV)  <b>Inactif</b> (amplitude <5 microV), IBI>60 secondes

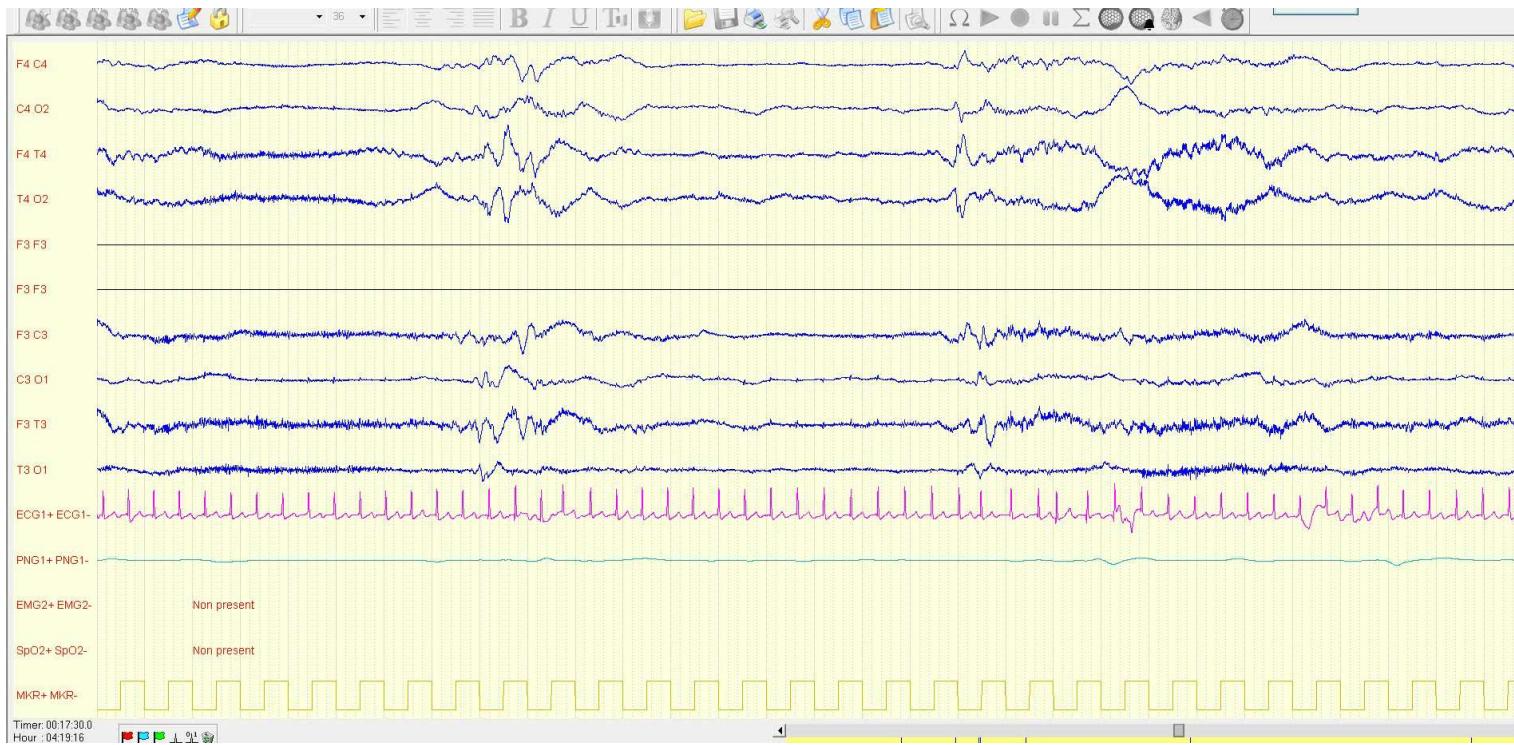
Naissance à 39+2SA, AVB forceps pour ARCF, Apgar 2-5-7; pH 6,86; lactate 12mmol/l

## Encephalopathie?



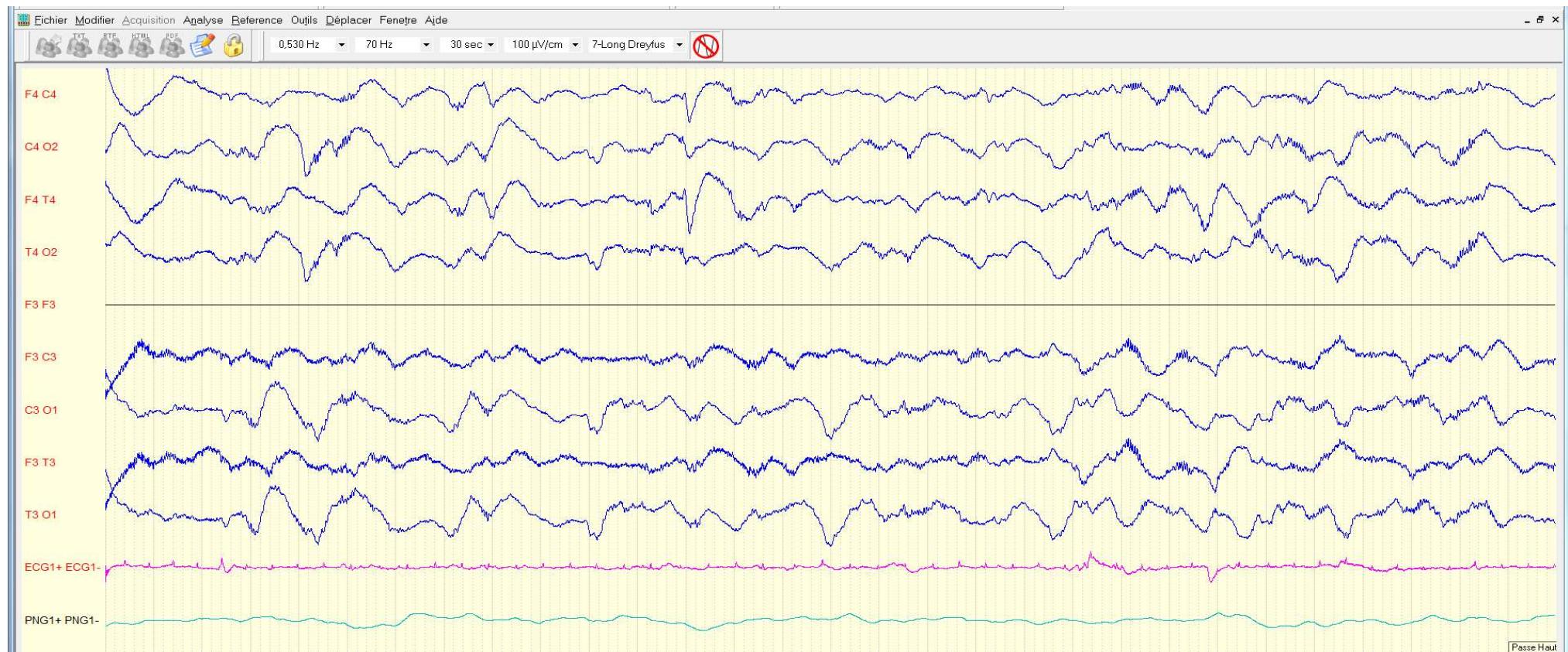
Grade 3 sévère: Tracé « paroxystique » : discontinuités prolongées >10 secondes , bouffées brèves d'activités non physiologiques <10 sec

# Encephalopathie?



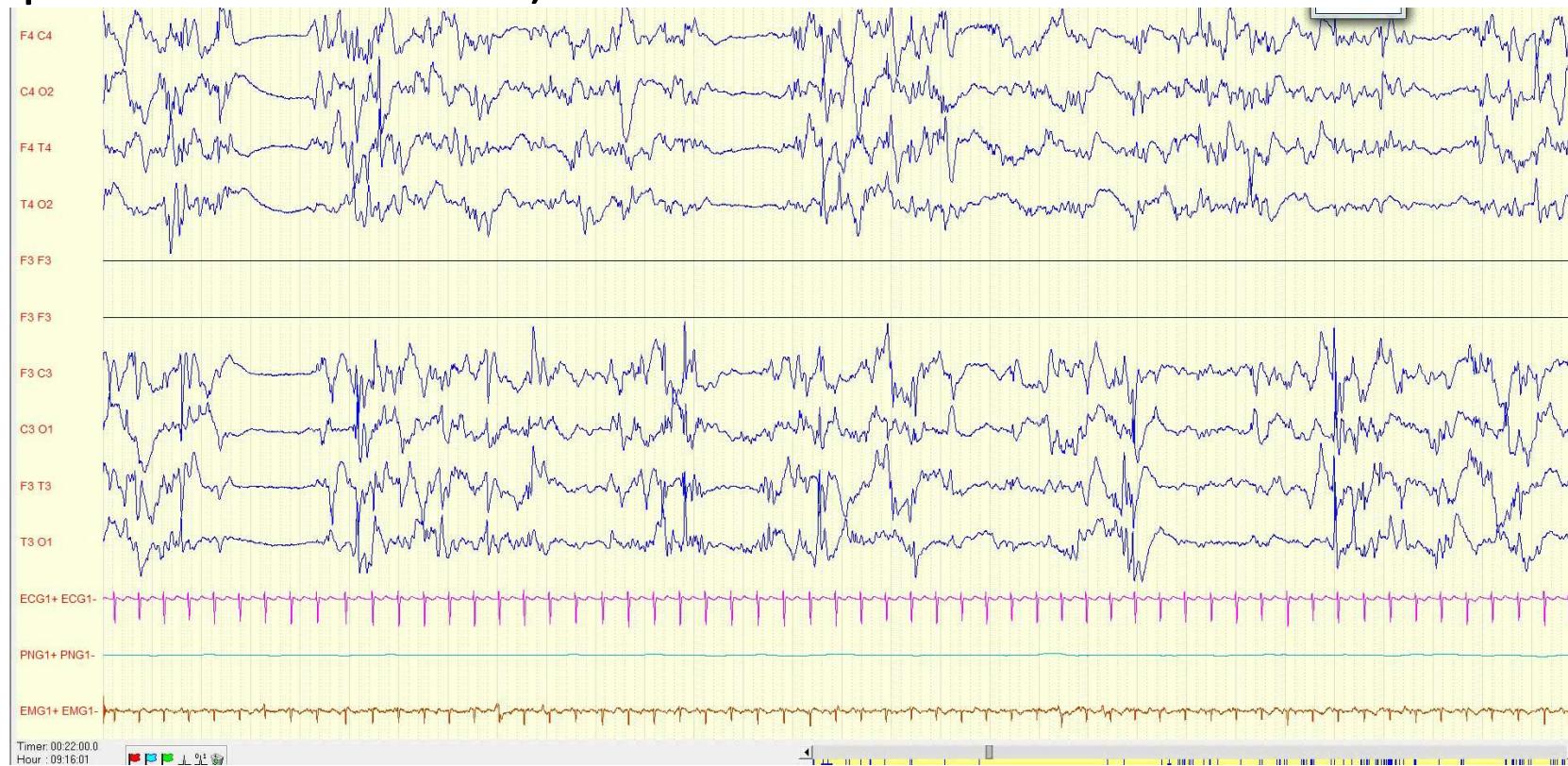
Grade 2B intermédiaire : Discontinu type B(discontinuités majoritaires <10 secondes + figures non physiologiques)

# Encéphalopathie ?



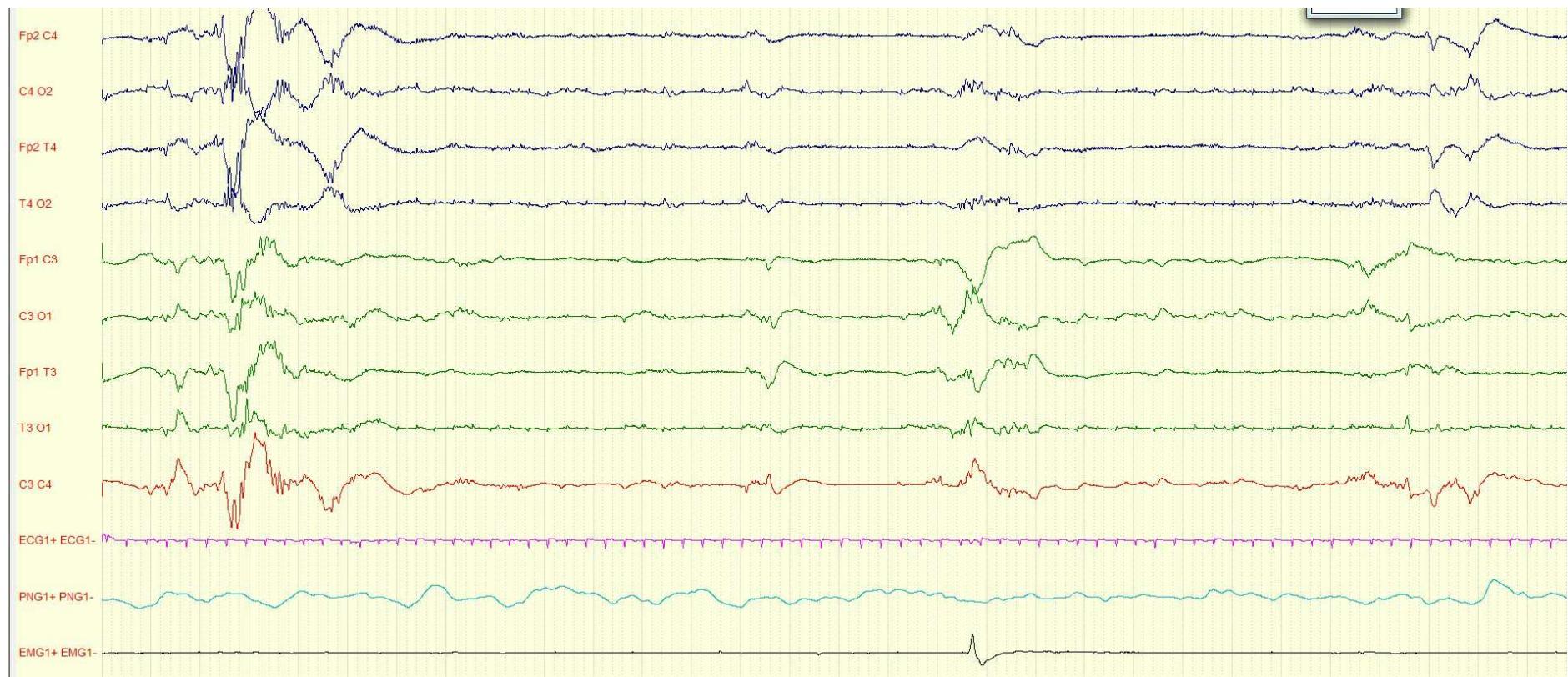
!\ Grade 2 intermédiaire : Tracé Lent diffus :  
continue, mais activité lente ample permanente , pauvres en figures physiologiques

!\\ différencier un grade 3 « paroxystique » de...  
Tableau d'encephalopathie épileptique sévère (//  
suppression-burst)



/?\ différencier un grade 3 « paroxystique » de...

Née à 37SA, Hypotonie, lactate 11mmol/l, crises à H2



→ B6 dépendance

# Modèle CR Monito anoxie

Conclusion globale reprenant les facteurs de bon et mauvais pronostic:

- **Dynamique de récupération**
- **Grade H48 (réécupération grade 1/2A vs 2B-3 persistant)**
- **Crises** : facteur pronostique surtout si persistante au-delà de H30

*Bourel-Ponchel et al., 2022*

## Monitoring EAI néonatale

0-h6:

6-12h:

**Grade H12:**

12-18h:

18-24h:

Conclusion J1: évolution activité de fond/ cyclicité oui/non / crises (seizure burden : minutes crises/h)

**Grade H24**

24-h36:

36-h48:

Conclusion J2: évolution activité de fond/ cyclicité oui/non / crises (seizure burden : minutes crises/h)

**Grade H48**

48-H60:

60-H72:

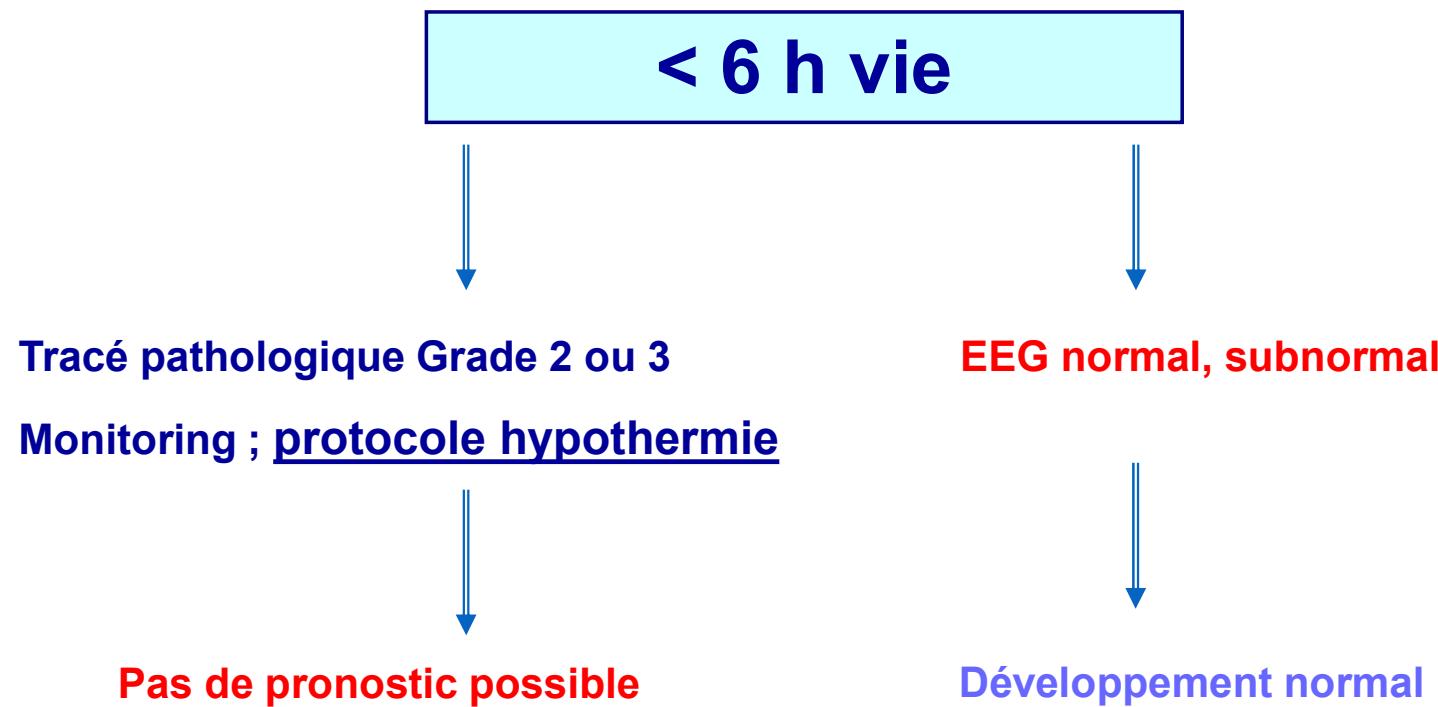
Réchauffement à partir de :

Conclusion J3+ réchauffement: évolution activité de fond/ cyclicité oui/non / crises (seizure burden : minutes crises/h)

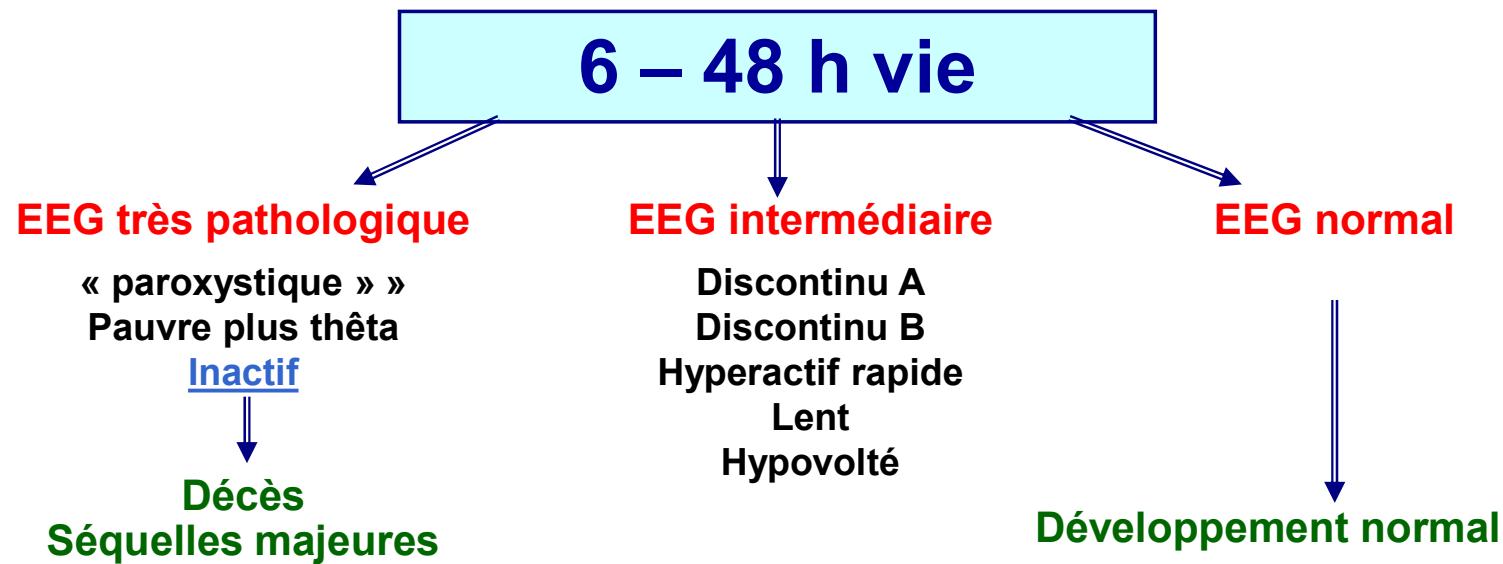
**Grade H72**

Conclusion globale

## Intérêt pronostique de l'évolution de l'EEG dans l'EAI « Fil conducteur EEG »

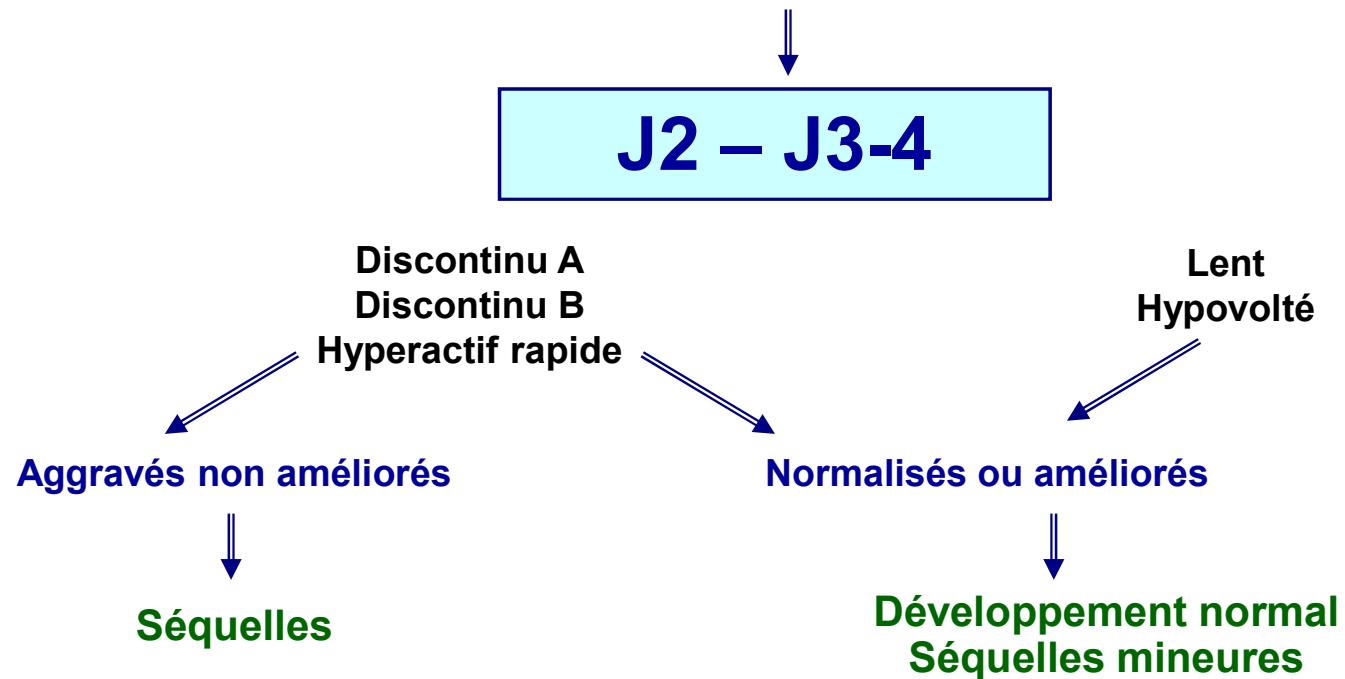


## Fil conducteur EEG, durant le monitoring



# 1/ L'EEG

CINETIQUE d'évolution+++



# Conclusion

- Points clés : qualité tracé/interprétation structurée/connaitre normes&patho/conclure
- Consacrer du temps à l'apprentissage initial et la lecture des 1<sup>er</sup> tracés
- Interpréter avec anti-sèches à proximité!
- **Formaliser des temps d'échange autour des tracés compliqués**
  - Réunion de service, réunion régionale/ forum d'échange
  - recours à réseau de télexpertise
  - Interaction neurophysio/néonat/neuroped

**Merci de votre attention!**