

Électroencéphalogramme : quelles sont les bonnes indications ?

RÉSUMÉ : L'EEG peut être d'une utilité diagnostique majeure, surtout si l'indication est bien posée et clairement formulée par le clinicien. Le délai de réalisation de l'EEG est dicté par le contexte clinique.

L'EEG doit être fait en urgence devant toute suspicion d'état de mal ou crise d'épilepsie en contexte fébrile (excepté les convulsions fébriles simples du nourrisson). L'EEG doit être fait rapidement si on suspecte des spasmes ou des myoclonies, ou en cas de dégradation cognitive récente et devant toute suspicion de crise chez le bébé de moins de 3 mois.

En pédiatrie, l'enregistrement de sommeil au cours d'un EEG est souvent nécessaire et systématique avant l'âge de 5 ans. Une privation de sommeil est impérative, et parfois l'utilisation de la mélatonine est à discuter en fonction de chaque enfant et devra être prescrite si possible par le médecin qui demande l'examen.



→ **E. LÓPEZ HERNÁNDEZ,
C. DELANOË**

Neurophysiologie, Service
d'Explorations fonctionnelles,
Hôpital Robert-Debré, PARIS.

L' électroencéphalogramme (EEG) est une technique facilement accessible et reproductible, qui permet d'étudier l'activité électrique cérébrale en temps réel, à tout âge. Les avancées techniques avec la numérisation, l'apport de la vidéo et la polygraphie ont fortement contribué à la compréhension des différents syndromes épileptiques en pédiatrie.

L'EEG, qui ne doit en aucun cas se substituer à la clinique, peut être d'une utilité majeure dans la démarche diagnostique. Certaines indications constituent une urgence, d'autres nécessitent une préparation préalable et une technique particulière d'enregistrement.

Cet article se veut une aide pratique pour préciser les indications actuelles de l'EEG, leur degré d'urgence chez l'enfant, pour expliciter le déroulement de l'examen et fournir les recommandations nécessaires à l'enfant et à son entourage, afin que la préparation et la coopération du patient soient optimales.

Indications de l'EEG en pédiatrie ?

1. EEG initial

- *Manifestations paroxystiques*

>>> Pourquoi ?

Devant des manifestations paroxystiques inexplicables, l'origine critique se pose au clinicien, d'autant que l'aspect des crises d'épilepsie chez l'enfant et surtout chez le nourrisson peut être polymorphe et trompeur. L'EEG est le seul examen de routine qui permet d'objectiver la nature épileptique. La probabilité d'enregistrer un événement est liée à sa fréquence. Ainsi, des manifestations pluriquotidiennes ont plus de chances d'être observées lors d'un EEG standard. Si, au cours de l'EEG, l'événement est enregistré et qu'il se traduit par une décharge épileptique, sa nature épileptique est confirmée. En revanche, en l'absence d'anomalie épileptique au cours de la manifestation clinique, l'origine épileptique peut être éliminée.

Dans les cas où la manifestation suspecte ne survient pas lors de l'enregistrement, le tracé de fond peut aussi être informatif. Un EEG normal n'exclut pas une origine épileptique [1, 2] (**fig. 1 et 2**). *A contrario*, des anomalies à l'EEG n'impliquent pas forcément une épilepsie (présentes chez 2 à 5 % des enfants d'âge scolaire non épileptiques). Cependant, la présence d'anomalies intercritiques et/ou d'un tracé de fond pathologique peuvent orienter vers un syndrome épileptique (p. ex. foyer de pointes biphasiques centrotemporal dans l'épilepsie à paroxysmes rolandiques, hypsarythmie dans le syndrome de West) (**fig. 3 et 4**).

>>> Quand ?

Chaque fois que l'on suspecte une origine épileptique, l'EEG doit être réalisé. Certains éléments sémiologiques sont

évocateurs, et doivent être recherchés avec soin au cours de l'interrogatoire. La réalisation d'une hyperpnée (HPN) en consultation est d'une grande utilité à la recherche d'absences épileptiques (**fig. 5**). Les vidéos réalisées par les parents sont souvent d'une aide précieuse pour l'analyse de la sémiologie, et permettent de mieux adapter l'EEG au type de manifestation.

L'EEG est une urgence, avec une éventuelle prise en charge hospitalière, si un état de mal épileptique ou un orage de crises est suspecté, ou si la crise survient en contexte fébrile, en dehors des crises fébriles simples du nourrisson.

L'EEG doit être programmé le plus rapidement possible chez le bébé de moins de 3 mois devant toute suspicion de crise, et quel que soit l'âge du patient devant des manifestations évocatrices

de spasmes ou de myoclonies épileptiques [2-4] (**fig. 4 et 6**).

>>> Comment ?

L'idéal est d'enregistrer la ou les manifestation(s), soit spontanément, soit provoquée(s) par les épreuves de stimulation, HPN et stimulation lumineuse intermittente (SLI) et en reproduisant les éventuels facteurs favorisants (bruit, stimulations tactiles, suggestion...) pour affirmer ou non leur caractère épileptique [1]. L'enregistrement simultané de la vidéo et des voies polygraphiques, en particulier des électromyogrammes (EMG), est indispensable à la corrélation électroclinique. Le rôle du technicien est primordial, car il doit reconnaître et intervenir lors des épisodes cliniques ou événements électriques suspects, et demander à l'entourage si les épisodes

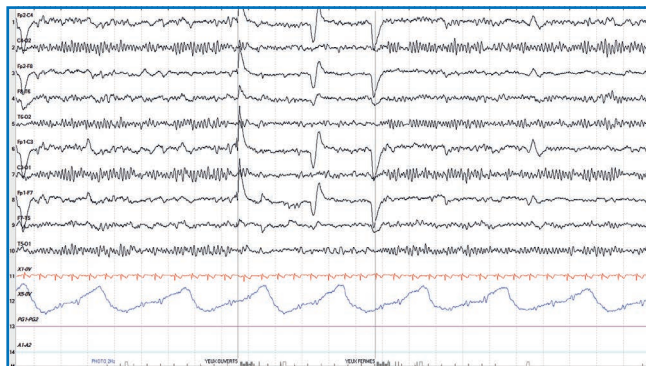


FIG. 1 : EEG de veille normal. Enfant de 9 ans.

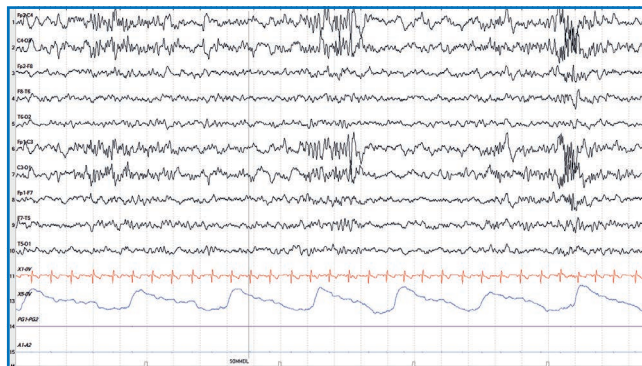


FIG. 2 : EEG de sommeil normal. Enfant de 9 ans.



FIG. 3 : Épilepsie à paroxysmes rolandiques (EPR). Activation au sommeil d'un ou de plusieurs foyers de pointes biphasiques en centrotemporal. Crises partielles, à l'endormissement ou au réveil, chez un enfant de 8 ans.

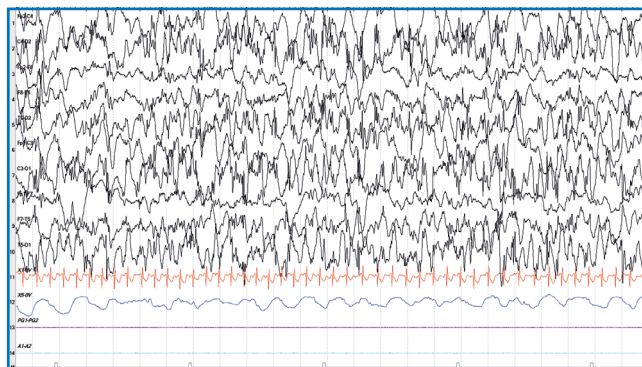


FIG. 4 : Syndrome de West. Hypsarythmie au sommeil chez un nourrisson de 6 mois.

LE DOSSIER Épilepsie

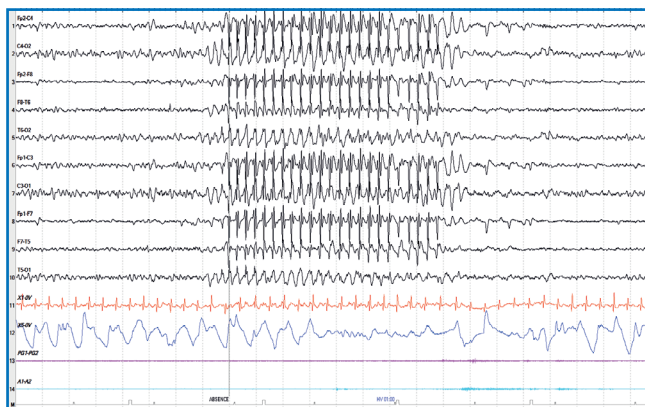


FIG. 5 : Épilepsie absences de l'enfant. Absence typique (bouffée de pointes-ondes à 3 Hz). Ruptures de contact chez un enfant de 6 ans, favorisée par l'HPN.

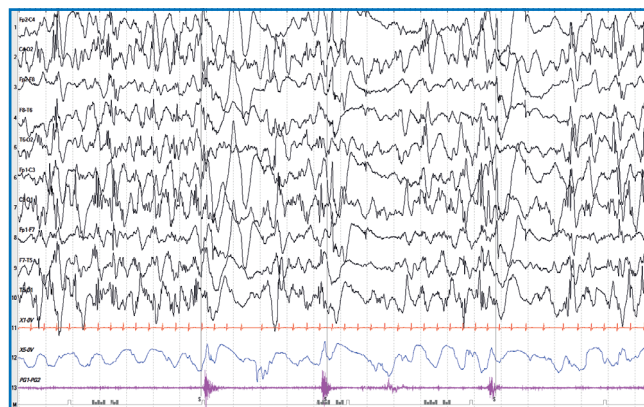


FIG. 6 : Syndrome de West. Salve de spasmes au réveil chez un nourrisson de 6 mois.

enregistrés correspondent aux manifestations cliniques habituellement observées.

Il est parfois nécessaire de répéter ou de prolonger l'EEG afin de tenter d'enregistrer les manifestations suspectes.

• **Troubles de la vigilance et coma**

>>> **Pourquoi ?**

L'EEG permet l'étude des différents états de vigilance physiologiques qui ont chacun des *patterns* EEG spécifiques. Les troubles de la vigilance se traduisent à l'EEG par des modifications de l'activité cérébrale. L'analyse du tracé a quatre intérêts : L'EEG anormal affirme l'authenticité des troubles, le degré d'altération du tracé de fond reflète la sévérité de l'atteinte et peut avoir une valeur diagnostique (p. ex. comas anoxo-ischémiques...). Enfin, certaines anomalies surajoutées orientent vers un diagnostic étiologique (décharges critiques ou crises infracliniques, rythmes rapides des benzodiazépines...) [1, 5, 6].

>>> **Quand ?**

En règle générale, les troubles de la conscience imposent une prise en charge hospitalière. Selon le contexte, l'EEG peut être un des examens de pre-

mière intention du fait de sa facilité de réalisation. La sévérité du trouble de la vigilance et le contexte clinique dictent le degré d'urgence de l'EEG.

>>> **Comment ?**

Le plus souvent au lit du patient. Il est nécessaire – plus que pour toute autre indication – de connaître les éventuels traitements en cours, car la pertinence de l'interprétation en dépend.

• **Dégradation cognitive**

>>> **Pourquoi ?**

Chez l'enfant, une régression cognitive, ou plus subtilement une stagnation font craindre une pathologie progressive ou dégénérative, qui impose rapidement un bilan étiologique. Il peut s'y associer des manifestations épileptiques (p. ex. myoclonies épileptiques, absences atypiques...) qui peuvent être masquées par l'importance de la dégradation [5]. Certains syndromes épileptiques rares sont définis par un *pattern* électroencéphalographique spécifique [7].

>>> **Quand ?**

Un EEG doit être réalisé rapidement, lorsque la dégradation cognitive est d'apparition récente, qu'il y ait ou non des manifestations paroxystiques.

>>> **Comment ?**

L'enregistrement de sommeil est essentiel, car certaines anomalies peuvent n'apparaître qu'au sommeil (p. ex. les pointes-ondes continues au cours du sommeil [POCS]) [7] (**fig. 7**). La SLI à basse fréquence n'est pas systématique, mais doit être réalisée dans les suspicions d'encéphalopathie myoclonique progressive, à la recherche de potentiels évoqués géants.

• **Retard psychomoteur ou du langage fixés et troubles du spectre autistique (TSA)**

>>> **Pourquoi ?**

L'objectif est d'orienter le diagnostic étiologique. L'aspect de l'EEG, confronté au contexte clinique et aux données paracliniques, peut y contribuer car il y a des *patterns* EEG caractéristiques de certaines pathologies (p. ex. syndrome d'Angelman, **fig. 8**).

Dans le cas particulier des TSA, l'EEG fait partie actuellement du bilan systématique pour la plupart des équipes de pédopsychiatrie. Il n'y a pas de tracé EEG spécifique dans les TSA, mais les anomalies intercritiques y sont beaucoup plus fréquentes que dans la population normale, sans être pour autant un indicateur de maladie épileptique (10-30 %



FIG. 7 : POCS. Régression du langage chez un enfant de 6 ans.

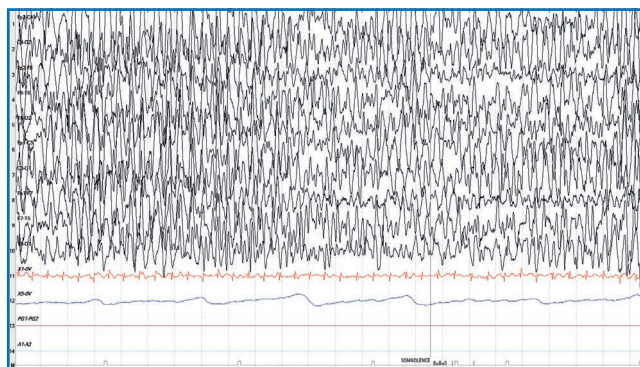


FIG. 8 : Syndrome d'Angelman.

lors d'un EEG standard et 40-60 % lors d'un EEG avec sommeil) [8].

>>> Quand ?

Sans urgence, en fonction de la collaboration de l'enfant. Mais même avec une bonne préparation, l'anxiété et les troubles du comportement de l'enfant – autiste en particulier – peuvent parfois rendre très difficile voire impossible la réalisation de l'EEG. Dans ce cas, il est nécessaire de revoir l'indication et de reporter l'examen.

>>> Comment ?

L'enregistrement de sommeil est important. Chez des enfants dont la coopération est souvent difficile, une prémédication par mélatonine est indiquée en complément de la privation de sommeil. Lorsque l'enfant est agité, il est souhaitable d'en informer au préalable l'équipe d'EEG. Si son comportement ne permet pas le déroulement de l'EEG, il est inutile de prolonger l'examen.

2. La surveillance EEG

Dans la surveillance des épilepsies, l'EEG est indiqué dans quatre situations principalement :

- lors de certaines modifications de traitement ou avant arrêt d'un traitement antiépileptique;
- lors d'un épisode intercurrent, par exemple des manifestations paroxys-

tiques inhabituelles, une chute inexplicable des résultats scolaires...

- pour préciser le type des crises lorsque l'interrogatoire de la famille ne permet pas de l'évaluer;
- pour des raisons réglementaires : aptitude au permis de conduire pour les adolescents et jeunes adultes.

Les EEG sont inutiles :

- lors des crises fébriles simples [2];
- lors de la récurrence de crises d'épilepsie habituelles chez un enfant épileptique connu avec une non-observance ou une modification en cours du traitement [9];
- avant d'initier un traitement par méthylphénidate, sauf s'il y a des antécédents d'épilepsie ou une suspicion de manifestations épileptiques [10];
- dans le cas d'un déficit moteur latéralisé inexplicable et persistant, l'imagerie est indiquée en premier lieu et c'est seulement si la clinique est évocatrice d'une origine épileptique (p. ex. paralysie post-critique de Todd) qu'un EEG est indiqué [6].

Technique et déroulement de l'examen

L'EEG standard a pour avantage d'être indolore et facilement reproductible, réalisé au laboratoire ou au lit du malade, en présence des parents. Il doit idéalement enregistrer de la veille et du sommeil. Les conditions d'enregistrement doivent être adaptées à l'âge de

l'enfant et à son degré de coopération. En pédiatrie, l'utilisation de la vidéo et des voies de polygraphie (ECG, respiration et EMG de surface...) est indispensable.

Le médecin traitant doit expliquer le déroulement et l'intérêt de l'EEG au patient et à sa famille et donner les recommandations pour l'obtention de sommeil au cours de l'EEG, privation de sommeil et éventuellement prescrire de la mélatonine en prémédication de l'EEG (cf. infra). L'interprétation de l'EEG est d'autant plus pertinente que les informations transmises par le médecin prescripteur sont précises et complètes, en particulier le but de l'EEG et les traitements de l'enfant. La durée de l'examen est en moyenne autour de 60 à 90 minutes.

1. Enregistrement de veille

Il comporte des épreuves de stimulation (HPN, SLI) adaptées à l'âge et au degré de coopération de l'enfant. L'HPN peut être effectuée à partir de 4 ans, sauf contre-indications (maladie de Moya Moya, drépanocytose...).

L'examen est réalisé par un technicien spécialisé qui reçoit, informe, rassure le patient et son entourage sur le déroulement de l'examen. Il met en place des électrodes sur le cuir chevelu, après l'avoir gratté légèrement avec un écouvillon enduit d'une patte abrasive et

LE DOSSIER

Épilepsie

conductrice, puis les électrodes d'ECG, d'EMG et le capteur de la respiration. L'enfant est soit allongé, soit assis dans une atmosphère calme (lumière tamisée, musique douce...). Les bébés peuvent si nécessaire être bercés, allaités ou prendre un biberon au cours de l'examen.

2. Enregistrement de sommeil

L'obtention de sommeil nécessite une privation de sommeil et, en fonction du comportement de l'enfant, une prémédication par mélatonine est prescrite, si possible par le médecin qui demande l'examen.

La privation de sommeil est indispensable et consiste, la nuit précédent l'examen, à coucher tard et lever tôt; le patient ne devra pas dormir ni dans les transports ni en salle d'attente. L'enfant doit manger normalement et ne pas être à jeun. Une collation ou un repas sans excitant avant l'examen favorise naturellement le sommeil. Pour les petits, il faut privilégier un rendez-vous à l'heure de la sieste et donner un biberon en salle d'attente juste avant l'EEG. Il faut apporter le doudou ou la tétine, le biberon, tout autre objet qui rassure l'enfant.

Malgré cette préparation, obtenir une sieste est parfois difficile chez certains enfants anxieux ou ceux de plus de 4-5 ans. La mélatonine, hormone secrétée par l'organisme qui induit naturellement le sommeil, peut alors être indiquée. Dans notre pratique, des doses entre 2 mg et 5 mg, 30 minutes avant l'examen, sont habituellement suffisantes, à condition de l'associer à la privation de sommeil.

La mélatonine, qui n'a aucun effet secondaire répertorié et qui ne modifie pas le tracé EEG, est actuellement la seule prémédication recommandée. Son utilisation ne doit pas être systématique, mais adaptée à chaque situation.

Bibliographie

1. ANDRÉ-OBADIA N, SAULEAU P, CHELIOUT-HERAUT F *et al.* French guidelines on electroencephalogram. *Neurophysiol Clin*, 2014;44:515-612.
2. KAMINSKA A, CHELIOUT-HERAUT F, EISERMANN M *et al.* EEG in children, in the laboratory or at the patient's bedside. *Neurophysiol Clin*, 2015;45:65-74.
3. FERNÁNDEZ IS, LODDENKEMPER T, DATTA A *et al.* Electroencephalography in the pediatric emergency department: when is it most useful? *J Child Neurol*, 2014;29:475-482.
4. AYDIN K1, OKUYAZ C, SERDAROĞLU A *et al.* Utility of electroencephalography in the evaluation of common neurologic conditions in children. *J Child Neurol*, 2003;18:394-396.
5. NAVELET Y, NÉDELCOUX H, TESZNER D *et al.* Emergency pediatric EEG in mental confusion, behavioral disorders and vigilance disorders: a retrospective study. *Neurophysiol Clin*, 1998;28:435-443.
6. FARNARIER G. Emergency indications of EEG in the situation of a head injury in children and adults. *Neurophysiol Clin*, 1998;28:121-133.
7. BILLARD C *et al.* Troubles spécifiques du langage oral et électroencéphalogramme : quelles indications ? Quelle interprétation ? À propos d'une cohorte de 24 enfants. *Arch Pédiatr*, 2010;17:350-358.
8. SPENCE SJ, SCHNEIDER MT. The role of epilepsy and epileptiform EEGs in autism spectrum disorders. *Pediatr Res*, 2009;65:599-606.
9. MATOTH I, TAUSTEIN I, KAY BS *et al.* Overuse of EEG in the evaluation of common neurologic conditions. *Pediatr Neurol*, 2002;27:378-383.
10. KANAZAWA O. Reappraisal of abnormal EEG findings in children with ADHD: on the relationship between ADHD and epileptiform discharges. *Epilepsy Behav*, 2014;41:251-256.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.