



AUDITION PUBLIQUE

## **Syndrome du bébé secoué**

**Rapport d'orientation de la commission d'audition**

**Mai 2011**

**Avec le soutien méthodologique de la Haute Autorité de Santé**



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

## Sommaire

<b>Abréviations</b> .....	<b>4</b>
<b>Rapport d'orientation</b> .....	<b>5</b>
<b>Quelle est la démarche diagnostique du secouement ?</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Définition du syndrome du bébé secoué</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Quels sont les éléments (signes cliniques, contexte, facteurs de risque, etc.) pouvant ou devant faire évoquer le diagnostic de syndrome du bébé secoué, ou risquant d'égarer le diagnostic ?</b> .....	<b>5</b>
2.1 Signes et symptômes initiaux.....	5
2.2 Peut-il y avoir un intervalle libre entre le secouement et le début des signes ? .....	7
2.3 Facteurs de risque de traumatisme crânien infligé .....	7
2.3.1 Facteurs de risque liés à l'enfant .....	7
2.3.2 Facteurs de risque liés à l'auteur des faits .....	7
2.3.3 Facteurs de risque liés aux parents.....	8
<b>3 Quelles sont les lésions et quel est le bilan clinique et paraclinique nécessaire et suffisant à leur mise en évidence ?</b> .....	<b>9</b>
3.1 Les lésions.....	9
3.1.1 Sont susceptibles d'être lésés dans le SBS les méninges (hémorragies sous-durales ou sous-arachnoïdiennes), l'encéphale, l'œil et la moelle épinière .....	9
3.1.2 Lésions oculaires .....	9
3.1.3 Lésions des muscles du cou, du rachis ou de la moelle cervicale .....	11
3.1.4 Lésions cutanées .....	11
3.1.5 Lésions osseuses.....	11
3.2 Bilan clinique et paraclinique.....	11
3.2.1 Bilan clinique .....	11
3.2.2 Examens complémentaires.....	11
<b>4 Quels sont les diagnostics différentiels du secouement et le bilan clinique et paraclinique nécessaire et suffisant au diagnostic étiologique ?</b> .....	<b>13</b>
4.1 Le diagnostic différentiel principal est le TC accidentel. Des diagnostics médicaux, plus rares, doivent être éliminés.....	13
4.1.1 Troubles de l'hémostase .....	13
4.1.2 Malformations artério-veineuses.....	13
4.1.3 Maladies métaboliques .....	13
4.1.4 Ostéogenèse imparfaite.....	14
4.2 Les hémorragies rétinienes sont-elles nécessaires au diagnostic de secouement ?.....	14
4.3 Critères cliniques permettant de poser le diagnostic de secouement.....	14
4.3.1 Différentes situations cliniques peuvent faire envisager le diagnostic.....	14
4.3.2 Au terme du bilan clinique et radiologique, quels que soient les symptômes initiaux, et selon les lésions retrouvées, la probabilité du diagnostic est plus ou moins forte .....	15
<b>5 Références bibliographiques</b> .....	<b>16</b>
<b>Mécanisme causal des lésions</b> .....	<b>20</b>
<b>1 En présence d'un hématome sous-dural +/- hémorragie sous-arachnoïdienne, d'hémorragies rétinienes, isolément ou en association, quels mécanismes ou circonstances peuvent être en cause ?</b> .....	<b>20</b>
1.1 Secouement sans impact.....	20

1.1.1	Hématome sous-dural.....	20
1.1.2	Hémorragies rétiniennes.....	21
1.2	Traumatisme crânien minime : les chutes de faible hauteur.....	21
1.2.1	Les chutes sont le premier mécanisme allégué par les adultes.....	22
1.2.2	Mortalité due aux chutes de faible hauteur.....	22
1.2.3	Quels signes cliniques entraînent les chutes de faible hauteur ?.....	23
1.2.4	Des hématomes sous-duraux peuvent-ils être observés après des chutes de faible hauteur ?.....	24
1.2.5	Hémorragies rétiniennes après chute de faible hauteur.....	25
1.2.6	Hématome sous-dural et hémorragies rétiniennes après chute de faible hauteur.....	25
1.3	Le secouement peut-il être le fait d'un enfant ?.....	26
1.4	Manceuvres considérées par l'entourage comme des jeux.....	26
1.4.1	Éléments biomécaniques.....	26
1.4.2	Éléments cliniques.....	26
1.5	Accouchement.....	26
1.5.1	Hématome sous-dural.....	27
1.5.2	Hémorragies rétiniennes.....	28
1.6	Hypoxie, anoxie.....	28
1.6.1	Hématome sous-dural.....	28
1.6.2	Hémorragies rétiniennes.....	29
1.7	Manceuvres de réanimation.....	29
1.7.1	Hématome sous-dural.....	29
1.7.2	Hémorragies rétiniennes.....	30
1.8	Autres circonstances.....	30
1.8.1	Hémorragies rétiniennes après convulsions.....	30
1.8.2	Hémorragies rétiniennes après toux.....	30
1.8.3	Hémorragies rétiniennes après vomissements.....	30
<b>2</b>	<b>Dans quelle mesure peut-on dater le secouement ?.....</b>	<b>30</b>
2.1	Datation d'après la symptomatologie clinique.....	30
2.2	Datation d'après les explorations complémentaires.....	31
2.2.1	Lésions rétiniennes.....	31
2.2.2	Hématome sous-dural et hémorragie sous-arachnoïdienne.....	31
2.3	Datation à partir des données anatomopathologiques.....	32
2.3.1	Étude de l'HSD.....	32
2.3.2	Étude des contusions cérébrales.....	32
2.3.3	Étude du thymus.....	33
2.3.4	Étude des ecchymoses.....	33
<b>3</b>	<b>Y a-t-il des enfants prédisposés à la survenue d'un hématome sous-dural ? .....</b>	<b>34</b>
3.1	Expansion des espaces sous-arachnoïdiens.....	34
3.1.1	Première hypothèse : l'expansion des espaces sous-arachnoïdiens est un facteur favorisant la survenue d'un HSD.....	34
3.1.2	Deuxième hypothèse : l'expansion des espaces péricérébraux est la conséquence d'un traumatisme antérieur méconnu.....	35
3.2	Un HSD peut-il survenir lors d'un désordre de la circulation du LCR ?.....	35
3.3	Ostéogenèse imparfaite.....	36
3.4	Nouveau saignement au décours d'un HSD.....	36
3.5	Conclusion.....	36
<b>4</b>	<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>36</b>
	<b>Quelles suites donner selon la probabilité diagnostique ? .....</b>	<b>43</b>
<b>1</b>	<b>Première hypothèse : le diagnostic médical du secouement est hautement probable, voire certain, ou probable .....</b>	<b>43</b>
1.1	Faut-il signaler ? Dans quels objectifs ?.....	43
1.2	Se concerter avant de signaler.....	43

1.3	Quelles procédures suite au signalement ? .....	44
1.3.1	La procédure civile .....	44
1.3.2	La procédure pénale .....	44
1.4	Qui peut signaler ? .....	45
1.5	À qui signaler ? .....	46
1.6	Quel est le contenu d'un signalement ? .....	47
1.7	Quand signaler ? .....	48
1.8	Quelles sont les conséquences pour l'enfant du non-signalement ? .....	48
1.9	Quels sont les risques pour les professionnels qui ne signalent pas ? .....	49
1.9.1	Pour le médecin .....	49
1.9.2	Pour les autres professionnels .....	50
1.10	Quels sont les risques pour les professionnels qui signalent ? .....	50
1.11	Quelles informations donner aux parents ? Quels sont leurs droits ? .....	50
1.12	Quelles informations donner aux autres professionnels de l'équipe hospitalière et aux professionnels extérieurs ? .....	51
1.13	Quel retour donner aux professionnels des suites du signalement ? .....	52
1.14	Quelles suites le procureur de la République peut-il donner à un signalement ? .....	52
1.14.1	L'enquête pénale .....	53
1.14.2	Les suites de l'enquête pénale .....	54
1.14.3	L'ouverture d'un dossier d'assistance éducative .....	54
1.14.4	Quelles sont les qualifications pénales et les peines encourues par les auteurs ? .....	55
1.14.5	Quelles sont les conditions nécessaires à l'indemnisation de la victime ? .....	56
<b>2</b>	<b>Deuxième hypothèse : le diagnostic du secouement est possible .....</b>	<b>57</b>
2.1	Faut-il signaler ou transmettre une information préoccupante ? .....	57
2.2	Pourquoi transmettre une information préoccupante ? .....	58
2.3	Quelle information donner aux parents en cas de transmission d'une information préoccupante ? .....	58
2.4	La protection administrative de l'enfant .....	59
2.5	L'accompagnement des parents .....	59
<b>3</b>	<b>Recommandations pratiques .....</b>	<b>59</b>
3.1	Recommandations à l'intention des équipes hospitalières .....	60
3.1.1	Coordination de l'équipe .....	60
3.1.2	Signalement .....	60
3.1.3	Dialogue avec les parents et la famille .....	60
3.1.4	Échanges d'informations avec le parquet .....	61
3.1.5	Saisie du dossier médical .....	61
3.1.6	Transmission d'une information préoccupante .....	61
3.2	Recommandations à l'intention du corps médical non hospitalier .....	61
3.3	Recommandations à l'intention des professionnels des services départementaux .....	61
3.4	Recommandations d'ordre général .....	62
3.4.1	À l'intention des professionnels au contact de bébés .....	62
3.4.2	À l'intention des parents et des familles .....	62
3.4.3	Dans l'intérêt de l'enfant .....	62
	<b>Iconographie. Exemples d'hématomes sous-duraux .....</b>	<b>63</b>
	<b>Participants .....</b>	<b>64</b>

## Abréviations

CIVI	commission d'indemnisation des victimes d'infraction pénale
CRIP	cellule de recueil, de traitement et d'évaluation des informations préoccupantes
EESA	expansion des espaces sous-arachnoïdiens
HR	hémorragie rétinienne
HED	hématome extra-dural
HSD	hématome sous-dural
IRM	imagerie par résonance magnétique
ITT	incapacité totale de travail
OPP	ordonnance de placement provisoire
SBS	syndrome du bébé secoué
TC	traumatisme crânien
TCI	traumatisme crânien infligé

## Rapport d'orientation

# Quelle est la démarche diagnostique du secouement ?

## 1 Définition du syndrome du bébé secoué

Le syndrome du bébé secoué (SBS) est un sous-ensemble des traumatismes crâniens (TC) infligés (TCI), ou TC non accidentels (*abusive head trauma*) [6], dans lequel c'est le secouement (seul ou associé à un impact) qui provoque le TCI. Le SBS survient le plus souvent chez un nourrisson de moins de 1 an : dans les 3 études réunissant le nombre le plus important de cas (King *et al.* au Canada en 2003 [32], Mireau en France en 2005 [37], PCSP (Programme canadien de surveillance pédiatrique) en 2008 [49]), l'âge médian est 4,6 et 5 mois respectivement chez King *et al.* [32] et PCSP [49], l'âge moyen est de 5,4 mois chez Mireau [37] (dans cette série, les nourrissons les plus jeunes ont 1 mois).

Les articles de la littérature concernent la plupart du temps les TCI et non uniquement le SBS, de ce fait les réponses apportées aux questions se rapportent souvent aux TCI.

L'incidence du SBS varie entre 15 et 30/100 000 enfants de moins de 1 an [8, 26, 30]. Si l'on rapporte ces résultats au chiffre des naissances en France, on peut estimer que 120 à 240 nourrissons pourraient être concernés chaque année par cette maltraitance. Mais il n'existe pas de données épidémiologiques françaises ; Mireau avance le nombre de 180 à 200 cas par an [37].

Les chiffres publiés sous-estiment certainement la réalité. En effet :

- ils font surtout état des cas les plus sévères, qui eux-mêmes ne sont probablement pas tous répertoriés ;
- l'absence d'autopsie systématique des nourrissons décédés d'une mort inattendue empêche de faire certains diagnostics ;
- il est souvent difficile de différencier TCI et TC accidentels.

La méconnaissance du diagnostic fait courir un risque de récurrence de la maltraitance ; des publications font état de ce risque [28, 40] ; une étude rétrospective récente [2] portant sur 112 enfants identifie une répétition du secouement (de 2 à 30 fois, 10 fois en moyenne) dans 55 % des cas.

## 2 Quels sont les éléments (signes cliniques, contexte, facteurs de risque, etc.) pouvant ou devant faire évoquer le diagnostic de syndrome du bébé secoué, ou risquant d'égarer le diagnostic ?

### 2.1 Signes et symptômes initiaux

Il existe une grande hétérogénéité clinique.

- **Dans les cas les plus graves, l'enfant a été trouvé mort.** La conduite à tenir en ce cas est précisée plus loin.
- **L'enfant présente des signes évoquant d'emblée une atteinte neurologique grave, imposant une prise en charge immédiate :**
  - convulsions ;

- malaise grave décrit par les parents (« j'ai cru qu'il allait mourir », « il s'est arrêté de respirer ») ou constaté par le médecin (trouble grave de la conscience, pauses respiratoires, bradycardie) ;
  - troubles de la vigilance allant jusqu'au coma ;
  - apnées sévères : très spécifiques des TCI par rapport aux TC accidentels (dans l'étude de Maguire *et al.* [34] leur valeur prédictive positive est de 93 %) ;
  - plafonnement du regard ;
  - signes orientant vers une hypertension intracrânienne aiguë, voire précédant un engagement : troubles de la posture (décortication ou décérébration, accès d'hypertonie), bradycardie, hypertension artérielle, troubles du rythme respiratoire.
- **L'enfant présente des signes qui doivent orienter vers une atteinte neurologique :**
    - modifications du tonus (hypotonie axiale) ;
    - moins bon contact (enfant répondant mal aux stimuli, ne souriant plus) ;
    - diminution des compétences de l'enfant ;
    - macrocraînie avec cassure vers le haut de la courbe (importance du carnet de santé) ;
    - bombement de la fontanelle.
  - **L'enfant présente des signes non spécifiques pouvant égarer le diagnostic :**
    - modifications du comportement décrites par les accompagnants : pleurs, geignement, irritabilité, modifications du sommeil, mauvaises prises alimentaires, moins de sourires ;
    - vomissements ;
    - pauses respiratoires ;
    - pâleur ;
    - bébé qui semble douloureux.

De toute façon, l'examen doit être minutieux et complet, sur un nourrisson dénudé, comprenant en particulier la palpation de la fontanelle et la mesure du périmètre crânien, à reporter sur la courbe, la recherche d'ecchymoses sur tout le corps, y compris sur le cuir chevelu.

**Étant donné la non-spécificité de plusieurs de ces signes, leur association prend tout son intérêt** (cf. tableau 1). Ainsi les vomissements, qui sont un symptôme très fréquent et banal, doivent alerter s'ils sont associés à une fontanelle bombée, une hypotonie axiale, des troubles de la vigilance ou une cassure vers le haut de la courbe de périmètre crânien.

<b>Tableau 1. Fréquence de l'association de signes dans l'étude de Mireau [37]</b>	
<b>Signes observés</b>	<b>Fréquence</b>
Hypotonie axiale et crise comitiale	53 %
Crise comitiale et tension de la fontanelle	46 %
Vomissements et tension de la fontanelle	38 %
Vomissements et hypotonie axiale	34 %
Cassure de la courbe de périmètre crânien et tension de la fontanelle	31 %
Vomissements, crise comitiale et tension de la fontanelle	25 %
Vomissements et troubles de la vigilance	24 %
Vomissements, hypotonie axiale et tension de la fontanelle	23 %
Vomissements, trouble de la vigilance et tension de la fontanelle	19 %

Les signes qu'on vient de décrire sont également à rechercher dans les antécédents de l'enfant (carnet de santé) car ils peuvent témoigner d'un éventuel TC antérieur.

Certaines données de l'**anamnèse** peuvent évoquer un TCI :

- retard de recours aux soins, manque de réactivité de l'entourage ;
- absence d'explications des signes cliniques observés :
  - dans la série de Mireau [37], l'entourage ne décrit aucun traumatisme quel qu'il soit dans 71,6 % des cas, malgré des interrogatoires répétés,
  - pour Hettler et Greenes [25], le fait qu'aucune histoire traumatique ne soit d'emblée évoquée est très discriminant des TCI par rapport aux TC non infligés (69,3 % des cas *versus* 3 % [ $p < 0,001$ ], avec une haute spécificité [0,97] et une valeur prédictive positive élevée [0,92]) ;

- plus évocatrices, des explications non plausibles : par exemple, ecchymoses chez un bébé qui ne se déplace pas ;
- histoire changeante selon le moment ou l'interlocuteur ;
- histoire rapportée spontanément d'un TC minime ;
- enfant qui est décrit comme pleurant beaucoup, ou qui a déjà consulté pour pleurs ;
- antécédent de traumatisme, quel qu'il soit ;
- antécédent de mort non ou mal expliquée dans la fratrie.

Suspecter le diagnostic de secouement doit conduire le médecin à faire part aux parents de son inquiétude sur l'état de l'enfant, et à poser l'indication d'une hospitalisation en urgence.

## 2.2 Peut-il y avoir un intervalle libre entre le secouement et le début des signes ?

Différentes études établissent que la plupart du temps il n'y a pas d'intervalle libre :

- Willman *et al.* [56], dans une étude rétrospective portant sur 95 enfants ayant eu un TCI ayant entraîné la mort, concluent que, en dehors des cas où il existe un hématome extra-dural (HED), il n'y a pas d'intervalle libre ;
- Starling *et al.* [51] établissent que dans les cas où le secouement (avec ou sans impact) avait été reconnu, les symptômes étaient apparus immédiatement après le traumatisme 52 fois sur 57 ; dans 5 cas, il était difficile de dater le début des symptômes, mais le délai était inférieur à 24 heures ;
- pour Biron et Shelton [6] également, sur 52 cas de secouement investigués par la police et considérés comme « sérieux », lorsque la description du cas était complète, les symptômes étaient immédiats.

Il semble donc que dans la grande majorité des cas, sinon dans tous les cas de SBS, le secouement entraîne immédiatement des symptômes. Cela est à différencier du délai qui peut exister entre le secouement et la consultation.

## 2.3 Facteurs de risque de traumatisme crânien infligé

Il est important de rappeler qu'un facteur de risque est une variable statistiquement associée à un phénomène, une pathologie ou un syndrome, sans pour autant en être la cause.

### 2.3.1 Facteurs de risque liés à l'enfant

- *Sex ratio* : prédominance des garçons (*sex ratio* G/F entre 1,3 et 2,6).
- Prématurité : taux de prématurité plus élevé que dans la population générale : 11 à 21 % (11 % dans la série de Mireau [37]) *versus* 7 à 8 % dans la population générale.
- Grossesses multiples : elles seraient plus fréquentes (gémellité dans 5 % des cas de Mireau [37]) que dans la population générale (1,5 % de grossesses multiples).
- Les pleurs ne peuvent être considérés comme un facteur de risque à proprement parler, mais ils peuvent être un élément déclenchant de comportement maltraitant envers les nourrissons [43], sachant que la tolérance des parents aux pleurs de l'enfant est très variable : une consultation pour pleurs d'un nourrisson ne devrait pas avoir pour seul but de trouver la cause des pleurs, mais également d'évaluer le ressenti et les réactions des parents à ces pleurs.

### 2.3.2 Facteurs de risque liés à l'auteur des faits

- Dans les séries où l'auteur des faits a été identifié, qu'il y ait eu ou non aveu de sa part, cet auteur est dans la majorité des cas (70 %) un homme, le père plus souvent que le compagnon de la mère.
- Les adultes non apparentés constituent également une catégorie significative d'auteurs potentiels de maltraitance : dans la série de 151 cas de TCI examinés par l'équipe de Starling

[51], les *boyfriends* de la mère sont en cause dans 20,5 % des cas, les *baby-sitters* de sexe féminin dans 17,3 % des cas.

### 2.3.3 Facteurs de risque liés aux parents

En ce qui concerne le contexte socio-économique, les études sont très contradictoires, tous les milieux peuvent être concernés ; les facteurs de vulnérabilité évoqués restent à documenter (premier enfant, nouvelle grossesse, reprise du travail, méconnaissance des besoins et des comportements normaux de l'enfant, isolement social et familial, histoire de violences familiales, troubles psychiatriques passés ou présents, abus de drogue illicite et d'alcool, etc.). Mireau [37] en 2005 note que les parents ont une importante méconnaissance des besoins et comportements normaux de l'enfant. Le jeune âge des parents est fréquemment souligné par les auteurs et signalé comme un facteur de risque potentiel [10].

Une étude prospective réalisée de janvier 1998 à septembre 2006 [36] détaille le contexte socio-économique de 25 cas de TC non accidentels observés en 10 ans dans une région écossaise : 76 % des cas provenaient des quartiers les plus défavorisés du point de vue de l'éducation, de l'instruction et des habiletés sociales, 72 % de ceux où la criminalité était la plus élevée, 68 % de ceux où la santé était la moins bonne, 60 % de ceux où le revenu était le plus bas, 52 % de ceux où la qualité des habitations était la plus mauvaise, 48 % de ceux où le chômage était le plus important.

Ces résultats sont battus en brèche par des études antérieures : 2 études de 2000 portant sur la même cohorte d'enfants notent, l'une [10] que la majorité des parents a une situation professionnelle stable (81 % des mères sont sur le marché du travail), l'autre [18] qu'une grande partie des parents a un niveau d'études secondaire ou supérieur.

Écarter le diagnostic de TCI en raison d'un contexte sociofamilial apparemment favorable peut en tout cas être à l'origine de diagnostics « manqués » [28].

Cependant, d'une façon générale, les difficultés liées au contexte de vie des personnes s'occupant de l'enfant doivent attirer l'attention du professionnel qui en a connaissance.

La relation du SBS avec un facteur ethnique a été étudiée. Fortin [15] fait la synthèse des articles et conclut que l'origine ethnique ne constitue pas un facteur significativement plus associé au SBS qu'au TC accidentel. Les données suggèrent plutôt que la variable « origine ethnique » constitue un facteur de risque lié à d'autres marqueurs sociaux qui augmentent chez l'enfant le risque de blessures.

En résumé [15], les données disponibles à ce jour, bien que parcellaires et parfois contradictoires, suggèrent que les enfants de sexe masculin, premiers-nés, âgés de moins de 6 mois, nés prématurément d'une grossesse compliquée ou multiple, vivant avec des parents ayant une histoire présente ou passée d'abus de substances psychoactives (alcool, drogues) ou de violence familiale et/ou ayant une méconnaissance des stratégies de gestion de la relation avec leur nourrisson, sont plus à risque d'être victimes du SBS. Cet acte de violence peut bien sûr survenir sans qu'il y ait de tels facteurs de risque socio-économiques et culturels. De plus, s'il peut être juste de penser que l'enfant victime de SBS appartient plus souvent au groupe à risque ci-dessus, il est faux de croire que la majorité des enfants présentant ces caractéristiques sont victimes de cette forme de maltraitance.

### **3 Quelles sont les lésions et quel est le bilan clinique et paraclinique nécessaire et suffisant à leur mise en évidence ?**

#### **3.1 Les lésions**

##### **3.1.1 Sont susceptibles d'être lésés dans le SBS les méninges (hémorragies sous-durales ou sous-arachnoïdiennes), l'encéphale, l'œil et la moelle épinière**

D'autres lésions peuvent être associées : fractures des membres, des côtes, du crâne, ecchymoses du scalp, hématomes des muscles du cou, lésions rachidiennes postérieures.

Les données les plus précises sont apportées par les séries neuro-anatomopathologiques, mais elles concernent évidemment les formes les plus graves puisque responsables du décès de l'enfant.

Billette [5], à partir de 93 examens neuropathologiques d'enfants victimes de secouement sans impact crânien visible, décrit :

- 81 hématomes sous-duraux (HSD), 65 hémorragies sous-arachnoïdiennes, 14 hémorragies intraparenchymateuses, 69 cas d'œdème cérébral, 41 engagements cérébraux ;
- 56 hémorragies intraoculaires ;
- 21 lésions de la moelle épinière ;
- l'état du rachis n'est pas mentionné ;
- les lésions observées ne sont pas spécifiques du mécanisme du décès.

Une autre étude [17] trouve des hémorragies épidurales cervicales et des lésions axonales focales du tronc cérébral et des racines des nerfs spinaux dans 11 cas parmi 37 de TCI et aucun chez 14 cas-contrôles, morts d'autres causes.

Différents types de lésions du parenchyme cérébral peuvent être vus :

- lésions anoxiques du cortex, des noyaux gris, des thalamus : ces lésions se traduisent par des hypodensités, rarement hémorragiques, associées à une perte de contraste entre les substances blanche et grise [1] ;
- œdème cérébral se traduisant par une diminution des espaces liquidiens ;
- contusions en particulier dans les régions frontales et temporales, et à la jonction substance blanche-substance grise.

Les collections hématiques extra-axiales (cf. iconographie) (HSD, éventuellement associés à des hémorragies sous-arachnoïdiennes) présentent des caractères particuliers dans le SBS [8]. Elles sont habituellement plurifocales, bilatérales et fines, sans effet de masse. Elles recouvrent la convexité des hémisphères cérébraux, s'accumulent dans la scissure interhémisphérique en position déclive et longent l'insertion de la tente du cervelet. La reconnaissance d'une hémorragie de la faux du cerveau est très évocatrice du diagnostic de SBS [1], de même que les collections sous-durales de la fosse postérieure (cf. figures ci-dessous). Il faut cependant remarquer que l'HSD n'est pas observé chez tous les bébés secoués : il n'existe que dans 72 à 93 % des cas dans les articles revus par Christophe [8].

Les HED sont plus le fait des TC accidentels ; ils sont exceptionnels dans le SBS.

##### **3.1.2 Lésions oculaires**

Les hémorragies rétiniennes (HR) ne sont pas constantes dans le SBS : elles se voient, selon Defoort-Dhellemmes [11], dans environ 80 % des cas (de 50 à 100 % selon les séries). Elles sont décrites selon :

- leur bilatéralité ou non : elles sont la plupart du temps bilatérales, au contraire des HR que l'on peut observer dans les TC accidentels, où elles sont habituellement unilatérales [12, 38, 42]. Mais elles sont unilatérales dans 10 à 17 % des SBS ;

- leur aspect, leur taille (petite, grande, inférieure ou supérieure à 2 disques papillaires) et leur forme (en flammèches, en taches, punctiformes, en dôme), qui dépend de leur localisation dans l'œil ;
- leur localisation au pôle postérieur de l'œil (péripapillaire, maculaire, le long des arcades vasculaires) ou en périphérie du fond d'œil (moyenne périphérie ou s'étendant jusqu'en extrême périphérie, à l'ora serata) ;
- leur localisation par rapport aux couches de la rétine (cf. tableau 2) :
  - hémorragies pré-rétiniennes, situées juste sous la membrane limitante interne, en dôme, de petite taille (classiques « perles jacobines ») ou de grande taille (rétinoschisis hémorragique),
  - hémorragies intrarétiniennes, superficielles (qui disparaissent très rapidement, parfois en moins de 24 heures) ou profondes,
  - hémorragies sous-rétiniennes.

<b>Hémorragies pré-rétiniennes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• en dôme de petite taille (&lt; 1 diamètre papillaire)</li> <li>• en dôme de grande taille (&gt; 1 diamètre papillaire) → rétinoshisis hémorragique</li> </ul>
<b>Hémorragies intrarétiniennes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intrarétiniennes superficielles</li> <li>• intrarétiniennes profondes</li> </ul>
<b>Hémorragies sous-rétiniennes</b>	

Defoort-Dhellemmes [11] distingue 3 types d'HR selon leur nombre et leur étendue (cf. tableau 3) :

- type 1 : hémorragies intrarétiniennes, en flammèches, en taches ou punctiformes, situées au pôle postérieur de l'œil ;
- type 2 : hémorragies en dôme pré-rétiniennes, de petite taille, inférieure ou égale à un diamètre papillaire (« perles jacobines »), localisées au pôle postérieur, autour de la papille et le long des arcades vasculaires, ou en moyenne périphérie. Ces hémorragies sont isolées ou associées à des HR de type 1 ;
- type 3 : multiples hémorragies de tous types (intra, pré ou sous-rétiniennes), profuses, tapissant toute la rétine ou éclaboussant la rétine jusqu'à la périphérie, associées à un placard hémorragique prémaculaire, uni ou bilatéral (parfois évocateur d'emblée d'un rétinoshisis hémorragique). Ces hémorragies de type 3 sont extrêmement évocatrices du SBS. Elles peuvent être considérées comme quasi pathognomoniques, ce d'autant plus si elles sont associées à un HSD, un œdème cérébral massif ou des lésions osseuses très évocatrices de maltraitance. Elles peuvent cependant, exceptionnellement, être constatées dans des TC accidentels violents (accidents de la voie publique).

<b>Type 1</b>	Hémorragies intrarétiniennes, en flammèches, en taches ou punctiformes, situées au pôle postérieur de l'œil
<b>Type 2</b>	Hémorragies en dôme pré-rétiniennes, de petite taille, localisées au pôle postérieur de l'œil, autour de la papille et le long des arcades vasculaires, ou en moyenne périphérie. Elles sont isolées ou associées à des HR de type 1
<b>Type 3</b>	Hémorragies multiples de tous types (intra, pré ou sous-rétiniennes), profuses, tapissant toute la rétine ou l'éclaboussant jusqu'à la périphérie, associées à un placard hémorragique prémaculaire, uni ou bilatéral

D'autres lésions peuvent être vues au fond d'œil : hémorragie du vitré et hémorragies choroïdiennes, œdème papillaire dû à l'hypertension intracrânienne.

Des hémorragies intraorbitaires (hémorragies sclérales, de la gaine du nerf optique, des muscles, de la graisse orbitaire) peuvent être mises en évidence lors des études anatomopathologiques *post-mortem* [38].

### 3.1.3 Lésions des muscles du cou, du rachis ou de la moelle cervicale

Une lésion cervicale est notée chez 4 % des enfants étudiés par King *et al.* [32]. Billette [5] signale que plusieurs observations d'HSD médullaires ont été décrites dans la littérature. Christophe [8] précise que des secousses violentes peuvent provoquer des lésions axonales diffuses au niveau du tronc cérébral et de la moelle cervicale haute, et des hématomes épiduraux au niveau de la jonction crânio-cervicale.

### 3.1.4 Lésions cutanées

Les ecchymoses sont, en l'absence de cause médicale, très évocatrices de mauvais traitements chez un nourrisson qui ne se déplace pas seul [52]. Dans cet article, seuls 0,6 % des enfants de moins de 6 mois et 1,7 % des enfants de moins de 9 mois avaient une ou plusieurs ecchymoses. La localisation au cuir chevelu est particulièrement importante à rechercher : Greenes et Schutzman [19], dans une étude portant sur le TC du nourrisson, remarquent que 93 % des nourrissons présentant des ecchymoses du cuir chevelu se sont avérés avoir des lésions intracrâniennes associées.

### 3.1.5 Lésions osseuses

Elles sont particulièrement évocatrices de mauvais traitements :

- fractures de côtes (s'il n'y a pas eu auparavant de kinésithérapie respiratoire agressive) : ces fractures sont postérieures, à la jonction costo-vertébrale, habituellement multiples, sur des côtes contiguës, symétriques ;
- arrachements métaphysaires ;
- appositions périostées ;
- certaines fractures du crâne : fractures multiples, fracture occipitale avec embarrure.

## 3.2 Bilan clinique et paraclinique

### 3.2.1 Bilan clinique

- Reconstituer les courbes staturo-pondérale et de périmètre crânien.
- L'examen clinique complet recherche d'éventuelles lésions traumatiques, qui doivent être photographiées.
- L'examen neurologique est évidemment essentiel ; on note le périmètre crânien (à comparer aux chiffres antérieurs), l'état de la fontanelle, du tonus axial, un éventuel déficit moteur.

### 3.2.2 Examens complémentaires

► **Devant les signes cliniques neurologiques ou l'association de signes décrits plus haut,** les examens complémentaires suivants sont demandés.

- Scanner cérébral : il constitue l'examen de première intention dans un contexte d'urgence. Il est sensible pour objectiver les lésions hémorragiques (cf. figures ci-dessous) : HSD, hémorragie sous-arachnoïdienne, plus rarement hémorragies du parenchyme cérébral. Il précise aussi l'importance de l'œdème. Il peut être répété 12 à 24 heures plus tard si le premier scanner est normal et si les symptômes persistent.
- Examen ophtalmologique : il doit être réalisé après dilatation, par un ophtalmologiste expérimenté, au plus tard dans les 48 à 72 heures (du fait de la résorption rapide de certaines HR), avec si possible prise de photos.
- Place de l'IRM :
  - En période aiguë et faite dès que l'état de l'enfant le permet, l'IRM a un intérêt diagnostique majeur en montrant des lésions non visibles sur le scanner (HSD de petite taille, œdème, lésions hypoxiques). Sa réalisation dépend de l'état clinique de l'enfant (stabilité). C'est l'examen de choix pour faire le bilan complet des lésions axiales et extra-axiales, qu'elles

aient ou non un caractère hémorragique [43]. L'IRM permet l'exploration non seulement du cerveau, mais du tronc cérébral, de la moelle, de la région cervicale.

Kemp *et al.* [31] ont fait une revue de la littérature des enfants ayant des lésions graves de la moelle épinière (24 enfants décrits dans 15 études) et recommandent que soit faite une IRM cervicale chez tout bébé chez qui on suspecte un TC, *a fortiori* s'il existe une déformation inexplicquée du rachis, des signes neurologiques focalisés ou des lésions squelettiques.

Les séquences conventionnelles utiles comportent la séquence spin écho pondérée T1 et pondérée T2 et la séquence en écho de gradient T2\*. Elles sont sensibles à l'effet paramagnétique des produits de dégradation de l'hémoglobine et permettent d'approcher de manière approximative l'âge d'une hémorragie intraparenchymateuse.

La séquence FLAIR (*fluid-attenuated inversion recovery*) est très performante dans la détection d'hémorragie sous-arachnoïdienne et de petits hématomes sous-duraux [48].

Les nouvelles techniques dites « avancées », comme l'imagerie de susceptibilité magnétique, la spectroscopie et l'imagerie de diffusion, augmentent encore la sensibilité et la valeur diagnostique et pronostique de l'IRM :

- l'imagerie de susceptibilité magnétique visualise de très petits saignements récents ou anciens [20, 54] ;
- la spectroscopie renseigne sur l'atteinte anatomique et fonctionnelle des neurones et des axones [9, 24] ;
- l'imagerie de diffusion apprécie une modification du volume et de la configuration des espaces extracellulaires et/ou de la viscosité intracellulaire [27, 41] ;
- des études dans le SBS ont démontré des anomalies précoces de la diffusion, compatibles avec un œdème de type cytotoxique dans le cadre probable d'une encéphalopathie hypoxique ischémique associée [1].

- L'IRM fait partie du bilan lésionnel dont la réalisation est moins urgente, mais à faire avant la sortie de l'hôpital. Doivent être étudiés non seulement le cerveau, mais aussi le tronc cérébral, le rachis, la moelle. L'IRM peut mettre en évidence des lésions hypoxiques et des lésions d'âge différent.

- Autres examens nécessaires :

- NFS + plaquettes, TP, TCA, facteurs de coagulation ;
- radiographies de squelette entier faites en radiopédiatrie, selon les recommandations de l'American Academy of Radiopediatrics [3]. Tout enfant de moins de 2 ans chez qui on soupçonne une maltraitance doit avoir des radiographies de tous les os du squelette (et non une radiographie « corps entier ») : radiographies du squelette axial (thorax face et profil, éventuellement trois quarts, pour voir les côtes, le rachis dorsal et lombaire haut ; face et profil du bassin, permettant de voir le rachis lombaire moyen, radiographies de profil du rachis lombo-sacré, radiographies de face et de profil du rachis cervical, radiographies du crâne de face et de profil et autres incidences si nécessaire) et de tous les segments de membres. On recherche ainsi des fractures anciennes ou récentes, en particulier dans les localisations évocatrices citées plus haut.

Il y a alors 3 possibilités : les lésions osseuses sont très évocatrices de maltraitance ou bien non typiques ou bien absentes. Dans ces deux dernières éventualités, si la maltraitance est fortement suspectée, l'examen scintigraphique peut révéler des lésions non objectivées par les radiographies (fractures de côtes ne montrant pas encore d'images de cals, fractures diaphysaires minimes, épaissement périosté débutant). Une autre possibilité, si l'enfant peut être placé dans un environnement sûr, est de répéter les radiographies du squelette 10 ou 15 jours plus tard, pour observer d'éventuelles modifications [1].

► **Si l'enfant est amené mort à l'hôpital**, l'interrogatoire de l'entourage doit rechercher tout signe anormal dans les heures ou les jours précédant le décès. La Haute Autorité de Santé, en février 2007 [23], a recommandé, dans tous les cas de mort inattendue du nourrisson, que soient pratiqués, en plus de l'analyse des circonstances de découverte et des antécédents, un examen

clinique complet, un examen du fond d'œil, des examens radiologiques interprétés par un radiologue pédiatre (radiographies du crâne, du rachis, du bassin, des 4 membres, du thorax, et si possible un scanner ou une IRM corps entier) et systématiquement une imagerie cérébrale (scanner ou IRM). L'autopsie est considérée comme indispensable, mais en dehors d'une procédure médico-légale, elle requiert l'accord des parents ; elle doit donc toujours être proposée. Elle doit comprendre un examen du fond d'œil, l'examen neuropathologique du cerveau, des yeux et de la moelle. Plusieurs auteurs précisent la technique de l'autopsie chez le jeune enfant (Duhaime *et al.* [13], Bajanowski et Verhoff [4]). Ehrlich *et al.* [14] insistent sur la nécessité d'objectiver la rupture des veines-ponts. Différentes techniques sont proposées pour cela [16].

► **À distance du secouement**, certains symptômes neurologiques ou neuropsychologiques, certaines images neuroradiologiques peuvent, *a posteriori*, faire évoquer un secouement. Il faut alors reprendre le carnet de santé à la recherche d'une cassure de la courbe de périmètre crânien (mais à ce stade, c'est une microcéphalie que l'on constate) et réaliser une IRM.

## 4 Quels sont les diagnostics différentiels du secouement et le bilan clinique et paraclinique nécessaire et suffisant au diagnostic étiologique ?

### 4.1 Le diagnostic différentiel principal est le TC accidentel. Des diagnostics médicaux, plus rares, doivent être éliminés

#### 4.1.1 Troubles de l'hémostase

- Troubles congénitaux de la coagulation (déficit en facteur V, X, XIII et hémophilie A), pouvant entraîner des hémorragies intraparenchymateuses ou extra-axiales [44].
- Thrombopénies sévères : elles peuvent entraîner des hémorragies intracrâniennes, essentiellement intraparenchymateuses.

#### 4.1.2 Malformations artério-veineuses

Exceptionnelles avant 1 an, elles provoquent une hémorragie sous-arachnoïdienne souvent associée à une hémorragie intracérébrale ou intraventriculaire plutôt qu'une hémorragie sous-durale.

#### 4.1.3 Maladies métaboliques

À rechercher en fonction du contexte.

- Acidurie glutarique de type 1 : 1/30 000 naissances. Elle se manifeste souvent par une détresse neurologique aiguë dans les premiers mois de vie, avec un tableau pseudoencéphalitique, chez des enfants ayant souvent une macrocrânie et une hypotonie préexistante. L'imagerie retrouve des anomalies évocatrices : vallées sylviennes larges, lésions des noyaux gris centraux. Au cours de l'évolution, des HSD sont fréquents ainsi que des HR qui sont rapportées dans 20 à 30 % des cas [16, 22, 29]. Le diagnostic de la maladie métabolique est confirmé par la chromatographie des acides organiques urinaires devant le tableau clinique et radiologique caractéristique [35].
- La maladie de Menkes : elle touche les garçons (maladie récessive liée à l'X) et est également rare: 1/250 000 à 300 000 naissances. C'est une maladie métabolique de l'absorption du cuivre. Elle entraîne des lésions osseuses multiples et des HSD [39], une hypotonie, des convulsions précoces et un retard mental sévère chez les enfants survivant au-delà de la période néonatale. L'aspect des cheveux est évocateur (*pili torti*). Le dosage du cuivre et de la céruléoplasmine permet facilement d'en faire le diagnostic biochimique.

#### 4.1.4 Ostéogenèse imparfaite

Deux articles [55, 56] font état de la possibilité d'HSD dans ce syndrome, sans en indiquer la fréquence, et sans qu'il puisse être établi un lien de cause à effet. Le tableau clinique est en fait bien différent ; les fragilités osseuses constitutionnelles sont responsables de fractures diaphysaires et non de lésions métaphysaires.

## 4.2 Les hémorragies rétinienne sont-elles nécessaires au diagnostic de secouement ?

Dans un traumatisme crânio-cérébral considéré comme d'origine intentionnelle, les HR sont mises en évidence dans environ 80 % des cas (de 50 à 100 % selon les séries).

La fréquence des HR est en fait difficile à apprécier car :

- d'une part, leur fréquence, telle qu'elle est rapportée dans la littérature, augmente lorsque l'examen du fond d'œil est réalisé systématiquement par un ophtalmologiste senior dès l'arrivée aux urgences, après dilatation, ou lorsque des photos, faites dès l'arrivée par des réanimateurs pédiatriques formés, montrent ces hémorragies ;
- d'autre part, de nombreuses études ophtalmologiques considèrent leur présence comme nécessaire au diagnostic de SBS, introduisant ainsi un biais de circularité, puisqu'elles sont à la fois l'objet de l'étude et un critère diagnostique obligatoire.

On peut en tout cas conclure que les HR, absentes dans environ 20 % des cas selon Defoort-Dhellemmes [11], ne sont pas indispensables au diagnostic de secouement. Dans les TC accidentels, les HR sont beaucoup plus rares, de 0 à 17 %, 8,9 % dans l'ensemble des cas de la littérature colligés par Kivlin *et al.* [33]. Leur fréquence est cependant certainement sous-estimée car le fond d'œil n'est pas réalisé systématiquement chez les enfants victimes d'un accident de la voie publique ou bien il est demandé tardivement, alors que les HR les plus fréquentes dans les TC accidentels correspondent aux types 1 et 2 de la classification de Defoort-Dhellemmes et disparaissent rapidement, parfois en moins de 2 jours [11].

## 4.3 Critères cliniques permettant de poser le diagnostic de secouement

Cette question peut être abordée sous deux angles :

- selon la situation clinique ;
- selon les lésions retrouvées par le bilan.

### 4.3.1 Différentes situations cliniques peuvent faire envisager le diagnostic

► **Lorsqu'un bébé est amené mort et s'il ne s'agit pas de l'évolution terminale d'une pathologie connue**, le diagnostic de TCI doit être évoqué systématiquement parmi les causes de mort inattendue. L'entretien avec l'entourage proche doit être respectueux, mais aussi minutieux pour connaître les conditions décrites du décès.

Certains signes doivent attirer l'attention :

- explications données non plausibles ;
- déclarations changeantes (mais l'émotion des parents peut être une explication) ;
- maltraitance antérieure déjà soupçonnée, autre(s) décès mal expliqué(s) dans la famille.

De toute façon, devant une mort inattendue du nourrisson, il est recommandé [23] d'obtenir le consentement des parents à une autopsie qui permettra éventuellement de recueillir les éléments du diagnostic de secouement (en sachant que tout élément de suspicion peut amener à alerter le procureur de la République qui pourra ordonner une autopsie médico-légale).

► **Devant une détresse neurologique aiguë inaugurale**, l'état clinique conduit à pratiquer en urgence un scanner cérébral, et, devant la constatation d'hémorragies intracrâniennes, à rechercher la présence simultanée d'autres signes de secouement :

- HR ;
- signes de mauvais traitements (lésions cutanées, lésions osseuses) ;

- explications non plausibles ou changeantes données par l'entourage.

Si tous ces signes sont réunis, le diagnostic de SBS est hautement probable, voire certain.

► **Devant des signes qui doivent orienter vers une atteinte neurologique**, tels que décrits plus haut (modifications du comportement, mauvaises prises alimentaires, moins bon contact, moins de sourires, diminution des compétences de l'enfant ; modifications du tonus [hypotonie axiale]), mais aussi devant certains signes non spécifiques (vomissements, troubles respiratoires [pauses, apnées], pâleur, bébé qui semble douloureux), l'essentiel est d'évoquer un secouement :

- la palpation de la fontanelle, la mesure du périmètre crânien et l'examen de la courbe de PC, gestes qui doivent être systématiques lors de tout examen d'un nourrisson, peuvent objectiver un bombement de la fontanelle, une macrocrânie avec cassure de la courbe de PC vers le haut ;
- rechercher :
  - l'association des signes cités plus haut (cf. tableau 1), retrouvée dans un pourcentage important de cas de secouement,
  - d'autres signes de maltraitance (par l'examen clinique et l'étude des antécédents) ;
- noter lors de l'entretien :
  - l'existence d'un retard dans le recours aux soins,
  - le fait que les explications données par l'entourage sont non ou peu plausibles, ou changeantes selon le moment ou l'interlocuteur ;
- rechercher des HR ;
- pratiquer d'emblée un scanner cérébral (l'IRM étant réalisée de manière différée et quand l'état de l'enfant le permet).

Certains des arguments peuvent manquer et il est impossible, dans l'état actuel des connaissances, de pondérer chacun de ces éléments. Cependant, certains ont une valeur plus spécifique :

- sur le plan clinique : en plus des données de l'interrogatoire, l'existence d'apnées, d'ecchymoses (du scalp ou autres localisations) ;
- l'analyse des résultats du scanner : les hémorragies sous-durales (cf. iconographie) ou sous-arachnoïdiennes sont plus fréquentes (cf. description ci-dessus) que les saignements intraparenchymateux, et les HED sont exceptionnels en cas de SBS ;
- l'examen du fond d'œil : l'existence d'HR de tous les types, même unilatérales (cf. tableau 3), *a fortiori* profuses ou éclaboussant la rétine jusqu'en extrême périphérie, associées à une ou plusieurs vastes hémorragies en dôme ou en placard (ayant parfois l'aspect caractéristique d'un rétinoshisis hémorragique) ou à un pli rétinien périmaculaire (type 3 de Defoort-Dhellemmes quasiment pathognomonique du SBS).

Un seul de ces signes isolé ne permet pas toujours d'affirmer le diagnostic de SBS. L'association de deux ou plusieurs de ces signes donne une forte suspicion, à condition d'avoir éliminé les diagnostics différentiels. La description d'un geste de secouement, parfois par son auteur, plus souvent par un témoin, est bien sûr un élément essentiel.

En tout cas, toute suspicion de secouement doit conduire le médecin à faire part aux parents de son inquiétude et de la nécessité absolue d'hospitaliser l'enfant.

#### **4.3.2 Au terme du bilan clinique et radiologique, quels que soient les symptômes initiaux, et selon les lésions retrouvées, la probabilité du diagnostic est plus ou moins forte**

**Chez un enfant de moins de 1 an, et après avoir éliminé les diagnostics différentiels :**

- **Le diagnostic de secouement est hautement probable, voire certain**, en cas :
  - d'hémorragies intracrâniennes extra-axiales (HSD, hémorragies sous-arachnoïdiennes) plurifocales,
  - **ET** d'hémorragies rétiniennes profuses ou éclaboussant la rétine jusqu'à la périphérie (type 3 de Defoort-Dhellemmes) (cf. tableau 3),
  - **ET** d'histoire clinique absente, fluctuante, ou incompatible avec les lésions constatées ou avec l'âge de l'enfant.

La coexistence de ces trois éléments diagnostiques, tels qu'ils sont décrits, fait porter le diagnostic de TCI, vraisemblablement par secousses.

D'autres arguments peuvent être présents et conforter le diagnostic de secouement :

- lésions cérébrales hypoxiques ;
- lésions cervicales (hématome intracanalair, lésions médullaires, lésions de la jonction occipito-vertébrale ou cervico-dorsale) ;
- description d'un secouement violent par une personne qui y a assisté.

- **Le diagnostic de secouement est probable en cas :**
  - d'hémorragies intracrâniennes extra-axiales plurifocales, avec ou sans hémorragies rétiniennes de tous les types (cf. tableau 3),
  - **OU BIEN** d'hémorragie extra-axiale unifocale avec HR de type 2 ou 3,
  - **ET** d'histoire clinique absente, fluctuante, ou incompatible avec les lésions constatées ou avec l'âge de l'enfant.
- En cas d'HSD unifocal et d'HR limitées au pôle postérieur (type 1), avec une histoire clinique absente, fluctuante, ou incompatible avec les lésions constatées ou avec l'âge de l'enfant, **il n'y a pas de consensus au sein de la commission d'audition pour déterminer si le diagnostic de secouement doit être considéré comme probable ou possible.**
- **Le diagnostic de secouement est possible en cas :**
  - d'HSD unifocal,
  - **ET** d'histoire clinique absente, fluctuante, ou incompatible avec les lésions constatées ou avec l'âge de l'enfant.
- **Le diagnostic de secouement peut être écarté en cas :**
  - d'HSD unifocal (cf. iconographie), avec éventuellement fracture linéaire et ecchymose en regard,
  - **ET** d'histoire clinique constante, compatible avec les lésions et avec l'âge de l'enfant, et décrivant un TC accidentel violent.

**Dans tous les cas,** la constatation :

- de lésions osseuses spécifiques de maltraitance, d'ecchymoses chez un enfant trop jeune pour se déplacer, en particulier ecchymoses du scalp,
  - ou d'histoire de mauvais traitements, ou de mort(s) inattendue(s) mal expliquée(s) dans la fratrie,
  - ou d'un retard à la consultation
- doit faire évoquer le diagnostic de maltraitance et prendre les mesures qui s'imposent.

## 5 Références bibliographiques

1. Adamsbaum C, Falip C, Merzoug V, Kalifa G. Imagerie du syndrome de sévices à enfant. EMC 2008 (Elsevier Masson SAS, Paris), Radiodiagnostic-Squelette normal-Neuroradiologie-Appareil locomoteur, 31-045-A-10.
2. Adamsbaum C, Grabar S, Mejean N, Rey-Salmon C. Abusive head trauma: judicial admissions highlight violent and repetitive shaking. Pediatrics 2010;126:546-55.
3. American Academy of Radiopediatrics. Section on Radiology. Diagnostic imaging of child abuse. Pediatrics 2009;123:1430-5.
4. Bajanowski T, Verhoff MA. Autopsies of newborns, infants and young children. Recommendations for the practice. Rechtsmedizin 2008;18(2):91-7.
5. Billette T. Texte d'expert.
6. Biron D, Shelton D. Perpetrator accounts in infant abusive head trauma brought about by a shaking event. Child Abuse Negl 2005;29(12):1347-58.
7. Christian CW, Block R. Abusive head trauma in infants and children. Committee on Child Abuse and Neglect. American Academy of Pediatrics. Pediatrics 2009;123(5):1409-11.
8. Christophe C. Texte d'expert.

9. Cohen BA, Inglese M, Rusinek H, Babb JS, Grossman RI, Gonen O, Proton MR spectroscopy and MRI-volumetry in mild traumatic brain injury. *Am J Neuroradiol* 2007;28:907-13.
10. Concordet S, Bonnaure A. Caractéristiques psycho-sociales de l'enfant et de sa famille. Dans D Renier (Éd), *Le bébé secoué - Traumatisme crânien du nourrisson* (pp. 59-73). Paris : Karthala 2000.
11. Defoort-Dhellemmes S. Texte d'expert.
12. Drack AV, Petronio J, Capone A. Unilateral retinal hemorrhages in documented cases of child abuse. *Am J Ophthalmol* 1999;128:340-4.
13. Duhaime AC, Christian CW, Rorke LB, Zimmerman RA. Nonaccidental head injury in infants—the "shaken-baby syndrome". *N Engl J Med* 1998;338(25):1822-9.
14. Ehrlich E, Maxeiner H, Lange J. Postmortem radiological investigation of bridging vein ruptures. *Leg Med (Tokyo)* 2003;5(Suppl 1):S225-S7.
15. Fortin G. Texte d'expert.
16. Gago LC, Wegner RK, Capone A Jr, Williams GA. Intraretinal hemorrhages and chronic subdural effusions: glutaric aciduria type 1 can be mistaken for shaken baby syndrome. *Retina* 2003;23(5):724-6.
17. Geddes JF, Vowles GH, Hackshaw AK, Nickols CD, Scott IS, Whitwell HL. Neuropathology of inflicted head injury in children. II. Microscopic brain injury in infants. *Brain* 2001;124(Pt 7):1299-306.
18. Goldberg A, Maurey-Forguy C. La prise en charge sociale. Dans D Renier (Éd), *Le bébé secoué - Traumatisme crânien du nourrisson* (pp. 59-73). Paris : Karthala. 2000.
19. Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracranial injury in head-injured infants. *Pediatrics* 1999;104: 861-7.
20. Greer DM, Koroshetz WJ, Cullen S, Gonzalez RG, Lev MH. Magnetic resonance imaging improves detection of intracerebral hemorrhage over computed tomography after intra-arterial thrombolysis. *Stroke* 2004;35:491-5.
21. Groninger A, Schaper J, Messing-Juenger M, Mayatepek E, Rosenbaum T. Subdural hematoma as clinical presentation of osteogenesis imperfecta. *Pediatr Neurol* 2005;32(2):140-2.
22. Hartley LM, Khwaja OS, Verity CM. Glutaric aciduria type 1 and nonaccidental head injury. *Pediatrics* 2001;107(1):174-5.
23. Haute Autorité de Santé. *Prise en charge en cas de mort inattendue du nourrisson (moins de 2 ans)*. Février 2007.
24. Haseler LJ, Arcinue E, Danielsen ER, Blumi S, Ross BD. Evidence from proton magnetic resonance spectroscopy for a metabolic cascade of neuronal damage in shaken baby syndrome. *Pediatrics* 1997;99(1):4-14.
25. Hettler J, Greenes DS. Can the initial history predict whether a child with a head injury has been abused? *Pediatrics* 2003;111(3):602-7.
26. Hobbs C, Childs AM, Wynne J, Livingston J, Seal A. Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study. *Arch Dis Child* 2005;90(9):952-5.
27. Ichord RN, Naim M, Pollock AN, Nance ML, Margulies SS, Christian CW. Hypoxic-ischemic injury complicates inflicted and accidental traumatic brain injury in young children: the role of diffusion-weighted imaging. *J Neurotrauma* 2007;24:106-18.
28. Jenny C, Hymel KP, Ritzen A, Reinert SE, Hay TC. Analysis of missed cases of abusive head trauma. *JAMA* 1999;281(7):621-6.
29. Kafil-Hussain NA, Monavari A, Bowell R, Thornton P, Naughten E, O'Keefe M. Ocular findings in glutaric aciduria type 1. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:289-93.

30. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF. A population-based comparison of clinical and outcome characteristics of young children with serious inflicted and noninflicted traumatic brain injury. *Pediatrics* 2004;114(3):633-9.
31. Kemp A, Joshi A, Mann M, Liu A, Tempest V, Holden S, Maguire S. Spinal injury in physical child abuse. *Arch Dis Child* 2009;94(Suppl 1): A45.
32. King WJ, MacKay M, Sirnick A; Canadian Shaken Baby Study Group. Shaken baby syndrome in Canada: clinical characteristics and outcomes of hospital cases. *CMAJ* 2003;168(2):155-9.
33. Kivlin JD, Currie ML, Greenbaum J, Simons KB, Jentzen J. Retinal hemorrhages in children following fatal motor vehicle crashes. *Arch Ophthalmol* 2008;126:800-4.
34. Maguire S, Pickerd N, Farewell D, Mann M, Tempest V, Kemp AM. Which clinical features distinguish inflicted from non-inflicted brain injury A systematic review. *Arch Dis Child* 2009;94(11):860-7.
35. Matschke J, Püschel K, Glatzel M. Ocular pathology in shaken baby syndrome and other forms of infantile non-accidental head injury. *Int J Legal Med* 2009;123:189-97.
36. Minns RA, Jones PA, Mok JY-Q. Incidence and demography of non-accidental head injury in southeast Scotland from a national database. *Am J Prev Med* 2008;34, S126-S33.
37. Mireau E. Hématome sous-dural du nourrisson et maltraitance. À propos d'une série de 404 cas. Thèse de médecine. 2005. Université Paris V.
38. Mungan NK. Update on shaken baby syndrome: ophthalmology. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:392-7.
39. Nassogne MC, Sharrard M, Hertz-Pannier L, Armengaud D, Touati G, Delonlay-Debeney P, Zerah M, Brunelle F, Saudubray JM. Massive subdural haematomas in Menkes disease mimicking shaken baby syndrome. *Pediatrics* 2005;116(5):1170-7.
40. Oral R, Yagmur F, Nashelsky M, Turkmen M, Kirby P. Fatal abusive head trauma cases: consequence of medical staff missing milder forms of physical abuse. *Pediatr Emerg Care* 2008;24(12):816-21.
41. Parizel PM, Ceulemans B, Laridon A, Özsarlak O, Van Goethem JW, Jorens PG. Cortical hypoxic-ischemic brain damage in shaken-baby (shaken impact) syndrome: value of diffusion-weighted MRI. *Pediatr Radiol* 2003;33:868-71.
42. Pierre-Kahn V, Roche O, Dureau P, Uteza Y, Renier D, Pierre-Kahn A, *et al.* Ophthalmologic findings in suspected child abuse victims with subdural hematomas. *Ophthalmology* 2003;110:1718-23.
43. Reijneveld SA, van der Wal MF, Brugman E, Sing RA, Verloove-Vanhorick SP. Infant crying and abuse. *Lancet* 2004;364(9442):1340-2.
44. Ries M, Klinge J, Rauch R, Chen C, Deeg KH. Spontaneous subdural hematoma in a 18-day-old male newborn infant with severe hemophilia A. *Klin Pediatr* 1998;210:120-4.
45. Sasaki-Adams D, Kulkarni A, Rutka J, Dirks P, Taylor M, Drake JM. Neurosurgical implications of osteogenesis imperfecta in children. Report of 4 cases. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1(3):229-36.
46. Sato Y. Imaging of nonaccidental head injury. *Pediatr Radiol* 2009;39 (Suppl 2):S230-S5.
47. The extent and nature of head injury secondary to child maltreatment in Canada: a 3-year surveillance study. Seventh North American Conference on Shaken Baby Syndrome/ Abusive Head Trauma, Vancouver. Octobre 2008. Communication orale.
48. Sigmund GA, Tong KA, Nickerson JP, Wall CJ, Oyoyo U, Ashwal S. Multimodality comparison of neuroimaging in pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Neurol* 2007;36:217-26.
49. Société canadienne de pédiatrie. Programme canadien de surveillance pédiatrique, (PCSP). Résultats 2008.

50. Starling SP, Patel S, Burke BL, Sirotnak AP, Stronks S, Rosquist P. Analysis of perpetrator admissions to inflicted traumatic brain injury in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158(5):454-8.
51. Starling SP, Holden JR, Jenny C. Abusive head trauma: the relationship of perpetrators to their victims. *Pediatrics* 1995;95, 259-62.
52. Sugar NF, Taylor JA, Feldman KW. Bruises in infants and toddlers: those who don't cruise rarely bruise. Puget Sound Pediatric Research Network. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153(4):399-403.
53. Talvik I, Alexander RC, Talvik T. Shaken baby syndrome and a baby's cry. *Acta Paediatr* 2008;97(6):782-5.
54. Tong KA, Ashwal S, Obenaus A, Nickerson JP, Kido D, Haacke EM. Susceptibility-weighted MR imaging: a review of clinical applications in children. *Am J Neuroradiol* 2008 29:9-17.
55. Wagnanski-Jaffe T, Levin A, Shafiq A, Smith C, Enzenauer RW, Elder JE *et al.* Postmortem orbital findings in shaken baby syndrome. *Am J Ophthalmol* 2006;142(2):233-40.
56. Willman KY, Bank DE, Senac M, Chadwick DL. Restricting the time of injury in fatal inflicted head injuries. *Child Abuse Negl* 1998;22(10):943-6.

## Mécanisme causal des lésions

### 1 En présence d'un hématome sous-dural +/- hémorragie sous-arachnoïdienne, d'hémorragies rétiniennes, isolément ou en association, quels mécanismes ou circonstances peuvent être en cause ?

Les lésions observées dans le SBS n'étant pas spécifiques, même si certaines sont très évocatrices, il est important de déterminer quelles lésions peuvent être constatées lors de manœuvres fréquemment invoquées par les adultes lorsqu'un enfant est amené à l'hôpital après un secouement non reconnu. Les mécanismes le plus fréquemment mis en avant sont la chute de l'enfant et sa réanimation après un malaise. Par ailleurs, le secouement a pu être jugé par certains comme insuffisant à lui seul à créer des lésions, un impact associé étant considéré comme indispensable. C'est pourquoi, afin d'aider au diagnostic de secouement, la question suivante est traitée ici : en présence d'un hématome sous-dural +/- hémorragie sous-arachnoïdienne, d'hémorragies rétiniennes, isolément ou en association, quels mécanismes ou circonstances peuvent être en cause ?

Les mécanismes et circonstances suivantes sont étudiés :

- secouement sans impact ;
- traumatisme crânien minime par chute de faible hauteur ;
- jeu ;
- accouchement ;
- hypoxie ou anoxie ;
- manœuvres de réanimation.

#### 1.1 Secouement sans impact

##### 1.1.1 Hématome sous-dural

###### Éléments biomécaniques

Duhaime *et al.* [34] dans leur étude princeps de 1987 estimaient qu'un secouement sans impact ne pouvait pas être à l'origine de lésions cérébrales ou d'HSD, mais les valeurs de référence utilisées avaient été obtenues sur des primates sans qu'il soit établi qu'elles puissent être transposées à l'enfant.

Des études biomécaniques plus récentes indiquent qu'un secouement sans impact suffit à la rupture des veines ponts. Roth *et al.* [113], en utilisant un modèle d'éléments finis de têtes de nourrisson, ont montré que, même si les valeurs de pression et de cisaillement sont significativement plus importantes en cas d'impact, en revanche l'allongement relatif des veines ponts est comparable qu'il y ait ou non impact (180 %) et dépasse le degré d'étirement nécessaire à la rupture des veines ponts d'enfants de moins de 3 mois (150 %) [91].

###### Éléments cliniques

Plusieurs études cliniques confirment la possibilité d'HSD par secouement sans impact [14, 61, 69, 89, 92, 123]. De plus, les HSD sont plus fréquents dans les cas avérés de TCI par secouement que dans les TC accidentels, à âge identique de l'enfant [37, 39, 61, 62].

###### Éléments autopsiques

Des données autopsiques confirment également l'existence d'HSD sans trace d'impact externe [43].

## En conclusion

Il existe suffisamment d'arguments cliniques, radiologiques, autopsiques et biomécaniques pour affirmer qu'un HSD peut survenir sans impact en cas de secouement.

### 1.1.2 Hémorragies rétinienes

Le secouement sans impact peut être à l'origine d'HR. Les HR semblent même être davantage liées au mécanisme de secouement qu'à l'existence d'un impact.

#### Éléments biomécaniques

La modélisation de l'œil du nourrisson a montré que lors des secouements, des contraintes importantes étaient appliquées au pôle postérieur du fait de la forte traction exercée par le nerf optique sur la rétine, ce qui explique la prédominance des lésions à la partie postérieure de la rétine [54].

#### Éléments cliniques

Dans les cas de SBS, les HR sont retrouvées aussi bien sans impact crânien qu'avec impact [14, 16, 46, 103, 123] et seraient même plus fréquentes dans les secouements considérés comme isolés sans qu'il y ait d'impact objectivé [103, 123].

Ce qui est également en faveur de ce lien entre mécanisme rotatoire et HR est le fait que, en cas de TCI comparés aux TC accidentels, les HR sont :

- plus fréquentes : 80 % (de 50 à 100 % selon les études) en cas de secouement *versus* 8,9 % en moyenne dans l'ensemble des cas de la littérature par accident de la voie publique colligés par Kivlin *et al.* [72] ;
- dans la grande majorité des cas bilatérales : 83 à 90 % des cas [15, 33, 71, 94, 103, 127] ;
- souvent également plus abondantes [4,11] ;
- plus abondantes en cas de SBS certain qu'en cas de SBS probable ( $p < 0,0001$ ) [12].

Les HR de type 3 s'étendant jusqu'à la périphérie sont exceptionnelles lors de TC accidentels :

- elles sont exceptionnelles dans des accidents de la voie publique [45, 48, 72] ;
- elles n'ont été rapportées que cinq fois dans d'autres circonstances qui n'étaient pas des chutes banales (chute sur la tête d'un enfant d'une télévision [68, 78] ou d'une personne de 63 kilos [82], chute d'un enfant depuis une plate-forme d'aire de jeux [105]), dont certaines sujettes à controverse car sans témoins neutres ni autopsie et sans que le fond d'œil n'ait été fait par un ophtalmologiste [105].

Pour Betz *et al.* [11], les HR massives de plus de 20 à 30 % de la totalité de la rétine ne peuvent être expliquées par un simple TC accidentel et en particulier une chute banale. Pour Defoort-Dhellemmes [28], les HR de type 3 sont considérées comme quasi pathognomoniques de secouement [11, 12, 133].

## En conclusion

Les HR de type 3, mais aussi de types 1 et 2, peuvent survenir lors d'un secouement en l'absence d'impact et semblent même davantage liées au mécanisme de secouement qu'à l'existence d'un impact.

Les HR de type 3, exceptionnelles dans d'autres circonstances, sont quasi pathognomoniques d'un secouement.

## 1.2 Traumatisme crânien minime : les chutes de faible hauteur

En l'absence de définition formalisée du traumatisme minime, il a été décidé d'extrapoler à partir d'exemples de traumatismes considérés comme minimes, tout particulièrement les chutes de faible hauteur, pour lesquels des éléments de réponse existent dans la littérature scientifique.

### 1.2.1 Les chutes sont le premier mécanisme allégué par les adultes

Le mécanisme des chutes est particulièrement important à étudier car il constitue le premier mécanisme allégué par les adultes pour justifier les lésions constatées chez un nourrisson [39].

Il est probablement souvent retenu de façon erronée en l'absence d'une autre explication plausible, comme le suggèrent très fortement plusieurs études.

- En 1991, Chadwick *et al.* [21] ont révisé les dossiers des 317 enfants admis consécutivement dans le centre pédiatrique des TC de San Diego entre 1984 et 1988, pour lesquels une histoire de chute était rapportée par les parents comme la cause du TC. Ils ont procédé à l'analyse des données de l'histoire telles qu'elles avaient été rapportées sans en évaluer la vraisemblance ou la crédibilité en regard du diagnostic et du devenir. Pour les 283 enfants pour lesquels la hauteur de la chute était connue, ils ont retrouvé 7 % de décès pour des chutes rapportées de moins de 1 mètre (7/100) comparativement à une mortalité de 0 % pour des chutes de 1 à 3 mètres (0/65) et de 0,8 % pour des chutes de 3 à 12 mètres (1/118). L'âge des enfants n'était pas précisé pour tous, mais sur les 7 décès pour des chutes alléguées de moins de 1 mètre, 2 enfants étaient tombés de leur hauteur (et donc avaient moins de 4 ans puisque la taille d'un enfant de 4 ans est de 1 mètre), 2 étaient tombés d'un lit ou d'une table, ce qui est en faveur d'un jeune âge, 2 âgés de 6 semaines et 13 mois étaient tombés des bras, enfin le dernier de 11 mois était tombé dans les escaliers.
- Williams [136], dans une étude prospective portant sur 398 chutes d'enfants sur une période de 2 ans à l'hôpital pédiatrique d'Oakland, a comparé deux populations d'enfants de moins de 3 ans pour lesquels le mécanisme causal allégué était une chute selon que les témoins étaient des proches (53 enfants) ou des témoins neutres ou multiples (106 enfants). Il a observé 3,8 % de décès et 34 % de TC graves lorsque les témoins étaient des proches *versus* 0 % de mortalité (sauf un enfant tombé de 21 mètres) et 0 % de TC graves lorsque les témoins étaient neutres ou multiples.
- Chadwick, dans un éditorial [23], insiste sur le fait que dans les études sur les mécanismes des TC, les cas de chutes que l'on peut retenir (reliably witnessed cases) sont ceux survenant à l'hôpital, ou dans un lieu autorisé d'accueil d'enfants, sous certaines conditions. Il estime que les cas dont les témoins sont les gardiens ou d'autres enfants ne devraient pas être utilisés pour alimenter les bases de données concernant des mécanismes avérés.

### 1.2.2 Mortalité due aux chutes de faible hauteur

Chez l'enfant de moins de 5 ans, le taux de mortalité immédiate ou différée après une chute de faible hauteur (< 1,5 m) est très faible :

- Chadwick *et al.* [22] à partir d'une revue de la littérature portant sur 3 bases de données des états-Unis, 5 chapitres de livres, les travaux de 2 sociétés savantes, 7 revues de la littérature et 177 articles publiés dans des revues avec comité de lecture, ont estimé la mortalité à moins de 0,48/million d'enfants de moins de 5 ans et par an (certains cas ont été retenus dans cette étude malgré des circonstances de survenue douteuses). L'estimation de l'incidence avant 1 an n'est pas précisée.
- Dans 5 études, aucun des 708 enfants tombés lors d'une hospitalisation et dont 94 au moins étaient âgés de moins de 1 an n'est décédé [55, 79, 84, 95, 115].

Denton et Mileusnic [30] ont publié le cas d'un enfant de 9 mois, gardé par sa grand-mère, décédé 72 heures après une chute en arrière d'un lit haut de 76 cm où il était assis. L'enfant, sans symptomatologie clinique jusqu'au soir précédent, a été retrouvé mort au réveil. L'autopsie a objectivé de minimes lésions parenchymateuses cérébrales et un HSD fin en regard d'une fracture linéaire pariétale sans disjonction des berges malgré un œdème cérébral massif (1 035 g pour un poids attendu de 750 g). Il n'y avait pas d'hémorragies rétinienne. Mais ce cas (non retenu par Chadwick *et al.* comme consécutif à une chute de faible hauteur) ne peut être retenu car le témoin n'est pas neutre et l'absence de disjonction des sutures malgré un œdème considérable est en faveur d'un TC récent, ce qui remet en question le mécanisme allégué de chute de faible hauteur.

L'article de Plunkett [105], qui porte sur 75 000 rapports concernant des accidents d'aire de jeux sur une période de 11,5 ans, montre qu'un décès est possible mais exceptionnel après une chute

de faible hauteur. Dix-huit enfants (0,024 %), âgés de 12 mois à 13 ans, sont décédés « à la suite d'une chute d'un appareil de jeux d'une hauteur variant de 0,6 à 3 m » (hauteur appréciée non en considérant le centre de gravité de l'enfant mais la partie de son corps la plus proche du sol au moment de la chute). Cependant il faut noter que, sur les 8 enfants décédés âgés de 3 ans et moins (cas 1 à 8) :

- aucun enfant n'avait moins de 1 an et les 4 cas les plus jeunes (cas 1 à 4) avaient de 12 à 20 mois ;
- les témoins étaient soit des proches dans 5 cas sur 8 (cas 1 à 4 et 6), en particulier pour les 4 enfants les plus jeunes, soit un autre enfant (cas 8) ;
- il n'y avait pas eu d'autopsie dans 3 cas (cas 1, 2 et 7) et dans un quatrième (cas 4), l'autopsie était « limitée » ;
- un seul des 4 enfants les plus jeunes a eu une autopsie complète (cas 3) ;
- un balancement était associé à la chute dans 3 cas sur 8 (cas 1, 3 et 6) dont 2 des 4 enfants les plus jeunes ;
- l'intervalle libre entre la chute et les premiers symptômes a toujours été inférieur à 15 minutes et même absent dans 3 cas (cas 1, 3 et 6) ;
- l'œdème cérébral est indiqué comme cause de la mort même pour les cas sans autopsie.

Dans cette série, parmi les 8 enfants les plus jeunes, seul le cas 5 d'un enfant de 23 mois ayant basculé par dessus la barrière délimitant une plate-forme située à 0,7 m du sol semble incontestable d'un TC par chute de faible hauteur (cas filmé, pratique d'une autopsie). L'intervalle libre avant le coma avait été de 10 minutes. Les lésions constatées avant la mort étaient :

- des HR bilatérales objectivées 24 heures après l'admission sans autre précision (le FO n'a pas été fait par un ophtalmologiste) et qui n'ont plus été décrites ensuite à l'autopsie ;
- un large HSD droit avec effacement du ventricule latéral et une minime hernie sous-falcique au scanner initial. Il n'y a pas eu d'étude des parties molles. L'HSD a été évacué.

À l'autopsie ont été retrouvés :

- un impact frontal droit ;
- un petit HSD résiduel ;
- une contusion parenchymateuse pariétale droite ;
- un œdème cérébral avec hernie cérébelleuse.

Le faible risque de mortalité par chute de faible hauteur est souligné par le fait que, même pour les chutes de grande hauteur, la mortalité est également très faible :

- deux études ne trouvent aucun décès pour des chutes inférieures à 3 étages :
  - Smith *et al.* [121] : étude portant sur les chutes pour la plupart de 3 étages ou moins de 70 enfants de 10 mois à 15 ans, dont 50 % avaient moins de 3 ans,
  - Barlow *et al.* [9] : 61 enfants de moins de 16 ans ;
- dans la série de Chadwick *et al.* [21], un seul des 118 enfants admis après une chute supérieure à 3 mètres est décédé (il était âgé de 11 mois) et aucun des 65 tombés de 1 à 3 mètres.

### 1.2.3 Quels signes cliniques entraînent les chutes de faible hauteur ?

Quelques études apportent des données fiables sur les circonstances immédiates de chutes de faible hauteur, correspondant à un TC minime, survenues dans des circonstances bien établies par des témoins objectifs ou multiples.

- Cinq études dont les résultats concordent concernent des chutes d'enfants hospitalisés : 0 % de mortalité et un seul cas avec troubles de la vigilance (un nouveau-né tombé de plus de 1 mètre de la table d'accouchement) parmi 708 enfants de 5 études, dont 493 enfants de moins de 7 ans. Les précisions données par les articles permettent d'établir que 94 d'entre eux au minimum étaient âgés de moins de 1 an [55, 79, 84, 95, 115].
- Un article avec témoins neutres [136], dans une étude prospective portant sur 106 enfants de moins de 3 ans, ne trouve aucune manifestation clinique grave (ecchymoses, abrasions, coupures, pas de trouble neurologique décrit) et 3 fractures du crâne sans perte de conscience (chute sur un bord tranchant) pour des chutes de moins de 1,5 mètre.

- On peut ajouter à ces données le résultat de questionnaires à des parents portant sur des éventuels antécédents de chute et leurs conséquences. Kravitz *et al.* en questionnant des mères d'enfants de 1 an (n = 536), ont établi que plus de la moitié de ces enfants avaient fait une chute d'une faible hauteur à un moment quelconque après leur naissance, avec très peu de blessures conséquentes et aucune fatale (74). Quinze enfants ont été hospitalisés. Les symptômes rapportés étaient une léthargie dans 14 cas, une perte de connaissance dans 2 cas, des vomissements dans 8 cas et des convulsions dans 2 cas. Le nombre total de consultations n'a pas été indiqué.
- Sur 3 357 chutes dont 97 % concernaient la tête chez 2 554 enfants suivis de façon longitudinale entre la naissance et 6 mois, une blessure a été rapportée dans 437 cas, sous forme d'une ecchymose dans 244 cas et dans moins de 1 % (21 fois) d'une fracture ou d'un TC léger (commotion) [134].

Il ressort clairement de ces études qu'une chute d'1,5 mètre n'entraîne qu'exceptionnellement le décès (moins de 0,48/million d'enfants de moins de 5 ans et par an [22]) et donne rarement des manifestations cliniques.

#### 1.2.4 Des hématomes sous-duraux peuvent-ils être observés après des chutes de faible hauteur ?

##### Données disponibles

Quelques articles sont disponibles.

- Case [20], à partir de 2 études sur les décès d'enfants (1<sup>re</sup> étude portant sur 63 décès accidentels, dont 10 par TC accidentel et 6 par chute, excluant les noyades, décès par armes à feu, brûlures et accidents de la voie publique dont 25 [39 %] enfants de moins de 1 an, 18 [28 %] entre 1 et 2 ans et 5 [8 %] de 2 à 3 ans ; 2<sup>e</sup> étude : 21 décès accidentels dont 2 par TC et dont 9 enfants [43 %] avaient moins de 1 an) menées dans une agglomération de 2 millions d'habitants sur une période de 24 ans (1975 à 1985 et 1986 à 1999), mais aussi à partir de l'étude de la littérature, conclut qu'en cas de chute < 1,8 m (6 pieds) on peut constater une fracture du crâne dans 1 à 3 % des cas, généralement linéaire sans hémorragies intracrâniennes, ni déficit neurologique. Moins de 1 % de ces fractures causent un HED (1 à 3/10 000) et encore plus rarement un HSD (contact subdural hémorragie). Si ces hémorragies sont suffisamment volumineuses pour créer un effet de masse, la mort peut survenir par hypertension intracrânienne. Dans tous ces cas, l'HED, comme l'HSD, est focal, localisé à côté ou adjacent à la fracture.
- Pour Dias [31, 32] à partir de son expérience et d'une étude de la littérature :
  - les chutes < 1,5 m (5 pieds) peuvent, de façon inhabituelle, être à l'origine de lésions intracrâniennes : fractures du crâne le plus souvent, HED, hémorragies sous-arachnoïdiennes, mais aussi des HSD localisés,
  - les HSD diffus, les hypodensités cérébrales « sont extraordinairement rares s'ils existent » (pas de cas décrit retrouvé par Dias),
  - les lésions sont souvent silencieuses ou très peu symptomatiques et ne laissent pas de séquelles,
  - les chutes de faible hauteur sont encore plus rarement létales. Les décès sont dus, dans 67 à 75 % des cas, à des lésions avec effet de masse (HED, HSD).
- Matschke *et al.* [86] ont retrouvé, dans une étude portant sur 715 autopsies consécutives d'enfants de moins de 1 an (décès dû dans presque 300 cas à une malformation, puis à une souffrance périnatale [175 cas], à une infection [moins de 100 cas], à une atteinte métabolique [30 cas]), un seul cas d'HSD par TC accidentel (accident de la voie publique). Cet HSD était localisé.

## Éléments biomécaniques

Bertocci *et al.* [10] ont étudié les accélérations linéaires de la tête pour des chutes d'une hauteur de lit sur différents types de surface. Même si des études sont encore nécessaires afin de déterminer les limites lésionnelles de l'enfant qui ne sont pour l'heure pas connues, les valeurs obtenues étant très inférieures ( $55$  à  $418 \text{ m/s}^2$ ) aux seuils lésionnels de l'adulte ( $900 \text{ m/s}^2$ ), cela suggère que, pour les chutes étudiées, des lésions cérébrales graves (à type d'HSD aigu ou d'hémorragie intracérébrale) ne puissent survenir, l'accélération linéaire n'étant pas suffisante.

### Conclusion concernant les hématomes sous-duraux

Les HSD après chute de faible hauteur sont exceptionnels et sont localisés. Ils sont le plus souvent en regard d'un trait de fracture. Devant le caractère exceptionnel de cette situation, en cas d'HSD après ce qui est décrit comme une chute de faible hauteur, le professionnel doit envisager en premier lieu la possibilité d'un TCI.

#### 1.2.5 Hémorragies rétinienne après chute de faible hauteur

Quelle que soit la hauteur de la chute, les HR sont rarement décrites dans les chutes qui se produisent devant témoin neutre et fiable.

Après une chute de faible hauteur, les HR, lorsqu'elles sont observées, ne sont jamais étendues soit en surface, soit en profondeur comme décrites dans les cas de TCI. Elles sont alors le plus souvent associées à un HED [41, 125] et sont modérées : intrarétiniennes ou prérétiniennes de petite taille et localisées au pôle postérieur de l'œil [41, 63, 68, 71], le plus souvent unilatérales [25, 33] ; mais elles peuvent être bilatérales [72] souvent asymétriques (série personnelle de Defoort-Dhellemmes [28]).

#### 1.2.6 Hématome sous-dural et hémorragies rétinienne après chute de faible hauteur

Christian *et al.* [25] ont rapporté 3 cas d'HSD traumatiques survenus au domicile, dont 2 avec HR qui étaient limitées au pôle postérieur (pré, intra ou sous-rétiniennes) homolatérales. Mais pour aucun des cas le mécanisme ne peut être assimilé à une chute de faible hauteur :

- chute de 13 marches dans les escaliers d'un enfant de 13 mois, avec signes locaux d'impact (contusion cutanée frontale, abrasion nasale) ainsi que des HR homolatérales à l'HSD ;
- chute à travers une rampe d'escalier sur un sol en béton d'un enfant de 7 mois, avec fracture du crâne, contusion parenchymateuse cérébrale droite, mais sans HR ;
- chute au décours d'un balancement d'un enfant de 9 mois : il est décrit que le père, qui avait l'enfant dans ses bras et le balançait, a lâché prise (lost his grip). La partie postérieure de la tête de l'enfant a alors heurté le sol. Ce cas ne peut être retenu comme exemple de chute de faible hauteur car :
  - le témoin, ami de la famille, n'était pas neutre,
  - l'association d'un balancement avec perte de contact au cours du balancement fait qu'on ne peut assimiler ce cas à une simple chute de faible hauteur,
  - la hauteur était minime (30 cm),
  - il n'y a pas eu d'intervalle libre,
  - contrastant avec l'importance des lésions internes constatées (HSD pariéto-occipital et HR), il n'existait, contrairement aux 2 autres cas, aucune lésion externe ni ecchymose ni lésions des parties molles en faveur d'un impact.

Vinchon *et al.* [133] ont recueilli prospectivement sur 3 ans les données portant sur 150 enfants âgés au plus de 24 mois ayant eu un TCI ou un TC accidentel. Le TC de 73 enfants était considéré comme accidentel. Dans 12 cas, il s'agissait d'accidents de la voie publique. Dans 55 cas le traumatisme était survenu à la maison et a été rapporté à une chute 53 fois : 13 chutes d'un siège, 10 dans un escalier, 9 des bras de l'adulte, 9 d'une table, 8 chutes de sa hauteur ou d'une hauteur élevée, 2 d'un lit. Le témoin, lorsqu'il y en avait un, était toujours un proche. Dans certains cas la nature traumatique a été déduite des lésions constatées. Des HR étaient observées 5 fois parmi ces 73 enfants mais on ne peut savoir quels enfants étaient concernés, quel était leur âge et quelles étaient les lésions intracrâniennes associées. Il est donc impossible, à partir de cet article,

d'identifier un cas d'enfant porteur à la fois d'un HSD et d'HR après une chute de faible hauteur et *a fortiori* avec un témoin neutre.

Sur les 4 cas de Plunkett [105] d'enfants de 12 à 20 mois décédés après accidents d'aire de jeux, un seul (cas 4) a eu un examen du fond d'œil et présentait HSD et HR bilatérales (HR sur plusieurs couches). Le fond d'œil n'avait pas été fait par un ophtalmologiste. Le témoin n'était pas neutre.

**Au total**, il n'est retrouvé dans la littérature aucun cas d'enfant de moins de 1 an présentant après une chute de faible hauteur l'association d'un HSD et d'HR.

### 1.3 Le secouement peut-il être le fait d'un enfant ?

Seule existe une étude biomécanique [91]. Morison a proposé à des enfants âgés de 3 à 15 ans de secouer des masses correspondant au poids de nourrissons de 3 à 10 kg. Les enfants de moins de 4 ans étaient incapables de secouer des poids de 3 kg, ceux de moins de 6 ans des poids de 5 kg, ceux de moins de 9 ans des poids de 7 kg (ce qui correspond au poids d'un enfant de 6 mois) et ceux de moins de 13 ans étaient incapables de secouer des poids de 10 kg (ce qui correspond au poids d'un enfant de 1 an). L'accélération du secouement, si celui-ci était possible, était bien inférieure à celle générée par un adulte : par exemple pour une masse de 7 kg (correspondant au poids d'un enfant de 6 mois), l'accélération était estimée à  $2\,125\text{ cm/s}^2$  alors qu'elle était de  $3\,954\text{ cm/s}^2$  (soit presque le double) en cas de secouement par un adulte.

### 1.4 Manœuvres considérées par l'entourage comme des jeux

Très peu d'études concernent cette question.

#### 1.4.1 Éléments biomécaniques

Un mécanisme parfois invoqué par les adultes est le secouement du bébé dans un siège de type transat par jeu par un enfant plus grand.

Jones *et al.* [64] ont utilisé un mannequin d'un enfant de 5 semaines soumis à des va-et-vient sur un siège de bébé de type transat. Ces valeurs allaient de 6 à 16 G à comparer à 50 G correspondant au pic d'accélération considéré comme lésionnel, à 750 G résultant d'un impact contre un mur [34] et à 177 G correspondant à un secouement violent. De plus, lorsque est prise en compte la durée de sollicitation, les index obtenus alors sont de 2 à 52 à comparer à la valeur 1 000 qui correspond à un risque de 50 % chez l'adulte de présenter des lésions neurologiques graves. Même si des études sont nécessaires afin de déterminer les limites lésionnelles de l'enfant, les valeurs obtenues étant très inférieures (2 à 52) aux seuils lésionnels de l'adulte (1 000) suggèrent qu'il est très vraisemblable que, pour les secouements étudiés, des lésions cérébrales graves ne puissent survenir.

#### 1.4.2 Éléments cliniques

Il n'a pas été retrouvé dans la littérature ni dans l'expérience des experts de cas de TC avec HR ou avec HSD survenu à l'occasion d'un jeu.

### 1.5 Accouchement

La responsabilité de l'accouchement est parfois invoquée en présence d'HSD ou d'HR. Il convient donc de préciser les lésions observables après accouchement et leur évolution chez un enfant asymptomatique.

### 1.5.1 Hématome sous-dural

#### Éléments biomécaniques

Les lésions sous-durales survenant lors d'un accouchement ne sont pas liées à des impacts, mais correspondent à des phénomènes de compression « statiques ».

#### Éléments cliniques

Le mode d'accouchement influe sur la fréquence de survenue des hémorragies intracrâniennes, qui surviennent avant tout en cas de déroulement anormal du travail. Towner *et al.* [124], sur 583 340 accouchements consécutifs d'enfants vivants, pesant de 2 500 à 4 000 grammes, chez des primipares, en excluant les grossesses multiples (data base californienne entre 1992 et 1994), ont étudié la morbidité liée au mode d'accouchement. Le taux d'hémorragies intracrâniennes est supérieur chez les enfants nés avec ventouse, forceps ou par césarienne réalisée après déclenchement du travail par rapport aux enfants nés sans instrumentation ou nés par césarienne réalisée avant le déclenchement du travail. Cela suggère que le risque est lié avant tout au déroulement anormal du travail.

Ont été retenues les études prospectives portant sur des enfants asymptomatiques [81, 112, 135]. Aucun de ces enfants n'a eu d'examen du fond d'œil.

Un HSD asymptomatique peut se rencontrer précocement (< 72 h) après un accouchement, avec une fréquence variable de 9 % [135] à 46 % [111] en fonction des modalités d'exploration (échographie ou IRM/puissance de l'IRM/réalisation de coupes coronales pour faire la part des localisations supra et infratentorielles), de la date des explorations et des modalités de l'accouchement.

Un HSD est retrouvé d'autant plus fréquemment que l'exploration est précoce, l'IRM puissante, l'accouchement a eu lieu par voie basse (14 à 33 %), avec utilisation de ventouses (40 à 77 %) ou de forceps (30 à 33 %) et que le poids de l'enfant est élevé [112], qu'il y a eu des lésions de la filière génitale [81] ou que l'enfant est prématuré (24 % pour Sezen [119]) ou qu'il s'agit d'un premier enfant (20 % pour Sezen [119]).

Ces HSD occupent tant l'étage infratentorial que l'étage supratentorial ou les deux simultanément. Whitby *et al.* [135] et Looney *et al.* [81] décrivent une prépondérance de localisation infratentoriale, à l'inverse de Rooks *et al.* [112].

Les HSD supratentoriels sont occipitaux, mais aussi pariétaux ou temporaux. Dans la série de Rooks *et al.* [112], tous (46/46) les HSD supratentoriels étaient situés dans la moitié postérieure du crâne : interhémisphériques postérieurs (30/46 soit 65 %), occipitaux (29/46 soit 63 %) et bordant la tente du cervelet (22/46 22 %). Vingt enfants (43 %) avaient aussi un HSD de la fosse postérieure. Comme pour Rooks *et al.* [112], aucun des HSD asymptomatiques supratentoriels dans la série de Whitby *et al.* [135] n'était frontal. Dans la série de Rooks *et al.*, 74% (34/46) des cas avaient un HSD en 2 ou 3 territoires. Les HSD étaient alors tous homogènes sur toutes les séquences [112]. Dans l'étude de Looney *et al.* [81], avec utilisation d'une IRM 3 tesla, dans les 12 cas avec HSD multiples, ces derniers étaient homogènes et du même âge. L'hémorragie était souvent minime sous la forme d'un film mince. Aucun des 46 cas de Rooks *et al.* [112] n'avait d'hémorragie extradurale, sous-arachnoïdienne ou intraparenchymateuse.

**Au total**, dans les circonstances de l'accouchement, chez des nouveau-nés asymptomatiques, des HSD peuvent exister à l'imagerie cérébrale. Ils sont situés généralement en supratentorial dans la moitié postérieure (et non dans la moitié antérieure) du crâne ou bien dans la fosse postérieure, localisations qui sont trouvées dans les SBS. Ces HSD sont souvent plurifocaux. Ils sont, lorsque cela a été précisé, homogènes et de même âge.

Dans les études référencées, les données du suivi lorsqu'elles étaient complètes ont montré que ces HSD, qui étaient asymptomatiques, n'ont pas évolué vers un HSD chronique et se sont résolus spontanément en 1 mois ou moins [112, 135], sauf 1 cas de Rooks *et al.* qui avait initialement à la fois un HSD occipital bilatéral et un HSD de la fosse postérieure, et qui à 26 jours avait un nouvel

HSD frontal gauche et dont le contrôle à 5 mois montrait la disparition des HSD mais un élargissement des espaces péricérébraux.

### 1.5.2 Hémorragies rétinienes

À partir de plusieurs études prospectives, il apparaît qu'environ 1/3 des enfants nouveau-nés à terme ont des HR. On les retrouve après tous les types d'accouchement, mais plus fréquemment après ceux par forceps ou surtout ventouse. Ces hémorragies sont, sauf exception intrarétiniennes superficielles et profondes, uni ou bilatérales (52 %, 26/50 des cas d'Emerson), souvent nombreuses (supérieures à 10), s'étendant jusqu'en périphérie dans un tiers des cas. Elles peuvent être à centre blanc dans 15 à 25 % des cas. Elles disparaissent très rapidement, souvent en moins de 3 jours [119]. Elles ne sont que très exceptionnellement retrouvées à 1 mois (2/202 dans les 2 cas après utilisation de ventouse) et jamais au-delà de 2 mois [36, 59, 80, 119].

**Au total**, dans les circonstances de l'accouchement, particulièrement après utilisation de ventouse et de forceps, et chez des nouveau-nés asymptomatiques, des HR de tous les types peuvent exister dans un tiers des cas. Elles sont en majorité de type 1 ou 2 de Defoort-Dhellemmes et disparaissent en moins de 1 mois, le plus souvent en quelques jours.

Des HR et même des hémorragies du vitré peuvent aussi survenir comme une complication d'une rétinopathie due à la prématurité chez 1 à 2 % des prématurés [40] et peuvent être plus durables.

## 1.6 Hypoxie, anoxie

### 1.6.1 Hématome sous-dural

#### Éléments radiologiques

Trois études rétrospectives portant sur les signes radiologiques des hypoxies graves ont montré l'absence d'HSD chez des enfants avec hypoxie grave dont certains avec arrêt cardiaque prolongé [26, 27, 107].

#### Éléments autopsiques

Byard *et al.* [18] n'ont objectivé aucun HSD macroscopique dans une série de 82 autopsies, avec preuves histologiques d'encéphalopathie hypoxo-ischémique, chez des enfants de moins de 3 ans, hors contexte de SBS (ils n'ont pas différencié les fœtus des nouveau-nés).

Matschke *et al.* [86], qui n'ont pas non plus différencié les fœtus des nouveau-nés, n'ont retrouvé macroscopiquement que 50 HSD lors de 715 autopsies consécutives réalisées chez des enfants de moins de 1 an majoritairement hypoxiques avant leur mort (malformation [40,4 %], suites d'une complication périnatale [24,3 %], infection [12,2 %], maladie métabolique [4,5 %], mort subite du nourrisson [3,4 %], traumatisme infligé [2,4 %], autres causes non naturelles [2,1 %]). Une cause a été retrouvée pour tous les cas d'HSD lorsque les données étaient complètes, soit 48 cas sur 50 : 14 SBS, 1 traumatisme accidentel, 13 troubles de l'hémostase, 13 décès périnataux, 4 d'origine métabolique, 3 d'origine infectieuse et 2 HSD très localisés rapportés à une mort subite. La cause la plus fréquente était un traumatisme infligé (14 cas), mécanisme également évoqué pour les 2 cas pour lesquels des données étaient incomplètes.

Donc les HSD dans des circonstances hypoxiques sont rarissimes.

#### Éléments cliniques

C'est également ce que montrent les études cliniques [39, 58, 62, 129].

Geddes *et al.* [42] ont retrouvé, à l'examen histologique, 36 hémorragies intradurales (HID) chez 50 fœtus et enfants, mais un seul HSD, unilatéral, a été trouvé macroscopiquement (chez un enfant né au terme de 25 semaines, décédé d'infection à une semaine de vie). Parmi les 30 enfants nés vivants, seuls 13 avaient histologiquement une HID manifeste. Douze sur les 13

étaient décédés très tôt en période périnatale (1<sup>re</sup> semaine pour 11 d'entre eux) ou néonatale (1<sup>er</sup> mois de vie pour le douzième) et un seul des enfants ayant une HID manifeste correspondait à l'âge moyen des SBS. L'accouchement a été exclu comme possible cause de saignement dans 72 % des cas (36/50) : chez 11 des 17 morts *in utero*, mais aussi chez les 13 des 18 enfants qui ont vécu plus de 5 jours (médiane 23 jours), alors que les hémorragies dues à l'accouchement peuvent durer jusqu'à 1 mois. La différence de fréquence de survenue des HID (regroupement des cas + et les cas ++) selon qu'il y avait ou non hypoxie et anoxie n'était pas significative ( $p = 0,15$ ), mais il est dit que ce manque de significativité était dû au petit nombre de cas. Malgré ce manque de significativité, une « *unified hypothesis* » a été proposée. Elle suppose que le saignement sous-dural dans certains cas de traumatismes crâniens de l'enfant puisse résulter d'un passage de sang des veines intracrâniennes vers l'espace sous-dural du fait de la combinaison d'une hypoxie sévère, d'un œdème cérébral et de l'élévation de la pression veineuse centrale. Selon les auteurs, le saignement sous-dural ne serait donc pas dû à une rupture des veines ponts, mais serait le témoin d'une immaturité sans nécessité d'un impact ni d'une force considérable. Cohen et Scheimberg [29] ont objectivé des HID manifestes et des signes d'hypoxie de gravité variée chez 25 fœtus et 30 enfants morts dans les 19 premiers jours de vie, dont 25 dans la première semaine. Un HSD a été retrouvé dans 2/3 des cas (16 fœtus et 20 nouveau-nés). Les HID prédominaient à la partie postérieure de la faux du cerveau et à la tente du cervelet.

**Au total**, l'hypoxie :

- est susceptible, dans une population particulière constituée de fœtus et d'enfants décédés dans le premier mois de vie et le plus souvent dans la première semaine de vie, d'être à l'origine, de contribuer ou d'être associée à des HID décelables histologiquement et au maximum à des épanchement sous-duraux très fins (thin film) sustentoriels postérieurs et sous-tentoriels. Les suffusions intradurales peuvent passer inaperçues à l'imagerie ou même à l'autopsie lorsque le prélèvement est inadéquat ;
- n'entraîne pas d'HSD macroscopiques chez des enfants de plus de 1 mois de vie.

### 1.6.2 Hémorragies rétinienes

L'hypoxie aiguë, telle qu'elle peut se produire lors d'une suffocation, alors qu'elle provoque fréquemment des pétéchies à la surface des poumons, du cœur ou d'autres viscères, ne provoque pas d'HR [99].

## 1.7 Manœuvres de réanimation

Des manœuvres de réanimation cardio-respiratoire sont parfois alléguées, au moment d'un diagnostic d'HSD, comme pouvant être à l'origine du saignement.

### 1.7.1 Hématome sous-dural

Aucune étude dans la littérature n'a été identifiée montrant une association entre HSD et réanimation cardio-respiratoire.

Les lésions constatées à la suite de réanimation sont liées avant tout à ce qui a justifié la réanimation. Les lésions le plus fréquemment rencontrées après réanimation sont anoxo-ischémiques avec un œdème cérébral, des ischémies cérébrales diffuses prédominantes dans les régions les moins bien vascularisées selon l'âge de l'enfant et des lésions ischémiques des noyaux gris centraux. Dans les séries, il n'y a pas d'HSD rapporté [5, 8, 26, 116].

Dans l'étude rétrospective de Bush *et al.* [17] portant sur 211 enfants, d'âge moyen 19 mois, ayant justifié d'une réanimation cardio-respiratoire (critère d'inclusion de l'étude) de durée moyenne 45 minutes (3 à 180 minutes) pour mort subite du nourrisson (56 %), noyade (8 %), cardiopathie congénitale (7 %), pneumonie (4 %), il n'est pas rapporté de lésions cérébrales.

La découverte d'un HSD à la suite d'une réanimation cardio-respiratoire ne prouve en aucun cas que ce soient les manœuvres de réanimation qui sont responsables de cet hématome.

## 1.7.2 Hémorragies rétiniennes

Les rares études disponibles concernent une réanimation préhospitalière ou hospitalière par des professionnels. Les HR sont exceptionnellement retrouvées chez les nourrissons qui n'ont ni TC ni maladie hémorragique et qui ont bénéficié d'une réanimation cardio-respiratoire, même prolongée. Il s'agit alors d'hémorragies, punctiformes ou en flammèches, peu nombreuses, parfois à centre blanc, localisées au pôle postérieur, uni ou bilatérales [44, 45, 49, 66, 76, 98, 106].

## 1.8 Autres circonstances

Différentes problématiques peuvent être abordées dans le cadre de cette question [85].

### 1.8.1 Hémorragies rétiniennes après convulsions

Aucun des 32 enfants admis consécutivement en raison de convulsions n'avait d'hémorragie rétinienne [129].

Une seule enfant de 8 mois, parmi 153 enfants de 2 mois à 2 ans examinés après une crise d'épilepsie, avait des HR. Celles-ci étaient unilatérales en flammèche autour de la papille [88].

Aucun enfant parmi 32 enfants d'âge moyen 30 mois, hospitalisés après crise d'épilepsie, n'avait d'HR malgré, pour quelques-uns, la nécessité d'une réanimation [117].

### 1.8.2 Hémorragies rétiniennes après toux

Aucune HR n'a été objectivée chez 100 enfants consécutifs ayant une toux persistante [50].

### 1.8.3 Hémorragies rétiniennes après vomissements

Aucun des 100 enfants ayant des vomissements par sténose du pylore n'avait d'HR [57].

## 2 Dans quelle mesure peut-on dater le secouement ?

Cette datation a des conséquences importantes sur le plan médico-judiciaire : y a-t-il eu un seul épisode de secouement ? Y a-t-il des violences répétées ? La datation du traumatisme est également capitale pour établir la chronologie des faits, ce qui peut permettre la mise hors de cause de personnes ayant eu accès à l'enfant.

Elle repose sur un faisceau d'arguments cliniques, radiologiques (les examens peuvent être répétés), éventuellement anatomopathologiques et de données d'interrogatoire.

### 2.1 Datation d'après la symptomatologie clinique

Plusieurs publications, qui étudient le récit des faits par les auteurs, indiquent que les symptômes au décours d'un secouement surviennent en général immédiatement après l'épisode traumatique.

Gilliland [47], dans une étude prospective sur 76 enfants décédés, a retrouvé qu'il n'y avait pas d'intervalle libre à chaque fois que les informations étaient données par une personne qui n'était pas l'auteur du traumatisme.

Starling *et al.* [123] ont étudié 81 cas de TCI reconnu par l'auteur. Dans 57 cas le moment exact du traumatisme était connu. Aucun des enfants pour lesquels les données sur les suites précoces étaient complètes (52 cas, soit 91 %) n'a été décrit comme ayant eu un comportement normal après les faits. Quand les données étaient incomplètes (enfant dont on ne s'est pas occupé au décours du secouement), l'intervalle libre décrit était au plus de 24 heures.

Biron et Shelton [14], dans une étude rétrospective, ont trouvé également une apparition immédiate des symptômes dans les cas comportant une description de l'évolution clinique.

Rubin *et al.* [114] ont rapporté que, s'il y avait eu, en cas de TCI, survenue d'un œdème pulmonaire, celui-ci était apparu en moins d'une heure.

## 2.2 Datation d'après les explorations complémentaires

### 2.2.1 Lésions rétinienes

La datation des HR est difficile [28].

Les HR localisées au pôle postérieur disparaissent en quelques jours alors que les hémorragies massives (de tous types [intra, pré ou sous-rétiniennes], profuses, tapissant toute la rétine ou éclaboussant la rétine jusqu'à la périphérie, associées à un placard hémorragique prémaculaire, uni ou bilatéral, parfois évocateur d'emblée d'un rétinosischisis hémorragique) mettent plusieurs semaines à plusieurs mois à disparaître.

Les HR à centre blanc, classiquement considérées comme anciennes, peuvent se voir dès le premier jour du traumatisme.

Les HR intrarétiniennes étant des hémorragies qui disparaissent en quelques jours, seule leur association à des cicatrices, séquelles d'hémorragies prérétiniennes ou sous-rétiniennes (cicatrices blanches circulaires de plis rétinien, syndrome de rétraction maculaire, zones de pigmentation et d'atrophie rétinienne en particulier maculaire ou en extrême périphérie rétinienne, cicatrices fibro-gliales) pourrait être considérée comme la coexistence de lésions anciennes et récentes.

### 2.2.2 Hématome sous-dural et hémorragie sous-arachnoïdienne

#### Fourchettes de datation

En imagerie, l'évolution des hémorragies intraparenchymateuses est connue :

- au scanner, jusqu'à 2 jours, l'hémorragie est hyperdense par rapport au parenchyme adjacent, puis, de 2 jours à 1 mois, devient isodense, et au-delà de 1 mois est hypodense ;
- en IRM, les caractéristiques de l'hémorragie intraparenchymateuse sont déterminées par les effets paramagnétiques des produits de dégradation de l'hémoglobine, de la force du champ magnétique et du type de séquence. Mais cette évolution n'est pas applicable à l'HSD et aux hémorragies sous-arachnoïdiennes du nourrisson, dont l'évolution ne dépend pas seulement des produits de dégradation de l'hémoglobine, mais aussi des processus physiologiques comme la formation et la rétraction d'un caillot, l'évolution de la concentration des globules rouges, la suffusion de liquide séreux au travers d'une dure-mère lésée et l'extravasation de LCR et/ou de sang des espaces sous-arachnoïdiens au travers d'une membrane arachnoïdienne déchirée [60, 122].

La fourchette de datation d'un HSD aigu est large que ce soit au scanner ou à l'IRM : au scanner l'hyperdensité peut persister jusqu'à 11 jours après le traumatisme et à l'IRM l'hyperintensité T1 se prolonge au-delà du 13<sup>e</sup> jour [132].

Selon une étude par scanner et IRM [34] portant sur des TC de date connue chez des adultes, la fourchette d'hyperintensité T1, FLAIR et même de diffusion est large : l'hypersignal FLAIR est visible jusqu'à la 3<sup>e</sup> semaine et l'hypersignal T1 est visible au-delà de 24 heures et jusqu'au 4<sup>e</sup> mois.

En conclusion, Il est donc difficile d'obtenir une datation précise par l'imagerie.

Par ailleurs, les images ne sont pas toujours d'interprétation facile :

- au stade aigu, un HSD dans un SBS peut manquer ou passer inaperçu à la première imagerie, en cas d'œdème cérébral diffus compressif [90]. Il peut également ne pas être détecté s'il est localisé uniquement au vertex et de faible abondance ;
- une hyperdensité de la scissure interhémisphérique peut traduire une congestion ou un saignement intradural aigu, mais aussi une hémorragie sous-arachnoïdienne, une faux normale ou une hypodensité relative du parenchyme cérébral œdématié [19].

Enfin, il est à noter que :

- un HSD hétérogène évoquant pour certains auteurs le caractère répétitif d'un traumatisme et le diagnostic de SBS a également été rapporté dans un TC accidentel [13, 60, 126] ;
- le caractère hétérogène d'un HSD peut refléter un nouveau saignement à partir des capillaires d'une membrane néoformée [65, 70, 120] ;
- des enfants peuvent être victimes de plusieurs épisodes de secousses avec la superposition possible de lésions d'âge différent, aiguës et plus anciennes. La présence de plusieurs HSD de densité différente prend alors toute sa valeur.

**Au total**, il est donc difficile d'obtenir une datation précise par l'imagerie.

Il serait souhaitable de lancer des études multicentriques avec scanner et IRM avec injection de produit de contraste dans tous les TC accidentels ou non accidentels afin de déterminer la possibilité d'objectiver une rupture veineuse et de déterminer des fourchettes de datation plus réduites.

## 2.3 Datation à partir des données anatomopathologiques

La datation anatomopathologique est relativement précise, mais ne peut se faire de façon complète qu'à l'autopsie.

### 2.3.1 Étude de l'HSD

#### Examen macroscopique

La datation s'appuie sur l'apparition d'une adhérence de l'HSD à la dure-mère. Les 3 premiers jours, le sang est liquide. L'adhérence débute au 4<sup>e</sup> jour. Une néomembrane qui circonscrit le saignement se forme, devient visible entre 7 à 10 jours et est bien développée de la 2<sup>e</sup> à la 4<sup>e</sup> semaine. À partir de la 6<sup>e</sup> semaine, le contenu du caillot prend classiquement un aspect « huile de moteur ». L'encapsulation est complète vers la 8<sup>e</sup> semaine.

#### Histologie

La dure-mère et le caillot doivent être étudiés dans leur totalité. Il faut étudier la zone jonctionnelle entre la dure-mère saine et la zone de la dure-mère à laquelle le caillot commence à adhérer. La datation se fait à la fois sur l'aspect du caillot, de la dure-mère et de la surface méningée du cerveau. L'évolution est schématiquement la suivante [102] :

- les 2 premiers jours, les polynucléaires neutrophiles envahissent le caillot et leur nombre augmente progressivement ;
- vers le 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> jour les macrophages arrivent, les noyaux deviennent boursoufflés ;
- vers le 4<sup>e</sup>-5<sup>e</sup> jour la lyse érythrocytaire commence ;
- dès le 2<sup>e</sup> jour débute la formation de la néomembrane par l'adjonction d'une couche de fibroblastes à la surface durale. Il va se former alors, en gros, une couche de fibroblastes par jour. Ainsi, on distingue les temps suivants : de 2 à 5 jours, présence de 2 à 5 couches de fibroblastes à la surface durale ;
- à la 1<sup>re</sup> semaine, l'invasion angio-fibroblastique du caillot commence ; la membrane durale a alors de 12 à 14 couches de fibroblastes ;
- à la 2<sup>e</sup> semaine, des néovaisseaux géants apparaissent. La néomembrane est alors d'une épaisseur égale au 1/3, voire à la moitié de celle de la dure-mère ;
- parallèlement, une coloration de Perls est systématiquement faite sur tous les prélèvements à la recherche de fer sidérinique et de sidérophages qui apparaissent au 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> jour dans le compartiment sous-dural au contact du sang et correspondent au métabolisme de l'hème de l'hémoglobine après sa libération dans les tissus par le saignement.

### 2.3.2 Étude des contusions cérébrales

La présence d'éventuelles contusions cérébrales et leur phase d'évolution, peu précise cependant, peuvent aider à la datation.

## Histologie

Chez l'enfant, on distingue 3 phases d'évolution :

- à la phase aiguë où il y a peu de saignement, on observe une pycnose des noyaux des astrocytes, des neurones de proximité et l'apparition de quelques polynucléaires ;
- à la 36<sup>e</sup> heure et jusqu'à la 3<sup>e</sup> semaine, la 2<sup>e</sup> phase débute, avec une réaction cellulaire qui augmente progressivement : elle comporte une vacuolisation des capillaires et des oligodendrocytes, une réaction cellulaire inflammatoire, une activation et un ballonnement des cellules gliales et une activation de la microglie ;
- au-delà de la 3<sup>e</sup> semaine se produit la 3<sup>e</sup> phase de gliose.

## Immuno-histochimie

Oehmichen *et al.* [99] ont décrit l'évolution immuno-histochimique des macrophages apparaissant dans un foyer de contusion en fonction du temps écoulé depuis le traumatisme. Cela permettrait une datation en fonction de ce marquage.

### 2.3.3 Étude du thymus

Un autre élément essentiel pour la datation des temps précoces est la présence ou non d'une involution thymique aiguë. Cette réaction thymique, médiée par les corticoïdes synthétisés et libérés par les surrénales en réponse à un stress quel qu'il soit, est une réaction de l'organisme au stress. Il a été décrit 4 stades d'invololution thymique aiguë en fonction de son aspect histologique. Ces stades étant statistiquement étroitement corrélés au temps écoulé depuis le début du stress [130] :

- les 12 premières heures, il n'y a pas de modification de l'aspect du thymus ;
- le grade I d'invololution aiguë correspond à un stress d'une durée de 12 et 24 heures : la corticale thymique prend un aspect en « ciel étoilé » (starry sky) discret, dû à l'arrivée de macrophages qui viennent phagocyter les lymphocytes en apoptose dans les corticales ;
- le grade II correspond à un stress d'une durée de 24 à 48 heures et est caractérisé par un aspect en « ciel étoilé » très marqué, auquel s'associent des nécroses des corpuscules de Hassal ;
- le grade III correspond à un stress d'une durée de 48 à 72 heures : la différenciation entre les régions corticale et médullaire n'est plus visible en raison de la dépopulation lymphocytaire, due à la fois à leur relargage dans la circulation et à leur apoptose intra-corticale ;
- le grade IV, pour des durées de stress égales et supérieures à 3 jours : il y a une dépopulation lymphoïde totale des zones corticales ; de ce fait, les médullaires paraissent occuper toute la surface thymique et les corpuscules de Hassal apparaissent proches les uns des autres et volumineux. Cette gradation de l'aspect du thymus est très fiable et très utile.

### 2.3.4 Étude des ecchymoses

Cette étude peut se faire de différentes manières [131] : évaluation à l'œil nu et par photographie, étude histologique, biochimique (peu utilisée en routine) et évaluation objective de la couleur par colorimétrie et spectrométrie.

La datation est aléatoire du fait d'une grande variabilité interindividuelle et chez un même individu. Ce qui peut être retenu est que la couleur violacée signifie une ancienneté de moins de 24 heures et que le jaune n'apparaît pas avant au moins 18 heures [77].

La sommation et le recoupement de l'ensemble des données cliniques, d'imagerie et d'anatomopathologie permettent de réduire l'estimation de l'intervalle de temps pendant lequel le traumatisme s'est produit. On peut arriver ainsi à des créneaux d'une journée, voire parfois d'une demi-journée.

## **3 Y a-t-il des enfants prédisposés à la survenue d'un hématome sous-dural ?**

### **3.1 Expansion des espaces sous-arachnoïdiens**

La constatation d'un élargissement des espaces péricérébraux coexistant avec un HSD a été à l'origine de 2 hypothèses.

#### **3.1.1 Première hypothèse : l'expansion des espaces sous-arachnoïdiens est un facteur favorisant la survenue d'un HSD**

La première hypothèse est que cet élargissement entre dans le cadre d'une expansion des espaces sous-arachnoïdiens (EESA), entité qui prédisposerait à la survenue de l'HSD.

##### **Caractéristiques de l'EESA**

L'EESA qui correspond à un trouble transitoire de résorption du liquide céphalo-rachidien a parfois été appelée hydrocéphalie externe bénigne du nourrisson. L'EESA est une entité acceptée par la communauté pédiatrique et neurochirurgicale qui se caractérise par un élargissement des espaces arachnoïdiens chez un nourrisson, le plus souvent un garçon, sans anomalie du développement et sans signe clinique neurologique.

Le signe clinique principal est une macrocrânie avec augmentation du périmètre crânien avec une fontanelle large et dépressible. Certaines études rapportent une fréquence élevée d'enfants avec EESA sans macrocrânie, représentant quasiment une particularité physiologique [24, 96]. Mais les études sont rétrospectives, le scanner cérébral a été réalisé chez des enfants hospitalisés qui étaient tous symptomatiques (retard du développement, comitialité, troubles du tonus [24]) et enfin la recherche systématique de signes cliniques, radiologiques ou ophtalmologiques de mauvais traitement n'a pas été effectuée.

Dans cette entité, le périmètre crânien est souvent, mais pas toujours, élevé à la naissance, augmente régulièrement, dépasse les + 2 déviations standard (DS) entre 3 et 6 mois, se stabilise généralement entre l'âge de 1 et 2 ans, puis se rapproche de + 2 DS par la suite de façon harmonieuse [7]. Les ESA se normalisent après 2 ans [3, 73, 97].

Il peut exister des antécédents familiaux.

Le diagnostic d'EESA repose sur l'imagerie cérébrale mettant en évidence un élargissement liquidien des espaces péricérébraux et des sillons cérébraux (ce qui témoigne de la participation sous-arachnoïdienne), qui prédomine en région frontale, le plus souvent bilatéral, et dans le sillon interhémisphérique (plus de 3 mm à la convexité, plus de 4 mm en cortico-crânien au niveau des trous de Monro et plus de 6 mm d'écart interhémisphérique). L'épanchement est isodense au LCR, l'arachnoïde n'est pas individualisable, le parenchyme est normal. Ensuite l'élargissement se réduit. Il peut persister un décollement crânio-cérébral modéré [3].

##### **Étude de la littérature concernant l'hypothèse de l'EESA comme facteur favorisant la survenue d'HSD**

##### **Éléments cliniques**

Cette hypothèse est peu et mal documentée dans la littérature [110].

De nombreux biais méthodologiques, des travaux anciens qui méconnaissaient la place de la maltraitance, et par-dessus tout la difficulté de prouver à la fois l'existence préalable d'une EESA et l'absence de traumatisme, tels sont les principaux obstacles au progrès de la connaissance sur ce point précis de la pathogénie des HSD du nourrisson.

Les cas cliniques publiés rapportant une coexistence d'HSD et d'EESA [51, 56, 67, 104] n'ont que très rarement été explorés de manière complète dans l'éventualité d'un TCI : les fonds d'œil, le

bilan radiologique osseux ont rarement été réalisés, une enquête n'a pas toujours été faite, de même que la reconstitution de la courbe du périmètre crânien. Le fait que le témoin soit un proche ou non n'a pas toujours été précisé.

Huit études rapportent des données de suivi d'enfants présentant une EESA (séries ou cas cliniques) [2, 6, 56, 76, 82, 88, 93, 96] dont 1 seule prospective [2]. Elles représentent 215 patients suivis en moyenne 40,3 mois (suivi cumulé 524 années-patients). Seules 2 rapportent au total 4 patients dont un patient [56] pour lequel on ne sait pas s'il a eu fond d'œil et enquête et 3 patients [6] dont il est sûr qu'ils n'ont eu ni fond d'œil ni enquête.

### Élément biomécanique

Un modèle biomécanique suggère que l'arrachement des veines ponts était favorisé par un élargissement des espaces arachnoïdiens [101]. Mais une étude récente de Raul *et al.* a montré, en utilisant un modèle par éléments finis de tête de nourrisson de 6 mois, que l'EESA a au contraire un effet d'amortissement en réduisant le déplacement relatif du cerveau par rapport au crâne [108].

Au total, il n'a pas été trouvé d'arguments dans la littérature permettant d'étayer l'hypothèse selon laquelle l'EESA est un facteur favorisant d'HSD chez le nourrisson.

#### 3.1.2 Deuxième hypothèse : l'expansion des espaces péricérébraux est la conséquence d'un traumatisme antérieur méconnu

La deuxième hypothèse est que l'élargissement des espaces péricérébraux est plutôt la conséquence d'un TC antérieur méconnu.

Ewing-Cobbs *et al.* [37, 38] ont comparé prospectivement l'imagerie initiale d'enfants victimes d'un TC, âgés de 1 mois à 6 ans, répartis en 2 groupes (30 enfants par TCI et 29 par TC accidentels) comparables quant aux données concernant la naissance (à l'exception du poids de naissance) et la période néonatale. Parmi les 30 enfants avec TCI, il a été objectivé 9 fois une atrophie cérébrale (bilatérale, corticale et supratentorielle), 4 fois un hygrome sous-dural (unilatéral de la convexité et de la scissure interhémisphérique) et 7 fois une dilatation ventriculaire alors que ces anomalies n'ont été trouvées chez aucun des 29 enfants avec TCA. Les 9 enfants avec une atrophie avaient tous d'autres anomalies cérébrales associées : 4 avaient une dilatation ventriculaire, 4 autres avaient une dilatation ventriculaire et un hygrome, le dernier avait des ventricules de taille normale, mais un hygrome sous-dural. Des hémorragies multiples étaient présentes chez 68 % des TCI *versus* 32 % des TC accidentels. Le nombre moyen d'hémorragies extra-axiales était de 2,1 dans le groupe TCI *versus* 1,3 dans le groupe TC accidentels.

Feldman *et al.* [39], dans une étude prospective incluant des enfants de moins de 36 mois avec HSD, ont trouvé un HSD chronique ou un HSD aigu sur un HSD chronique mixte chez 17 (44 %) des 29 enfants ayant un TCI, chez 8 (67 %) des enfants dont le traumatisme était d'origine indéterminée, et chez aucun des 15 (0 %) enfants ayant un TC accidentel.

Ces études plaident pour le fait que l'élargissement des espaces péricérébraux objectivé à la phase initiale correspond non à une EESA mais à des lésions séquellaires d'un TC méconnu.

Des études de suivi d'une cohorte de nourrissons avec EESA et de nourrissons secoués évaluant l'évolution des imageries cérébrales seraient très utiles.

### 3.2 Un HSD peut-il survenir lors d'un désordre de la circulation du LCR ?

Les kystes arachnoïdiens peuvent se compliquer d'HSD en postopératoire chez le nourrisson. Des HSD peuvent également survenir après drainage de LCR trop important (par dérivation externe lombaire ou péritonéale) ou lors d'une déshydratation majeure. Il s'agit dans tous ces cas d'un contexte particulier.

### 3.3 Ostéogenèse imparfaite

L'ostéogenèse imparfaite constitue un diagnostic différentiel pour les fractures diaphysaires et non métaphysaires. En effet les fragilités osseuses constitutionnelles ne sont pas responsables de lésions métaphysaires [1].

En revanche, même si 2 articles [52, 118] font état de la survenue d'un HSD chez des enfants porteurs d'ostéogenèse imparfaite, un lien entre celle-ci et l'HSD n'a pas été établi. L'HSD ne fait pas partie de la symptomatologie habituelle de l'ostéogenèse imparfaite.

### 3.4 Nouveau saignement au décours d'un HSD

Un nouveau saignement peut survenir à partir des capillaires d'une membrane néoformée, qu'il y ait nouveau secouement ou pas [65, 70, 120].

### 3.5 Conclusion

D'après l'analyse de la littérature, aucun argument ne permet de dire que l'EESA et l'ostéogenèse imparfaite sont des facteurs favorisant d'HSD. La démarche diagnostique chez ces enfants comme chez ceux porteurs de maladie prédisposant à la survenue d'un HSD ou de handicap doit être la même que chez tout autre enfant.

En revanche lorsqu'un HSD par secouement est déjà survenu, un nouveau saignement est possible en l'absence de nouveau secouement.

## 4 Références bibliographiques

1. Adamsbaum C, Falip C, Merzoug V, Kalifa G. Imagerie du syndrome de sévices à enfant. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Radiodiagnostic-Squelette normal-Neuroradiologie-Appareil locomoteur 2008;31-045-A-10.
2. Alper G, Ekin G, Yilmaz Y, *et al.* Magnetic resonance imaging characteristics of benign macrocephaly in children. *J Child Neurol* 1999;14:678-82.
3. Alvarez LA, Maytal J, Shinnar S. Idiopathic external hydrocephalus: natural history and relationship to benign familial macrocephaly. *Pediatrics* 1986;77:901-7.
4. American Academy of Pediatrics. Committee on Child Abuse and Neglect. Shaken Baby Syndrome: rotational cranial injuries-Technical report. *Pediatrics* 2001;108:206-10.
5. Arbelaez A, Castillo M, Mukherji SK. Diffusion-weighted MR imaging of global cerebral anoxia. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999;20:999-1007.
6. Azais M, Echenne B. Épanchements péricérébraux idiopathiques (hydrocéphalie externe) du nourrisson [Idiopathic pericerebral swelling (external hydrocephalus) of infants]. *Ann Pediatr (Paris)* 1992;39:550-8.
7. Barkovich AJ. MR and CT evaluation of profound neonatal and infantile asphyxia. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992;13:959-72.
8. Barkovich AJ. *Pediatric Neuroimaging*. 4th. Philadelphia: Lippincott-Williams & Wilkins; 2005.
9. Barlow B, Niemirska M, Gandhi RP, *et al.* Ten years of experience with falls from a height in children. *J Pediatr Surg* 1983;18:509-11.
10. Bertocci GE, Pierce MC, Deemer E, *et al.* Using test dummy experiments to investigate pediatric injury risk in simulated short-distance falls. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:480-6.
11. Betz P, Puschel K, Miltner E, *et al.* Morphometrical analysis of retinal hemorrhages in the shaken baby syndrome. *Forensic Sci Int* 1996;78:71-80.

12. Binenbaum G, Mirza-George N, Christian CW, et al. Odds of abuse associated with retinal hemorrhages in children suspected of child abuse. *J AAPOS* 2009;13:268-72.
13. Biousse V, Suh DY, Newman NJ, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in Shaken Baby Syndrome. *Am J Ophthalmol* 2002;133:249-55.
14. Biron D, Shelton D. Perpetrator accounts in infant abusive head trauma brought about by a shaking event. *Child Abuse Negl* 2005;29:1347-58.
15. Botash AS, Blatt S, Meguid V. Child abuse and sudden infant death syndrome. *Curr Opin Pediatr* 1998;10:217-23.
16. Budenz DL, Farber MG, Mirchandani HG, et al. Ocular and optic nerve hemorrhages in abused infants with intracranial injuries. *Ophthalmology* 1994;101:559-65.
17. Rush CM, Jones JS, Cohle SD, et al. Pediatric injuries from cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 1996;28:40-4.
18. Byard RW, Blumbergs P, Rutty G, et al. Lack of evidence for a causal relationship between hypoxic-ischemic encephalopathy and subdural hemorrhage in fetal life, infancy, and early childhood. *Pediatr Dev Pathol* 2007;10:348-50.
19. Carty H, Pierce A. Non-accidental injury: a retrospective analysis of a large cohort. *Eur Radiol* 2002;12:2919-25.
20. Case ME. Inflicted traumatic brain injury in infants and young children. *Brain Pathol* 2008;18:571-82.
21. Chadwick DL, Chin S, Salerno C, et al. Deaths from falls in children: how far is fatal? *J Trauma* 1991;31:1353-5.
22. Chadwick DL, Bertocci G, Castillo E, et al. Annual risk of death resulting from short falls among young children: less than 1 in 1 million. *Pediatrics* 2008;121:1213-24.
23. Chadwick DL. A witnessed short fall mimicking presumed shaken baby syndrome (inflicted childhood neurotrauma). *Pediatr Neurosurg* 2008;44:517.
24. Chazal J, Irthum B, Janny P. Hydrocéphalie ventriculo sous-arachnoïdienne d'origine villositaire [Ventricular subarachnoidal hydrocephalus of arachnoid villi origin]. *Neurochirurgie* 1989;35:379-82, 410.
25. Christian CW, Taylor AA, Hertle RW, et al. Retinal hemorrhages caused by accidental household trauma. *J Pediatr* 1999;135:125-7.
26. Christophe C, Boutemy R, Christiaens F, et al. [Value of brain MR imaging in infants with a severe idiopathic apparent life threatening event] Apport pronostique de l'IRM cérébrale chez les nourrissons rescapés d'un malaise grave. *J Radiol* 2000;81:25-32.
27. Christophe C, Fonteyne C, Zierysen F, et al. Value of MR imaging of the brain in children with hypoxic coma. *Am J Neuroradiol* 2002;23:716-23.
28. Defoort-Dhellemmes S. Texte d'expert.
29. Cohen MC, Scheimberg I. Evidence of occurrence of intradural and subdural hemorrhage in the perinatal and neonatal period in the context of hypoxic Ischemic encephalopathy: an observational study from two referral institutions in the United Kingdom. *Pediatr Dev Pathol* 2009;12:169-76.
30. Denton S, Mileusnic D. Delayed sudden death in an infant following an accidental fall: a case report with review of the literature. *Am J Forensic Med Pathol* 2003;24:371-6.
31. Dias MS. Inflicted head injury: future directions and prevention. *Neurosurg Clin N Am* 2002;13:247-57.
32. Dias MS. Second International Conference on Pediatric Abusive Head Trauma: Presentation. 2009; Yellowstone, USA. Slide presentation.
33. Drack AV, Petronio J, Capone A. Unilateral retinal hemorrhages in documented cases of

child abuse. *Am J Ophthalmol* 1999;128:340-4.

34. Duhaime AC, Gennarelli TA, Thibault LE, et al. The shaken baby syndrome. A clinical, pathological, and biomechanical study. *J Neurosurg* 1987;66:409-15.

35. Duhem R, Vinchon M, Tonnelle V, et al. [Main temporal aspects of the MRI signal of subdural hematomas and practical contribution to dating head injury] Principaux aspects évolutifs du signal des hématomes sous-duraux en IRM et intérêts pratiques dans la datation des traumatismes crâniens. *Neurochirurgie* 2006;52:93-104.

36. Emerson MV, Pieramici DJ, Stoessel KM, et al. Incidence and rate of disappearance of retinal hemorrhage in newborns. *Ophthalmology* 2001;108:36-9.

37. Ewing-Cobbs L, Kramer L, Prasad M, et al. Neuroimaging, physical, and developmental findings after inflicted and noninflicted traumatic brain injury in young children. *Pediatrics* 1998;102:300-7.

38. Ewing-Cobbs L, Prasad M, Louis PT, et al. Acute neuroradiologic findings in young children with inflicted or non inflicted traumatic brain injury. *Child's nervous system* 2000;16:25-34.

39. Feldman KW, Bethel R, Shugerman RP, et al. The Cause of Infant and Toddler Subdural Hemorrhage: A Prospective Study. *Pediatrics* 2001;108:636-46.

40. Fledelius HC. Retinal haemorrhages in premature infants: a pathogenetic alternative diagnosis to child abuse. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:424-7.

41. Forbes BJ, Cox M, Christian CW. Retinal hemorrhages in patients with epidural hematomas. *J AAPOS* 2008b;12:177-80.

42. Geddes JF, Tasker RC, Hackshaw AK, et al. Dural haemorrhage in non-traumatic infant deaths: does it explain the bleeding in "shaken baby syndrome"? *Neuropathol Appl Neurobiol* 2003;29:14-22.

43. Gill JR, Goldfeder LB, Armbrustmacher V, et al. Fatal head injury in children younger than 2 years in New York City and an overview of the shaken baby syndrome. *Arch Pathol Lab Med* 2009;133:619-27.

44. Gilliland MG, Luckenbach MW. Are retinal hemorrhages found after resuscitation attempts? A study of the eyes of 169 children. *Am J Forensic Med Pathol* 1993;14:187-92.

45. Gilliland MG, Luckenbach MW, Chenier TC. Systemic and ocular findings in 169 prospectively studied child deaths: retinal hemorrhages usually mean child abuse. *Forensic Sci Int* 1994;68:117-32.

46. Gilliland MG, Folberg R. Shaken babies: some have no impact injuries. *J Forensic Sci* 1996;41:114-6.

47. Gilliland MG. Interval duration between injury and severe symptoms in nonaccidental head trauma in infants and young children. *J Forensic Sci* 1998;43:723-5.

48. Gnanaraj L, Gilliland MG, Yahya RR, et al. Ocular manifestations of crush head injury in children. *Eye* 2007;21:5-10.

49. Goetting MG, Sowa B. Retinal hemorrhage after cardiopulmonary resuscitation in children: an etiologic reevaluation. *Pediatrics* 1990;85:585-8.

50. Goldman M, Dagan Z, Yair M, et al. Severe cough and retinal hemorrhage in infants and young children. *J Pediatr* 2006;148:835-6.

51. Gout A, Gautier I, Bellaiche M, et al. Épanchement péricérébral idiopathique du nourrisson : simple variante anatomique ou facteur de risque hémorragique? [Idiopathic peri-cerebral enlargement in infants: simple anatomical variant or hemorrhagic risk factor?]. *Arch Pediatr* 1997;4:983-7.

52. Groninger A, Schaper J, Messing-Juenger M, et al. Subdural hematoma as clinical presentation of osteogenesis imperfecta. *Pediatr Neurol* 2005;32:140-2.

53. Hall JR, Reyes HM, Horvat M, et al. The mortality of childhood falls. *J Trauma* 1989;29:1273-

5.

54. Hans SA, Bawab SY, Woodhouse ML. A finite element infant eye model to investigate retinal forces in shaken baby syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:561-71.

55. Helfer RE, Slovis TL, Black M. Injuries resulting when small children fall out of bed. *Pediatrics* 1977;60:533-5.

56. Hellbusch LC. Benign extracerebral fluid collections in infancy: clinical presentation and long-term follow-up. *J Neurosurg* 2007;107:119-25.

57. Herr S, Pierce MC, Berger RP, et al. Does valsalva retinopathy occur in infants? An initial investigation in infants with vomiting caused by pyloric stenosis. *Pediatrics* 2004;113:1658-61.

58. Hobbs C, Childs AM, Wynne J, et al. Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study. *Arch Dis Child* 2005;90:952-5.

59. Hughes LA, May K, Talbot JF, et al. Incidence, distribution, and duration of birth-related retinal hemorrhages: a prospective study. *J AAPOS* 2006;10:102-6.

60. Hymel KP, Jenny C, Block RW. Intracranial hemorrhage and rebleeding in suspected victims of abusive head trauma: addressing the forensic controversies. *Child Maltreat* 2002;7:329-48.

61. Hymel KP, Makoroff KL, Laskey AL, et al. Mechanisms, Clinical Presentations, Injuries, and Outcomes From Inflicted Versus Noninflicted Head Trauma During Infancy: Results of a Prospective, Multicentered, Comparative Study. *Pediatrics* 2007;119:922-9.

62. Jayawant S, Rawlinson A, Gibbon F, et al. Subdural haemorrhages in infants: population based study. *BMJ* 1998;317:1558-61.

63. Johnson DL, Braun D, Friendly D. Accidental head trauma and retinal hemorrhage. *Neurosurgery* 1993;33:231-4.

64. Jones MD, James DS, Cory CZ, et al. Subdural haemorrhage sustained in a baby-rocker? A biomechanical approach to causation. *Forensic Sci Int* 2003;131:14-21.

65. Joy HM, Anscombe AM, Gawne-Cain ML. Blood-stained, acute subdural hygroma mimicking a subacute subdural haematoma in non-accidental head injury. *Clin Radiol* 2007;62:703-6.

66. Kanter RK. Retinal hemorrhage after cardiopulmonary resuscitation or child abuse. *J Pediatr* 1986;108:430-2.

67. Kapila A, Trice J, Spies WG, et al. Enlarged cerebrospinal fluid spaces in infants with subdural hematomas. *Radiology* 1982;142:669-72.

68. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, et al. A Population-Based Comparison of Clinical and Outcome Characteristics of Young Children With Serious Inflicted and Noninflicted Traumatic Brain Injury. *Pediatrics* 2004;114:633-9.

69. Kemp AM, Stoodley N, Cobley C, et al. Apnoea and brain swelling in non-accidental head injury. *Arch Dis Child* 2003;88:472-6.

70. Kidwell CS, Wintermark M. Imaging of intracranial haemorrhage. *Lancet Neurol* 2008;7:256-67.

71. Kivlin JD, Simons KB, Lazoritz S, et al. Shaken baby syndrome. *Ophthalmology* 2000;107:1246-54.

72. Kivlin JD, Currie ML, Greenbaum VJ, et al. Retinal hemorrhages in children following fatal motor vehicle crashes: a case series. *Arch Ophthalmol* 2008;126:800-4.

73. Kramer K, Goldstein B. Retinal hemorrhages following cardiopulmonary resuscitation. *Clin Pediatr (Phila)* 1993;32:366-8.

74. Kravitz H, Driessen G, Gomberg R, et al. Accidental falls from elevated surfaces in infants from birth to one year of age. *Pediatrics* 1969;44:Suppl-76.

75. Kumar R. External hydrocephalus in small children. *Childs Nerv Syst* 2006;22:1237-41.

76. Lambert SR, Johnson TE, Hoyt CS. Optic nerve sheath and retinal hemorrhages associated with the shaken baby syndrome. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1509-12.
77. Langlois NE, Gresham GA. The ageing of bruises: a review and study of the colour changes with time. *Forensic Sci Int* 1991;50(2):227-38.
78. Lantz PE, Sinal SH, Stanton CA, et al. Perimacular retinal folds from childhood head trauma. *BMJ* 2004;328:754-6.
79. Levene S, Bonfield G. Accidents on hospital wards. *Arch Dis Child* 1991;66:1047-9.
80. Levin S, Janive J, Mintz M, et al. Diagnostic and prognostic value of retinal hemorrhages in the neonate. *Obstet Gynecol* 1980;55:309-14.
81. Looney CB, Smith JK, Merck LH, et al. Intracranial hemorrhage in asymptomatic neonates: prevalence on MR images and relationship to obstetric and neonatal risk factors. *Radiology* 2007;242:535-41.
82. Lorch SA, D'Agostino JA, Zimmerman R, Berbaum J. "Benign" extra-axial fluid in survivors of neonatal intensive care. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158:178-182.
83. Lueder GT, Turner JW, Paschall R. Perimacular retinal folds simulating nonaccidental injury in an infant. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1782-3.
84. Lyons TJ, Oates RK. Falling out of bed: a relatively benign occurrence. *Pediatrics* 1993;92:125-7.
85. Matschke J, Puschel K, Glatzel M. Ocular pathology in shaken baby syndrome and other forms of infantile non-accidental head injury. *Int J Legal Med* 2009a;123:189-97.
86. Matschke J, Voss J, Obi N, et al. Nonaccidental Head Injury Is the Most Common Cause of Subdural Bleeding in Infants <1 Year of Age. *Pediatrics* 2009;124:1587-94.
87. Mei-Zahav M, Uziel Y, Raz J, et al. Convulsions and retinal haemorrhage: should we look further? *Arch Dis Child* 2002;86:334-5.
88. Ment LR, Duncan CC, Geehr R. Benign enlargement of the subarachnoid spaces in the infant. *J Neurosurg* 1981;54:504-8.
89. Mireau E. Syndrome du bébé secoué : hématome sous-dural du nourrisson et maltraitance, à propos d'une série de 404 cas. Thèse de médecine. 2005. Université de Paris V.
90. Morad Y, Avni I, Capra L, et al. Shaken baby syndrome without intracranial hemorrhage on initial computed tomography. *J AAPOS* 2004;8:521-7.
91. Morison CN. The dynamics of shaken baby syndrome. 2002; pp.1-138. University of Birmingham.
92. Morris MW, Smith S, Cressman J, et al. Evaluation of infants with subdural hematoma who lack external evidence of abuse. *Pediatrics* 2000;105:549-53.
93. Muenchberger H, Assaad N, Joy P, et al. Idiopathic macrocephaly in the infant: long-term neurological and neuropsychological outcome. *Childs Nerv Syst* 2006;22:1242-8.
94. Mungan NK. Update on shaken baby syndrome: ophthalmology. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:392-7.
95. Nimityongskul P, Anderson LD. The likelihood of injuries when children fall out of bed. *J Pediatr Orthop* 1987;7:184-6.
96. Nogueira GJ, Zaglul HF. Hypodense extracerebral images on computed tomography in children. "External hydrocephalus": a misnomer? *Childs Nerv Syst* 1991;7:336-41.
97. Orita JC. The widened frontal subarachnoid space. A CT comparative study between macrocephalic, microcephalic, and normocephalic infants and children. *Childs Nerv Syst* 1992;8:36-9.
98. Odom A, Christ E, Kerr N, et al. Prevalence of retinal hemorrhages in pediatric patients after in-hospital cardiopulmonary resuscitation: a prospective study. *Pediatrics* 1997;99:E3.

99. Oehmichen M, Gerling I, Meissner C. Petechiae of the baby's skin as differentiation symptom of infanticide versus SIDS. *J Forensic Sci* 2000;45:602-7.
100. Oehmichen M, Jakob S, Mann S, et al. Macrophage subsets in mechanical brain injury (MBI)--a contribution to timing of MBI based on immunohistochemical methods: a pilot study. *Leg Med (Tokyo)* 2009;11:118-24.
101. Papasian NC, Frim DM. A theoretical model of benign external hydrocephalus that predicts a predisposition towards extra-axial hemorrhage after minor head trauma. *Pediatr Neurosurg* 2000;33:188-93.
102. Pearl GS. Traumatic neuropathology. *Clin Lab Med* 1998;18:39-64.
103. Pierre-Kahn V, Roche O, Dureau P, et al. Ophthalmologic findings in suspected child abuse victims with subdural hematomas. *Ophthalmology* 2003;110:1718-23.
104. Pittman T. Significance of a subdural hematoma in a child with external hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg* 2003;39:57-9.
105. Plunkett J. Fatal pediatric head injuries caused by short-distance falls. *Am J Forensic Med Pathol* 2001;22:1-12.
106. Polito A, Au Eong KG, Repka MX, et al. Bilateral retinal hemorrhages in a preterm infant with retinopathy of prematurity immediately following cardiopulmonary resuscitation. *Arch Ophthalmol* 2001;119:913-4.
107. Rao P, Carty H, Pierce A. The acute reversal sign: comparison of medical and non-accidental injury patients. *Clin Radiol* 1999;54:495-501.
108. Raul JS, Roth S, Ludes B, Willinger R. Influence of the benign enlargement of the subarachnoid space on the bridging veins strain during a shaking event: a finite element study. *Int J Legal Med* 2008;122:337-40.
109. Ravid S, Maytal J. External hydrocephalus: a probable cause for subdural hematoma in infancy. *Pediatr Neurol* 2003;28:139-41.
110. Reece R. Differential diagnosis of inflicted childhood neurotrauma. In: Reece R, Nicholson CE, editors. *Inflicted Childhood Neurotrauma*. AAS Publishers 2003. p. 17-31.
111. Reiber GD. Fatal falls in childhood. How far must children fall to sustain fatal head injury? Report of cases and review of the literature. *Am J Forensic Med Pathol* 1993;14:201-7.
112. Rooks VJ, Eaton JP, Ruess L, et al. Prevalence and evolution of intracranial hemorrhage in asymptomatic term infants. *Am J Neuroradiol* 2008;29:1082-9.
113. Roth S, Raul JS, Ludes B, et al. Finite element analysis of impact and shaking inflicted to a child. *Int J Legal Med* 2007;121:223-8.
114. Rubin DM, McMillan CO, Helfaer MA, et al. Pulmonary edema associated with child abuse: case reports and review of the literature. *Pediatrics* 2001;108:769-75.
115. Ruddick C, Platt MW, Lazaro C. Head trauma outcomes of verifiable falls in newborn babies. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2010;95:F144-F145.
116. Rutherford MA, Pennock JM, Schwieso JE, et al. Hypoxic ischaemic encephalopathy: early magnetic resonance imaging findings and their evolution. *Neuropediatrics* 1995;26:183-91.
117. Sandramouli S, Robinson R, Tsaloumas M, et al. Retinal haemorrhages and convulsions. *Arch Dis Child* 1997;76:449-51.
118. Sasaki-Adams D, Kulkarni A, Rutka J, et al. Neurosurgical implications of osteogenesis imperfecta in children. Report of 4 cases. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1:229-36.
119. Sezen F. Retinal haemorrhages in newborn infants. *Br J Ophthalmol* 1971;55:248-53.
120. Smith C. Intracranial haemorrhage in infants. *Current Diagnostic Pathology* 2006;12:184-90.
121. Smith MD, Burrington JD, Woolf AD. Injuries in children sustained in free falls: an analysis of 66 cases. *J Trauma* 1975;15:987-91.

122. Squier W, Mack J. The neuropathology of infant subdural haemorrhage. *Forensic Sci Int* 2009;187:6-13.
123. Starling SP, Patel S, Burke BL, et al. Analysis of perpetrator admissions to inflicted traumatic brain injury in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004;158:454-8.
124. Towner D, Castro MA, Eby-Wilkens E, et al. Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury. *N Engl J Med* 1999;341:1709-14.
125. Trenchs V, Curcoy AI, Morales M, et al. Retinal haemorrhages in head trauma resulting from falls: differential diagnosis with non-accidental trauma in patients younger than 2 years of age. *Childs Nerv Syst* 2008;24:815-20.
126. Tung GA, Kumar M, Richardson RC, et al. Comparison of Accidental and Nonaccidental Traumatic Head Injury in Children on Noncontrast Computed Tomography. *Pediatrics* 2006;118:626-33.
127. Tyagi AK, Willshaw HE, Ainsworth JR. Unilateral retinal haemorrhages in non-accidental injury. *Lancet* 1997;349:1224.
128. Tyagi AK, Scotcher S, Kozeis N, et al. Can convulsions alone cause retinal haemorrhages in infants? *Br J Ophthalmol* 1998;82:659-60.
129. Tzioumi D, Oates RK. Subdural hematomas in children under 2 years. Accidental or inflicted? A 10-year experience. *Child Abuse & Neglect* 1998;22:1105-12.
130. Van Baarlen J, Schuurman HJ, Huber J. Acute thymus involution in infancy and childhood: a reliable marker for duration of acute illness. *Hum Pathol* 1988;19:1155-60.
131. Vanezis P. Interpreting bruises at necropsy. *J Clin Pathol* 2001;54:348-55.
132. Vinchon M, Noule N, Tchofo PJ, et al. Imaging of head injuries in infants: temporal correlates and forensic implications for the diagnosis of child abuse. *J Neurosurg* 2004;101:44-52.
133. Vinchon M, Defoort-Dhellemmes S, Desurmont M, et al. Accidental and nonaccidental head injuries in infants: a prospective study. *J Neurosurg* 2005;102:380-4.
134. Warrington SA, Wright CM. Accidents and resulting injuries in premobile infants: data from the ALSPAC study. *Arch Dis Child* 2001;85:104-7.
135. Whitby EH, Griffiths PD, Rutter S, et al. Frequency and natural history of subdural haemorrhages in babies and relation to obstetric factors. *Lancet* 2003;363:846-51.
136. Williams RA. Injuries in infants and small children resulting from witnessed and corroborated free falls. *J Trauma* 1991;31:1350-2.

## Quelles suites donner selon la probabilité diagnostique ?

Les conséquences d'un secouement sur un très jeune enfant, le plus fréquemment un nourrisson, peuvent être d'une particulière gravité sur le plan de sa santé. Ce secouement l'expose à un risque de décès immédiat ou de handicaps dont il est difficile de connaître l'étendue et les conséquences à la phase précoce du diagnostic. Les séquelles peuvent être de nature comportementale, intellectuelle, physique et sensorielle.

Un tel traumatisme doit amener les professionnels à considérer que l'enfant est victime de maltraitance, mais aussi qu'il est victime d'une infraction pénale dans la mesure où le secouement constitue toujours une infraction.

Ce document répond aux questions posées pour l'audition publique, en partant du diagnostic médical établi dans le cadre hospitalier :

- le diagnostic de secouement est hautement probable, voire certain, ou probable ;
- le diagnostic de secouement est possible ;
- le diagnostic de secouement est écarté. L'hypothèse du diagnostic de secouement écarté n'est pas traitée ici.

Dans cette troisième partie figure un ensemble de recommandations pratiques qui reprend partiellement celles formulées dans les deux parties précédentes.

### 1 Première hypothèse : le diagnostic médical du secouement est hautement probable, voire certain, ou probable

Dans cette hypothèse, l'équipe hospitalière médicale et soignante et l'ensemble des professionnels impliqués, quel que soit le champ de leurs compétences, doivent agir pour que l'enfant soit protégé, s'ils considèrent qu'il est en danger, et pour que ses droits en tant que victime soient préservés. En revanche ces professionnels n'ont pas à se déterminer (même s'ils peuvent avoir leur propre opinion) sur l'auteur du secouement ou sur l'opportunité d'engager des poursuites, questions qui relèvent de la seule compétence du procureur de la République.

Si l'enfant décède, le certificat de décès doit mentionner qu'un problème médico-légal se pose.

#### 1.1 Faut-il signaler ? Dans quels objectifs ?

Le terme de signalement est réservé à toute transmission au procureur de la République concernant la situation d'un enfant en danger ou susceptible de l'être.

Le signalement au procureur de la République (avec copie au président du conseil général) s'impose. Il est le seul moyen de déclencher une double procédure : une procédure civile en vue de protéger l'enfant sans délai, une procédure pénale s'agissant d'une infraction. Ces deux procédures sont distinctes, visent des objectifs différents, mais peuvent (et devraient) être exercées en parallèle, sauf dans les situations de secouement par un tiers pour lesquelles il n'y a pas lieu d'assurer la protection judiciaire de l'enfant, sa protection étant assurée par ses parents, détenteurs de l'autorité parentale.

#### 1.2 Se concerter avant de signaler

Bien que l'équipe médicale soit placée devant une double obligation, légale et déontologique, de protéger l'enfant contre d'éventuelles violences futures, et bien qu'il s'agisse d'une infraction pénale, le signalement suscite souvent de multiples interrogations.

Dans un premier temps, il est indispensable que l'équipe médicale (au moins deux professionnels) se réunisse pour faire le point sur les symptômes et les faits rapportés, mettre en commun les informations recueillies, les confronter, poser le diagnostic, évoquer le cas échéant d'autres

mauvais traitements associés, clarifier les positions de chacun et débattre de l'opportunité de faire un signalement. Cette réunion doit se tenir sans délai et faire l'objet d'un compte rendu.

En complément, une évaluation pluridisciplinaire médico-psycho-sociale de la situation est indispensable en vue d'analyser la situation de l'enfant, d'identifier les facteurs de risque, d'envisager la suite pour l'enfant et d'évoquer sa protection. Le temps de la réflexion collégiale n'est jamais une perte de temps et il convient de ne pas confondre vitesse et précipitation.

Quand l'assistant de service social fait partie de l'équipe hospitalière, il participe de ce fait à la prise de décision. En cas de divergences de vue avec l'équipe médicale, il ne peut s'exonérer de faire un signalement, au regard des textes applicables évoqués ultérieurement, à partir du moment où il lui apparaît que l'enfant est susceptible d'être en danger.

### 1.3 Quelles procédures suite au signalement ?

Pour l'équipe hospitalière, le signalement permet de protéger l'enfant lorsqu'il importe de le mettre à l'abri d'une éventuelle réitération, quel que soit le perpétrant.

#### 1.3.1 La procédure civile

Suite au signalement, le procureur de la République peut décider d'une mesure de protection de l'enfant par une ordonnance de placement provisoire (OPP) s'il lui apparaît nécessaire de protéger l'enfant sans délai, même pendant son hospitalisation, en raison du risque de reprise prématurée de l'enfant par ses parents, tout en permettant la poursuite du travail de l'équipe soignante.

Le signalement permet aussi de protéger d'autres enfants, de la fratrie ou hors de la fratrie, susceptibles d'être en danger en raison du risque de réitération, quel que soit le perpétrant.

Une OPP, prise à titre conservatoire, ne préjuge pas de la suite judiciaire et ne peut qu'être recommandée de manière à permettre la protection immédiate de l'enfant. Cette décision est sans appel et d'une durée de 8 jours. Elle peut impliquer la saisine du juge des enfants.

Le procureur de la République qui a prononcé une OPP a « *à charge de saisir dans les huit jours le juge compétent, qui maintiendra, modifiera ou rapportera la mesure* » (Code civil, article 375-5). Ainsi, le juge des enfants qui est saisi peut décider de prolonger ou pas la mesure de protection de l'enfant, ou de l'aménager si besoin. Il peut prononcer une mesure de placement (qui est susceptible d'appel par les détenteurs de l'autorité parentale), qui peut durer plusieurs mois et qui est renouvelable. Il peut également mettre en place d'autres mesures en assistance éducative.

Lorsque le juge est saisi par le procureur de la République ayant ordonné en urgence une mesure de placement provisoire, « *il convoque les parties et statue dans un délai qui ne peut excéder quinze jours à compter de sa saisine, faute de quoi le mineur est remis, sur leur demande, à ses père, mère ou tuteur, ou à la personne ou au service à qui il était confié* » (Code de procédure civile, article 1184, alinéa 3).

« *La décision sur le fond doit intervenir dans un délai de six mois à compter de la décision ordonnant les mesures provisoires, faute de quoi l'enfant est remis à ses père, mère, tuteur, personne ou service à qui il a été confié, sur leur demande.*

*Si l'instruction n'est pas terminée dans le délai prévu à l'alinéa précédent, le juge peut, après avis du procureur de la République, proroger ce délai pour une durée qui ne peut excéder six mois.* » (Code de procédure civile, article 1185).

#### 1.3.2 La procédure pénale

La saisine du parquet (procureur de la République) permet parallèlement de qualifier pénalement les faits et de déclencher sans délai une enquête pénale afin de rechercher le ou les auteurs et de décider de le ou les poursuivre ou non. Il relève de l'enquête d'établir les faits, d'identifier le ou les auteurs, d'apprécier si les explications données par l'entourage sont plausibles, voire fluctuantes. L'enquête pénale permet également de disculper d'autres personnes impliquées. La protection de l'enfant ne doit pas être perdue de vue pendant l'enquête pénale.

Cette saisine permet la sauvegarde des droits futurs de l'enfant et d'accéder notamment à l'indemnisation de son dommage, même si celui-ci a été causé par un de ses parents. Elle est indispensable pour ouvrir la possibilité d'une indemnisation qui aidera au financement d'une prise en charge optimale (ergothérapie, psychomotricité non prises en charge par la Sécurité sociale en secteur libéral, aide scolaire personnalisée, etc.) visant à limiter les séquelles et à permettre un accompagnement adapté durant l'enfance, mais aussi ultérieurement à couvrir les besoins de la victime devenue adulte en cas de handicap (tierce personne en particulier).

En cas de décès et d'obstacle médico-légal à l'inhumation, l'officier de police judiciaire et/ou le procureur de la République en sont informés. Ce dernier procède à une enquête ou ouvre une information pour recherche des causes de la mort (art. 74 du Code de procédure pénale) et peut ordonner une autopsie médico-légale.

La saisine du parquet doit se faire le plus tôt possible afin de permettre que l'enquête soit déclenchée rapidement.

## 1.4 Qui peut signaler ?

Toute personne ayant connaissance de mauvais traitements sur mineurs, toute personne exerçant dans un établissement public ou privé ayant connaissance de la situation de mineurs en danger ou susceptible de l'être, toute autorité publique ou tout fonctionnaire amené à connaître dans l'exercice de ses fonctions un crime ou un délit, doit aviser sans délai l'autorité compétente.

Il importe de se référer aux articles suivants :

- Article 226-13 du Code pénal : « *La révélation d'une information à caractère secret par une personne qui en est dépositaire soit par état ou par profession, soit en raison d'une fonction ou d'une mission temporaire, est punie d'un an d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende.* »
- Article 226-14 du Code pénal : « *L'obligation de conserver le secret professionnel n'est pas applicable dans les cas où la loi impose ou autorise la révélation du secret. En outre, il n'est pas applicable :*
  - 1) *à celui qui informe les autorités judiciaires, médicales ou administratives de privations ou de sévices y compris lorsqu'il s'agit d'atteintes ou mutilations sexuelles dont il a eu connaissance et qui ont été infligés à un mineur ou à une personne qui n'est pas en mesure de se protéger en raison de son âge ou de son incapacité physique ou psychique ;*
  - 2) *au médecin qui, avec l'accord de la victime, porte à la connaissance du procureur de la République les sévices ou privations qu'il a constatés, sur le plan physique ou psychiques, dans l'exercice de sa profession et qui lui permettent de présumer que des violences physiques, sexuelles ou psychiques de toute nature ont été commises. Lorsque la victime est un mineur ou une personne qui n'est pas en mesure de se protéger en raison de son âge ou de son incapacité physique ou psychique, son accord n'est pas nécessaire. Le signalement aux autorités compétentes effectué dans les conditions prévues au présent article ne peut faire l'objet d'aucune sanction disciplinaire.* »  
Cet article délègue le médecin du secret professionnel et autorise le signalement des sévices au procureur de la République.
- Article 223-6 du Code pénal : « *Quiconque pouvant empêcher par son action immédiate, sans risque pour lui ou pour les tiers, soit un crime, soit un délit contre l'intégrité corporelle de la personne s'abstient volontairement de le faire est puni de cinq ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Sera puni des mêmes peines quiconque s'abstient volontairement de porter à une personne en péril l'assistance que, sans risque pour lui ou pour les tiers, il pouvait lui prêter soit par son action personnelle, soit en provoquant un secours.* »
- Article 434-1 du Code pénal : « *Le fait, pour quiconque ayant connaissance d'un crime dont il est encore possible de prévenir ou de limiter les effets, ou dont les auteurs sont susceptibles de commettre de nouveaux crimes qui pourraient être empêchés, de ne pas en informer les autorités judiciaires ou administratives est puni de trois ans*

*d'emprisonnement et de 45 000 euros d'amende. Sont exceptés des dispositions qui précèdent, sauf en ce qui concerne les crimes commis sur les mineurs de quinze ans :*

*1° Les parents en ligne directe et leurs conjoints, ainsi que les frères et sœurs et leurs conjoints, de l'auteur ou du complice du crime ;*

*2° Le conjoint de l'auteur ou du complice du crime, ou la personne qui vit notoirement en situation maritale avec lui.*

*Sont également exceptées des dispositions du premier alinéa les personnes astreintes au secret dans les conditions prévues par l'article 226-13. »*

- Article 434-3 du Code pénal : « *Le fait pour quiconque ayant eu connaissance de privations, de mauvais traitements ou d'atteintes sexuelles infligés à un mineur de quinze ans ou à une personne qui n'est pas en mesure de se protéger en raison de son âge, d'une maladie, d'une infirmité, d'une déficience physique ou psychique ou d'un état de grossesse, de ne pas en informer les autorités judiciaires ou administratives est puni de trois ans d'emprisonnement et de 45 000 euros d'amende. Sauf lorsque la loi en dispose autrement, sont exceptées des dispositions qui précèdent les personnes astreintes au secret dans les conditions prévues par l'article 226-13. »*
- Article L. 226-4 du Code de l'action sociale et des familles : « *Toute personne travaillant au sein des organismes mentionnés au quatrième alinéa de l'article L. 226-3<sup>1</sup> qui avise directement, du fait de la gravité de la situation, le procureur de la République de la situation d'un mineur en danger adresse une copie de cette transmission au président du conseil général.* »
- Article 40 du Code de procédure pénale : « *Toute autorité constituée, tout officier public ou fonctionnaire qui, dans l'exercice de ses fonctions, acquiert la connaissance d'un crime ou d'un délit est tenu d'en donner avis sans délai au procureur de la République et de transmettre à ce magistrat tous les renseignements, procès-verbaux et actes qui y sont relatifs. »*
- Article 44 du Code de déontologie médicale : « *Lorsqu'un médecin discerne qu'une personne auprès de laquelle il est appelé est victime de sévices ou privations, il doit mettre en œuvre les moyens les plus adéquats pour la protéger en faisant preuve de circonspection. S'il s'agit d'un mineur de 15 ans, il doit, sauf circonstances particulières qu'il apprécie en conscience, alerter les autorités judiciaires, médicales ou administratives. »*

## 1.5 À qui signaler ?

Le secouement revêt un caractère de gravité qui justifie la saisine directe du procureur de la République au titre de la protection de l'enfant. Le signalement se justifie également parce qu'il s'agit d'une infraction pénale.

Seul le procureur de la République dispose des moyens nécessaires pour protéger rapidement l'enfant et déclencher une enquête pénale pour établir les faits et rechercher l'auteur.

Le terme de signalement est réservé à toute transmission au procureur de la République concernant la situation d'un enfant en danger ou susceptible de l'être.

L'article L. 226-4 du Code de l'action sociale et des familles, modifié par la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance, dispose que « *Toute personne travaillant au sein des organismes mentionnés au quatrième alinéa de l'article L. 226-3 qui avise directement, du fait de la gravité de la situation, le Procureur de la République de la situation d'un mineur en danger adresse une copie de cette transmission au président du conseil général. Lorsque le Procureur a été avisé par une autre personne, il transmet au président du conseil général les informations qui sont nécessaires à l'accomplissement de la mission de protection de l'enfance confiée à ce dernier et il informe cette personne des suites réservées à son signalement, dans les conditions prévues aux articles 40-1 et 40-2 du Code de procédure pénale. »*

---

<sup>1</sup> Les services publics, ainsi que les établissements publics et privés susceptibles de connaître des situations de mineurs en danger ou qui risquent de l'être.

Il importe donc d'adresser copie du signalement au président du conseil général, au titre de la protection de l'enfant.

Le procureur de la République peut seul décider de la suite à réserver au signalement, de l'opportunité de protéger immédiatement l'enfant par une OPP, d'engager une enquête pénale, et de la qualification pénale et des poursuites ; il peut également nommer un administrateur *ad hoc*.

Le procureur de la République peut également saisir la cellule de recueil, de traitement et d'évaluation des informations préoccupantes (CRIP) pour un complément d'informations sur la situation familiale, ou aux fins d'évaluer l'opportunité de mettre en œuvre une protection administrative ou toute forme d'aide en direction du ou des parents, conformément au protocole établi entre le président du conseil général et le procureur de la République.

## 1.6 Quel est le contenu d'un signalement ?

Le signalement n'est pas défini juridiquement. Il n'existe aucun texte légal ou réglementaire précisant le contenu du signalement et les modalités de transmission au procureur de la République.

Cependant, un certain nombre de règles doivent être respectées pour établir un écrit objectif :

- en aucun cas, la personne qui signale ne peut nommément mettre en cause ou viser une personne comme auteur de faits susceptibles de recevoir une qualification pénale ;
- il importe de bien séparer les faits constatés et les propos rapportés, de toujours préciser l'origine des informations (propos des parents, du travailleur social, etc.) afin notamment de lever toute ambiguïté pour le destinataire, d'utiliser le conditionnel, le style indirect ou de mettre les propos rapportés entre guillemets.

### **Le contenu du signalement peut être le suivant<sup>2</sup>**

#### **Mentions indispensables :**

- nom et adresse du destinataire ;
- nom, qualité et adresse professionnelle du (des) rédacteur(s) ;
- nom, adresse, numéro de téléphone des parents ;
- description chronologique des faits concernant le mineur ;
- constat médical initial avec résultats des principaux examens complémentaires et hypothèses sur l'origine des lésions ; si le certificat médical initial est joint, il est indépendant du rapport de signalement ;
- mention relative à la gravité de la situation justifiant l'envoi direct au parquet ;
- précisions sur le suivi immédiat envisagé par le médecin ou l'équipe médicale ;
- date, signature(s).

#### **Ajouter dans la mesure du possible (en complément du signalement initial) :**

- renseignements administratifs concernant la famille : composition, âges, professions, etc. ;
- modes de garde de l'enfant : parents, nourrice, crèche, autre(s) personne(s) ;
- explications fournies par l'entourage sur les lésions constatées et compatibilité entre les explications et les constatations médicales ;
- contacts déjà pris en mentionnant les noms, qualités et adresses des autres professionnels éventuellement contactés ou impliqués (PMI, crèche, halte-garderie, etc.).

<sup>2</sup> Cette proposition paraît plus adaptée à ces situations que le certificat médical type proposé en 2004 par les ministères de la Justice, de la Santé et de la Famille.

Il est recommandé que chaque établissement hospitalier définisse la procédure à suivre par son personnel en cas de signalement au procureur de la République concernant les cas d'enfants victimes de secouement. Les consignes suivantes peuvent être retenues :

- établir un document cosigné par le médecin hospitalier en charge de l'enfant et par l'assistant de service social, et éventuellement complété par le psychologue ou le psychiatre qui s'est entretenu avec la famille ;
- lorsqu'une protection immédiate de l'enfant apparaît nécessaire, il est recommandé de contacter le procureur de la République par téléphone, puis de confirmer le signalement par écrit de la manière suivante :
  - adresser le signalement simultanément par télécopie et par lettre recommandée avec accusé de réception, en conservant un double dans le dossier hospitalier,
  - adresser une copie au président du conseil général conformément à l'article L. 226-4 du Code de l'action sociale et des familles.

Il est recommandé que le protocole départemental établi conformément à la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance, entre le conseil général, le parquet, les hôpitaux et d'autres intervenants susceptibles de connaître des cas de secouement d'enfants, prévoie des consignes claires et valables pour tout le département.

Il est recommandé de demander dans le signalement que des informations sur les suites données par le procureur de la République soient fournies au(x) rédacteur(s).

## 1.7 Quand signaler ?

Il y a lieu de signaler dans les meilleurs délais pour protéger sans délai l'enfant si nécessaire, et pour ne pas compromettre l'enquête. Plus le signalement se situe près des faits, plus l'enquête pénale sera efficace rapidement.

Le risque à différer le signalement peut être double : d'une part retarder la protection de l'enfant, d'autre part compliquer la tâche des enquêteurs.

Cela ne dispense toutefois pas d'une réflexion collégiale, toujours indispensable, sauf s'il y a effectivement urgence (ex. mise en péril de l'enfant en cas de retour immédiat au domicile).

En cas d'urgence à protéger l'enfant, il est recommandé de faire un premier signalement et ultérieurement de transmettre des éléments complémentaires suite à une réunion collégiale et à une évaluation pluridisciplinaire.

## 1.8 Quelles sont les conséquences pour l'enfant du non-signalement ?

L'enfant ne peut bénéficier d'une protection judiciaire que si le procureur de la République est saisi. Si aucun signalement n'est fait, il ne peut pas y avoir d'enquête pénale permettant d'établir plus précisément les faits et d'identifier éventuellement les auteurs. L'enfant ne peut prétendre à aucune indemnisation.

Si la protection immédiate de l'enfant apparaît nécessaire et si les parents ne sont pas d'accord pour une telle protection, il est indispensable de saisir le procureur de la République qui seul peut imposer une protection (pour mémoire, une protection administrative décidée par le président du conseil général ne peut être mise en œuvre que si les détenteurs de l'autorité parentale sont d'accord).

Les droits de l'enfant en tant que victime risquent de ne pas être pris en considération et défendus car, en cas de conflit d'intérêts, un administrateur *ad hoc* ne peut être désigné que par l'autorité judiciaire<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Le signalement permet la désignation d'un administrateur *ad hoc* par le parquet (loi n°2010-121 du 8 février 2010 - art. 5 ; article 706-50 du Code de procédure pénale), par le juge d'instruction (articles 706-50 du Code de procédure pénale et 388-2 du Code civil), par le juge des enfants ou la juridiction de jugement de l'auteur du secouement (loi n°2007-308 du 5 mars 2007 ; article 388-2 du Code civil).

En l'absence de signalement, aucune indemnisation autre ne pourra être obtenue en faveur de l'enfant au regard du préjudice subi. Seul le recours à la justice permet l'ouverture de droits à une indemnisation. Or, le secouement d'un bébé risque de provoquer une pathologie sévère, potentiellement source de handicaps (retard mental, cécité notamment) qui vont durer toute sa vie et nécessiteront une prise en charge lourde.

## 1.9 Quels sont les risques pour les professionnels qui ne signalent pas ?

### 1.9.1 Pour le médecin

Pour le médecin, l'article 44 du Code de déontologie médicale impose, sauf circonstances particulières qu'il apprécie en conscience, d'alerter les autorités judiciaires, médicales ou administratives en cas de sévices ou privation sur un mineur de 15 ans. En cas de sévice grave, c'est le signalement qui est préconisé par le conseil de l'ordre des médecins. Si le médecin n'alerte aucune de ces autorités, il s'expose aux sanctions de l'art. 223-6 du Code pénal.

Le fait que cette obligation soit assortie d'une clause de conscience n'en supprime nullement le caractère impératif, ce qui impose au médecin d'avoir à s'expliquer sur les circonstances particulières qui l'ont amené à ne pas alerter les autorités. Son appréciation en conscience de ces circonstances particulières ne le dispense pas de s'expliquer sur son absence de signalement mais le protège de toute sanction. Encore faut-il, dans ce dernier cas, que la répétition des refus de signalement ne confère pas à ces derniers le caractère d'une politique consciemment mise en œuvre privant alors le médecin d'invoquer valablement cette clause de conscience. En effet, les circonstances ne seraient alors plus particulières mais deviendraient générales.

Le médecin qui invoque la clause de conscience doit veiller toutefois à ce que des mesures de protection efficaces soient mises en place afin d'éviter la répétition du secouement ou de violences faites à l'enfant.

En cas de commission de nouvelles violences, il pourrait être reproché au médecin son inaction, sur le fondement de l'article 223-6 du Code pénal<sup>4</sup> qui réprime la non-assistance à personne en danger. La non-assistance ne connaît aucune exception : professionnels et non-professionnels y sont soumis. Cet article ne fait pas référence à l'absence de signalement mais à l'inaction du professionnel ou de quiconque qui a connaissance du danger encouru. Il sanctionne donc, non pas le fait de ne pas parler, mais le fait de ne pas agir pour protéger efficacement l'enfant.

En cas de décès suite à un secouement hautement probable, voire certain, le médecin qui atteste que le bébé est décédé de mort naturelle et que ce décès ne pose pas de problème médico-légal commet l'infraction de faux, punissable par 3 ans d'emprisonnement, 45 000 euros d'amende outre la peine complémentaire d'interdiction d'exercice professionnel (art. 441-1 du Code pénal).

Le médecin s'expose, en outre, à des sanctions disciplinaires pour violation des dispositions suivantes : article 3 du Code de déontologie médicale codifié à l'article R. 4127-3 du Code de la santé publique (« *Le médecin doit, en toutes circonstances, respecter les principes de moralité, de probité et de dévouement indispensables à l'exercice de la médecine.* ») et article 28 du Code de déontologie médicale codifié à l'article R. 4127-28 du Code de la santé publique (« *La délivrance d'un rapport tendancieux ou d'un certificat de complaisance est interdite.* »).

Dès lors que le diagnostic de secouement a été posé comme étant la ou l'une des causes possibles de la mort du bébé, le médecin qui délivre le certificat de décès doit mentionner que ce décès pose des problèmes médico-légaux.

---

<sup>4</sup> « Quiconque pouvant empêcher par son action immédiate, sans risque pour lui ou pour les tiers, soit un crime, soit un délit contre l'intégrité corporelle de la personne s'abstient volontairement de le faire est puni de cinq ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Sera puni des mêmes peines quiconque s'abstient volontairement de porter à une personne en péril l'assistance que, sans risque pour lui ou pour les tiers, il pouvait lui prêter soit par son action personnelle, soit en provoquant un secours. »

## 1.9.2 Pour les autres professionnels

Les articles 434-1 et 434-3 du Code pénal sur l’obligation de dénonciation des crimes et mauvais traitements prévoient une exception pour les personnes soumises au secret professionnel et précisent que celles-ci ne peuvent être condamnées sur ce fondement. Pour autant, elles sont libres de le faire, et dans tous les cas, elles ont une obligation de porter assistance à personne en danger (art. 223-5 à 223-7 du Code pénal).

## 1.10 Quels sont les risques pour les professionnels qui signalent ?

Le signalement n’est pas susceptible d’entraîner des conséquences juridiques dommageables pour les professionnels tenus au secret professionnel, hors le cas où il serait assimilé à une dénonciation calomnieuse.

Le dernier alinéa de l’article 226-14 du Code pénal dispose que « *le signalement aux autorités compétentes effectué dans les conditions prévues au présent article ne peut faire l’objet d’aucune sanction disciplinaire* ».

Sur le plan pénal, un signalement qui s’avère infondé ne peut être considéré comme une dénonciation calomnieuse<sup>5</sup> que s’il est prouvé que son rédacteur a agi de mauvaise foi, c’est-à-dire avec l’intention de nuire. Il est rappelé que le conditionnel, le style indirect ou les propos rapportés entre guillemets sont recommandés.

## 1.11 Quelles informations donner aux parents ? Quels sont leurs droits ?

Le dialogue nécessaire et l’obligation d’information des parents ne doivent cependant ni gêner ni compromettre l’enquête judiciaire.

Si la décision de signaler est prise, il est nécessaire que l’équipe hospitalière veille à concilier le besoin de dialogue et l’obligation d’information des parents avec l’efficacité de l’enquête. Les éléments échangés avec les parents doivent s’inscrire dans le cadre du diagnostic médical, du soin, de la protection de l’enfant et de l’évaluation de la situation. Les signalements adressés sans un réel dialogue avec les parents font le lit d’une véritable crise de confiance.

Le dialogue avec les parents est nécessaire et il permet, en outre, de recueillir leurs explications quant aux lésions présentées par l’enfant. Il convient de les informer que, compte tenu de la gravité de la situation de leur enfant, le parquet est avisé, en leur précisant que celui-ci appréciera les suites à donner. Cette démarche, qui demande une disponibilité et des capacités d’écoute, est au mieux menée par un des médecins responsables accompagné d’un autre membre de l’équipe.

Il est indispensable de tenter de faire comprendre aux parents qu’il ne s’agit pas de les dénoncer, mais de dénoncer une situation de danger et de protéger leur enfant.

Les parents doivent être informés du signalement sauf si cela est contraire à l’intérêt de l’enfant, de la possibilité d’une OPP prise par le procureur de la République, ainsi que de la possibilité de porter plainte contre X si eux-mêmes ne nient pas le secouement mais l’attribuent à une autre personne.

Le signalement et les informations qu’il contient font partie du dossier judiciaire et non du dossier médical. L’objection qui pourrait être tirée de la possibilité pour les parents d’accéder au dossier médical de leur enfant et donc de prendre par ce biais connaissance du signalement paraît inopérante dans la mesure où ce document n’est pas un élément du dossier médical tel que défini dans le Code de la santé publique. En effet, la Commission d’accès aux documents administratifs

---

<sup>5</sup> Code pénal, art. 226-10 : « *La dénonciation, effectuée par tout moyen et dirigée contre une personne déterminée, d’un fait qui est de nature à entraîner des sanctions judiciaires, administratives ou disciplinaires et que l’on sait totalement ou partiellement inexact, lorsqu’elle est adressée soit à un officier de justice ou de police administrative ou judiciaire, soit à une autorité ayant le pouvoir d’y donner suite ou de saisir l’autorité compétente, soit aux supérieurs hiérarchiques ou à l’employeur de la personne dénoncée, est punie de cinq ans d’emprisonnement et de 45 000 euros d’amende.*  
*La fausseté du fait dénoncé résulte nécessairement de la décision, devenue définitive, d’acquiescement, de relaxe ou de non-lieu déclarant que la réalité du fait n’est pas établie ou que celui-ci n’est pas imputable à la personne dénoncée.*  
*En tout autre cas, le tribunal saisi des poursuites contre le dénonciateur apprécie la pertinence des accusations portées par celui-ci. »*

(CADA) a considéré dans un avis du 27 juillet 2006 que le signalement n'est pas un document administratif, mais un document judiciaire, et qu'il appartient donc aux parents de s'adresser à l'autorité judiciaire pour y avoir accès.

S'agissant de la procédure judiciaire, le décret du 15 mars 2002 a reconnu aux parents le droit d'accès direct au dossier de protection judiciaire de leur enfant, mais uniquement dans le laps de temps entre leur convocation et l'audience où la décision sera prise. Le juge peut cependant soustraire certaines pièces à cette consultation<sup>6</sup>.

## 1.12 Quelles informations donner aux autres professionnels de l'équipe hospitalière et aux professionnels extérieurs ?

Les informations communiquées doivent se limiter à ce qui est strictement nécessaire à chaque professionnel en vue d'établir le diagnostic ou d'assurer les soins ou l'évaluation pluridisciplinaire de la situation ou la protection de l'enfant.

Le partage d'informations apparaît pour la première fois dans la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades. Il vise les professionnels de santé. L'article L. 1110-4 du Code de la santé publique prévoit que « *deux ou plusieurs professionnels de santé peuvent [...], sauf opposition de la personne dûment avertie, échanger des informations relatives à une même personne prise en charge* ». Cet échange d'informations entre professionnels de santé n'est cependant licite que s'il est nécessaire à des fins de soins « *afin d'assurer la continuité des soins ou de déterminer la meilleure prise en charge sanitaire possible* ».

Le partage peut prendre une dimension plus collective et concerner tous les membres de l'équipe de soins : « *Lorsque la personne est prise en charge par une équipe de soins dans un établissement de santé, les informations la concernant sont réputées confiées par le malade à l'ensemble de l'équipe.* » Ici le partage n'est pas seulement entre professionnels de santé mais entre membres de l'équipe de soins, ce qui peut permettre d'associer en particulier les travailleurs sociaux. Il peut être utile de rappeler ce principe, notamment au cours des réunions de synthèse auprès des étudiants hospitaliers et des élèves infirmiers. L'obligation de secret s'applique très largement et concerne, au-delà des membres du personnel, toutes les personnes en relation, de par leurs activités, avec les établissements de santé : les membres d'associations d'aide aux malades et les intervenants bénévoles, par exemple, y sont donc également astreints.

Le signalement et les informations qu'il contient font partie du dossier judiciaire et non du dossier médical, mais ces informations doivent être portées à la connaissance des professionnels si elles sont nécessaires à la continuité des soins.

En ce qui concerne les professionnels extérieurs à l'établissement hospitalier, parmi lesquels les professionnels médico-sociaux, il importe que leur soient communiquées les informations qui leur sont nécessaires dans le cadre de leur mission, à des fins de protection, qu'il s'agisse d'évaluer la situation, de décider d'une protection, de prendre en charge ou d'assurer le suivi de l'enfant. La loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance étend la faculté de partager des informations aux personnes qui mettent en œuvre la protection de l'enfance. Elles « *sont autorisées à partager entre elles des informations à caractère secret* » sous certaines conditions. Seules les informations strictement nécessaires peuvent être communiquées aux professionnels ou partagées entre personnes soumises au secret professionnel<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Article 1187 du Code de procédure civile : « *Le dossier peut également être consulté, sur leur demande et aux jours et heures fixés par le juge, par le père, la mère [...] et par le mineur capable de discernement, jusqu'à la veille de l'audition ou de l'audience [...]. Par décision motivée, le juge peut, en l'absence d'avocat, exclure tout ou partie des pièces de la consultation par l'un ou l'autre des parents ou le mineur lorsque cette consultation ferait courir un danger physique ou moral grave au mineur, à une partie ou à un tiers.* »

<sup>7</sup> Article L. 226-2-2 du Code de l'action sociale et des familles : « *Par exception à l'article 226-13 du code pénal, les personnes soumises au secret professionnel qui mettent en œuvre la politique de protection de l'enfance [...] ou qui lui apportent leur concours sont autorisées à partager entre elles des informations à caractère secret afin d'évaluer une situation individuelle, de déterminer et de mettre en œuvre les actions de protection et d'aide dont les mineurs et leur famille peuvent bénéficier. Le partage des informations relatives à une situation individuelle est strictement limité à ce qui est nécessaire à l'accomplissement de la mission de protection de l'enfance. Le père, la mère, toute autre personne exerçant l'autorité parentale, le tuteur, l'enfant en fonction de son âge et de sa maturité sont préalablement informés, selon des modalités adaptées, sauf si cette information est contraire à l'intérêt de l'enfant.* »

Sous cette réserve, le partage d'informations n'est pas limité aux échanges entre professionnels d'un même hôpital ou d'un même métier, mais peut s'effectuer entre tous les professionnels concernés par l'enfant<sup>8</sup> (entre un service hospitalier et une pouponnière ou un centre de soins de suite, entre un médecin et un éducateur ou une assistante sociale, etc.).

Les conditions posées au partage d'informations entre professionnels se regroupent donc selon trois axes :

- les informations partagées doivent respecter le secret professionnel (dont le secret médical) et être strictement limitées à ce qui est nécessaire pour l'accomplissement de la mission (diagnostic, soins, évaluation, protection de l'enfant) ;
- les parents (voire l'enfant lui-même en fonction de son âge et de sa maturité) doivent être informés de la communication des informations concernant leur enfant, sauf si cette information est contraire à l'intérêt de l'enfant ou risque de compromettre l'enquête judiciaire ;
- les personnes participant à la communication ou au partage d'informations sont toutes tenues au respect du secret professionnel.

### 1.13 Quel retour donner aux professionnels des suites du signalement ?

Le professionnel qui a signé le signalement doit être informé en retour par le parquet des suites réservées à son signalement dans le respect de la confidentialité de l'enquête. L'article L. 226-4 du Code de l'action sociale et des familles introduit par la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance dispose que « *le Procureur de la République informe la personne qui a signalé des suites réservées à son signalement, dans les conditions prévues aux articles 40-1 et 40-2 du code de procédure pénale* ».

Le parquet doit indiquer à la personne qui a signalé quelles suites immédiates sont données : enquête pénale en cours, saisine d'un juge des enfants, etc. Ce retour d'information prévu par la loi doit être effectivement mis en œuvre.

Un retour immédiat très partiel est assez facile à assurer en mettant en place des circuits simples. Il est recommandé qu'une fiche navette soit établie entre le parquet et la personne qui a signalé. Afin d'instaurer cette pratique, il est recommandé de la prévoir dans le protocole du signalement évoqué ci-dessus.

### 1.14 Quelles suites le procureur de la République peut-il donner à un signalement ?

Un signalement transmis au parquet peut donner lieu à l'ouverture d'un dossier d'assistance éducative et/ou à l'ouverture d'une enquête. Deux procédures parallèles et complémentaires peuvent donc être diligentées. Parallèlement, un administrateur *ad hoc* peut être désigné.

L'administrateur *ad hoc* est un représentant de l'enfant qui a un mandat limité et qui est compétent pour une affaire déterminée afin de défendre les intérêts de l'enfant. Sa nomination permet à un enfant qui n'a pas la capacité juridique de se constituer partie civile et d'être assisté devant le juge.

L'administrateur *ad hoc* peut être désigné à partir de listes régionales (Code de procédure pénale, article 706-50 et Code civil article 388-2) :

- par le procureur de la République ;
- par le juge d'instruction saisi de faits commis à l'encontre d'un enfant mineur par l'un ou les titulaires de l'autorité parentale, l'administrateur *ad hoc* exerçant alors, s'il y a lieu, au nom de l'enfant, les droits reconnus à la partie civile ;
- par le juge des enfants ;
- par la juridiction de jugement saisie de l'infraction pénale ;
- par le juge des tutelles « quand les intérêts du représentant légal sont en opposition avec ceux du mineur ».

---

<sup>8</sup> L. 226-2-2 du Code de l'action sociale et des familles.

L'administrateur *ad hoc* a donc une mission juridique et un rôle de référent et d'accompagnateur. Il est indépendant vis-à-vis du juge et des parents, mais il doit tenir le juge informé des grandes phases de la procédure et de l'accomplissement de sa mission.

L'administrateur *ad hoc* peut saisir d'emblée la commission d'indemnisation des victimes d'infraction pénale (CIVI)<sup>9</sup>, sans attendre l'issue de la procédure judiciaire. Cette commission, instituée au sein de chaque tribunal de grande instance, peut être saisie par « *toute personne ayant subi un préjudice résultant de faits volontaires ou non qui présentent le caractère matériel d'une infraction* » en vue d'une indemnisation. Elle n'est pas tenue d'attendre l'issue de la procédure pénale pour indemniser la victime.

#### 1.14.1 L'enquête pénale

L'enquête pénale a pour but de déterminer la nature exacte des faits à l'origine du traumatisme subi par l'enfant, les circonstances, les causes et les mobiles du secouement permettant d'évaluer les risques de réitération, leur éventuelle qualification pénale<sup>10</sup>, et d'en identifier les auteurs. Elle est confiée à un service de police ou de gendarmerie, le plus souvent spécialisé (brigade spécialisée des mineurs) sous le contrôle du parquet.

Les éventuels auteurs doivent être confrontés à la contradiction de leur version des faits avec le diagnostic médical. Cette confrontation est impérative et complexe. La datation, ou datation probable, est une indication importante pour l'enquête pénale. Elle entraîne la mise à disposition de toutes les personnes susceptibles d'avoir été en présence de l'enfant pendant la période proposée. Ces personnes feront l'objet d'investigations particulières (garde à vue, audition, perquisition, constatations). La garde à vue est prononcée par un officier de police judiciaire.

Les membres de l'équipe hospitalière et les professionnels au contact de la famille peuvent être auditionnés, notamment en cas de contradiction des parents sur leurs éventuelles explications ou sur l'absence d'explication. Ils doivent dire et communiquer les éléments qu'ils connaissent pour les besoins de l'enquête. Le personnel hospitalier et les travailleurs sociaux ne peuvent opposer le secret professionnel à un officier de police judiciaire qui instrumente sous la direction et le contrôle d'une autorité judiciaire.

Si le médecin reçoit une réquisition dans le cadre d'une enquête préliminaire, il peut communiquer les éléments qu'il connaît, mais n'est pas obligé de le faire, il peut se retrancher derrière le secret professionnel.

Le service d'enquête effectue tous les actes de procédure sous le contrôle du parquet, auquel il rend régulièrement compte de ses opérations. Dans ce cadre, une autopsie ou une expertise médicale peut être ordonnée, et les membres du service hospitalier peuvent être entendus.

Il importe que les experts qui interviennent lors de l'ouverture d'une information soient compétents dans le domaine concerné : pédiatrie, ophtalmologie, voire biomécanique. La communication des éléments de contexte, de compatibilité et la rédaction d'éléments médicaux sont nécessaires pour les enquêteurs en l'absence d'experts judiciaires nommés.

En cours d'enquête, ou d'instruction, le dossier médical peut être saisi. La saisie est le seul moyen, pour les officiers de police judiciaire, d'obtenir les informations médicales détenues par les médecins et les établissements de santé. Cette procédure doit respecter un formalisme indispensable à la préservation du secret médical. Les opérations de saisie doivent être réalisées en présence du directeur d'établissement et du chef de service concerné.

Le dossier est généralement remis par le service hospitalier à un officier de police judiciaire muni d'une commission rogatoire délivrée par un juge d'instruction, sans qu'il y ait lieu de procéder à une perquisition ; il s'agit alors d'une remise volontaire des documents saisis (Cass. crim. 20/09/95 n°95-811.40 et circulaire crim. 97-13 du 24/11/97) .

---

<sup>9</sup> La compétence et les attributions de la CIVI sont définies aux articles 706-3 à 706-15 du Code de procédure pénale.

<sup>10</sup> Les qualifications pénales sont de deux ordres. Les qualifications délictuelles : violences volontaires avec ITT (incapacité temporaire de travail) de plus ou moins de 8 jours, blessures involontaires avec ITT de plus ou moins de 3 mois, et homicide involontaire. Les qualifications criminelles : homicide volontaire et violences ayant entraîné la mort sans intention de la donner.

Il est recommandé de photocopier les documents sollicités préalablement à leur saisie afin de respecter l'obligation de conserver les données médicales collectées par les établissements de santé et compte tenu du risque de non-restitution des éléments saisis.

La présence d'un représentant du conseil de l'ordre des médecins est recommandée lors de la saisie des dossiers médicaux (circ. crim. précitée).

Un inventaire des éléments saisis doit en outre systématiquement précéder leur mise sous scellés. Cependant, si l'inventaire sur place pose des difficultés, il est possible de procéder à une mise sous scellés provisoires (Code de procédure pénale article 56).

Il est recommandé de solliciter la restitution des éléments saisis. Cette demande doit être adressée au juge d'instruction lorsqu'elle intervient au cours de l'information judiciaire (code de procédure pénale article 99 al.1), ou à la juridiction de jugement si l'instruction est close (code de procédure pénale articles 373 et 484 al. 2).

### 1.14.2 Les suites de l'enquête pénale

L'affaire peut<sup>11</sup> :

- être classée sans suite si l'infraction n'a pas été établie par manque de preuves, ou parce qu'elle n'a pu être imputée à quiconque ;
- donner lieu à une ouverture d'information, obligatoire en matière criminelle, pour qu'un juge d'instruction poursuive les investigations ; celui-ci peut solliciter le concours d'experts médicaux. En fin d'information, le dossier fera l'objet :
  - d'un non-lieu si l'infraction n'apparaît pas suffisamment caractérisée,
  - d'un renvoi devant le tribunal correctionnel si l'infraction reçoit, en définitive, une qualification délictuelle,
  - ou d'une mise en accusation devant la cour d'assises si l'infraction conserve une qualification criminelle ;
- conduire au jugement de la ou des personnes mises en cause :
  - soit devant le tribunal correctionnel, par voie de citation directe, de convocation par officier de police judiciaire ou par procès-verbal, ou procédure de comparution immédiate dans les cas rarissimes où les faits sont simples, de nature correctionnelle et imputables de manière certaine aux intéressés,
  - soit devant la cour d'assises si la qualification retenue est criminelle ; la personne mise en examen peut y comparaître libre ou après une détention provisoire.

### 1.14.3 L'ouverture d'un dossier d'assistance éducative

L'ouverture d'un dossier d'assistance éducative vise à assurer la protection judiciaire de l'enfant. Le procureur de la République peut, qu'il ait ou non prononcé une OPP, saisir le juge des enfants. Ce dernier ordonne généralement une mesure d'investigation avec une échéance de 6 mois pour mieux cerner la personnalité des protagonistes et la situation familiale – enquête sociale, investigation et orientation éducative (IOE)<sup>12</sup>, expertise psychologique ou psychiatrique. Le juge pourra décider ensuite, s'il estime que les conditions de l'article 375 du Code civil<sup>13</sup> sont réunies, soit une intervention en milieu ouvert (AEMO), soit un placement de l'enfant, en structure collective (pouponnière) ou en famille d'accueil. Il peut, parallèlement à la mesure d'investigation, confier l'enfant à l'aide sociale à l'enfance (ASE) ou décider, dès sa saisine, le placement direct de l'enfant.

Ces mesures sont théoriquement indépendantes de la suite qui sera donnée aux investigations centrées sur la recherche d'éventuelles responsabilités pénales dans l'entourage de l'enfant. Si le

---

<sup>11</sup> Article 40-1 du Code de procédure pénale : « Lorsqu'il estime que les faits qui ont été portés à sa connaissance en application des dispositions de l'article 40 constituent une infraction commise par une personne dont l'identité et le domicile sont connus et pour laquelle aucune disposition légale ne fait obstacle à la mise en mouvement de l'action publique, le procureur de la République territorialement compétent décide s'il est opportun : 1° Soit d'engager des poursuites ; 2° Soit de mettre en œuvre une procédure alternative aux poursuites en application des dispositions des articles 41-1 ou 41-2 ; 3° Soit de classer sans suite la procédure dès lors que les circonstances particulières liées à la commission des faits le justifient. »

<sup>12</sup> L'enquête sociale et l'IOE devraient être remplacées à terme par la mesure judiciaire d'investigation éducative (MJIE).

<sup>13</sup> Art. 375 du Code civil : « Si la santé, la sécurité, la moralité d'un mineur non émancipé sont en danger ou si les conditions de son éducation ou de son développement physique, affectif, intellectuel et social sont gravement compromises, des mesures d'assistance éducative peuvent être ordonnées par justice. »

principe de la présomption d'innocence conduit, en cas de doute sur l'intention du préjudice ou sur l'identification de l'auteur des violences, à ne pas donner de suite sur le plan pénal, cela ne doit évidemment pas faire obstacle à la protection de l'enfant.

#### **1.14.4 Quelles sont les qualifications pénales et les peines encourues par les auteurs ?**

Il n'existe pas de qualification pénale spécifique pour le secouement, mais celui-ci constitue dans tous les cas une infraction. Sont utilisées les qualifications pénales relatives aux violences involontaires ou volontaires avec circonstances aggravantes. Il convient de dissocier la volonté de l'acte de secouement de la volonté des conséquences de l'acte.

Le législateur a marqué de façon extrêmement nette, par l'importance des peines encourues, la sanction attachée à toute violence infligée à un mineur de 15 ans par un ascendant (les parents légitimes, naturels, ou adoptifs, les grands-parents si l'enfant leur a été confié) ou une personne ayant autorité sur lui (la nourrice, le mari ou concubin de celle-ci, ou un éventuel concubin de l'un des parents, ou encore toute personne qui a reçu mission de garder l'enfant).

En effet, les peines sont aggravées pour ces auteurs qui ont à charge de veiller à la santé et à la sécurité du bébé. Les peines privatives de liberté maximales encourues par ces auteurs sont les suivantes selon la qualification criminelle ou délictuelle de l'infraction (les peines d'amendes ne sont volontairement pas mentionnées) :

- qualification criminelle, relevant de la cour d'assises :
  - violences volontaires ayant entraîné la mort sans intention de la donner, sur mineur de 15 ans : 20 ans de réclusion criminelle ; si l'auteur est un ascendant ou une personne ayant autorité sur le mineur : 30 ans de réclusion criminelle,
  - violences volontaires ayant entraîné une mutilation ou une infirmité permanente sur mineur de 15 ans : 15 ans de réclusion criminelle ; si l'auteur est un ascendant ou une personne ayant autorité sur le mineur : 20 ans de réclusion criminelle ;
- qualification délictuelle, relevant du tribunal correctionnel :
  - violences volontaires ayant entraîné une incapacité temporaire totale (ITT) supérieure à 8 jours, sur mineur de 15 ans : 5 ans d'emprisonnement ; si l'auteur est un ascendant ou une personne ayant autorité sur le mineur : 10 ans d'emprisonnement,
  - violences volontaires ayant entraîné une ITT inférieure ou égale à 8 jours, sur mineur de 15 ans : 3 ans d'emprisonnement ; si l'auteur est un ascendant ou une personne ayant autorité sur le mineur : 5 ans d'emprisonnement.

Il existe une infraction de violences habituelles sur mineur de 15 ans, lorsqu'il s'agit d'actes répétés ; selon les conséquences, cette infraction est criminelle ou délictuelle :

- elle est criminelle si les violences habituelles ont entraîné la mort de l'enfant (30 ans de réclusion criminelle) ou si elles ont entraîné une mutilation ou une infirmité permanente (20 ans de réclusion criminelle) ;
- elle est délictuelle si les violences habituelles ont entraîné une ITT supérieure à 8 jours (10 ans d'emprisonnement) ou inférieure ou égale à 8 jours (5 ans d'emprisonnement).

À côté de l'auteur principal, d'autres personnes dans l'environnement de l'enfant peuvent également être poursuivies sur le fondement d'autres infractions, notamment :

- pour n'avoir pas empêché un crime ou un délit contre l'intégrité corporelle de la personne (l'enfant) ou pour non-assistance à personne en danger : 5 ans d'emprisonnement ;
- pour, étant un ascendant ou une personne ayant autorité sur mineur de 15 ans, avoir privé celui-ci de soins au point de compromettre sa santé (c'est le cas de la mère passive, par exemple, qui constate l'état précaire de l'enfant et ne fait rien, ce qui aggrave son état) : 7 ans d'emprisonnement.

La question peut se poser de savoir si le secouement d'un enfant peut recevoir une qualification d'atteinte involontaire à l'intégrité de la personne, causée par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi (ce type de qualification s'applique surtout aux infractions routières, aux infractions à la réglementation du droit du travail et aux blessures commises par des animaux). Il est peu vraisemblable qu'elles soient utilisées dans le cadre d'un enfant secoué, car le geste lui-même est toujours qualifié de

violence volontaire (volonté de l'acte) (cf. arrêt de la chambre criminelle de la Cour de cassation du 7 janvier 1998 qui sanctionne la cour d'appel qui n'a pas suffisamment motivé le fait que D, renvoyé pour violences volontaires ayant entraîné la mort sans intention de la donner, sur mineure de 15 ans et par ascendant, avait conscience qu'il pouvait, par son action, porter atteinte à l'intégrité physique de son enfant, mais ajoute que les faits, objet de l'accusation, sont qualifiés de crime par la loi, et que la procédure est régulière). Il n'y aurait ainsi pas de jurisprudence traitant le secouement de l'enfant comme un acte involontaire.

Si le geste est qualifié par la justice, un administrateur *ad hoc*<sup>14</sup> peut être désigné par l'autorité judiciaire pour défendre et protéger les intérêts de l'enfant si ceux-ci sont en contradiction avec ceux de ses représentants légaux. Il exerce en lieu et place des responsables légaux de l'enfant les prérogatives d'autorité parentale liées au déroulement de la procédure. Un avocat désigné pour défendre l'enfant peut se constituer partie civile et peut ainsi accéder au dossier (enquête et information). Il veille à ce que des experts spécialistes du bébé secoué soient désignés.

Des peines complémentaires à la peine principale peuvent être prononcées. Dans le cas d'un secouement avéré, la peine complémentaire la plus adéquate pour les professionnelles chargées de garder l'enfant par exemple est celle de l'interdiction définitive ou temporaire (dans ce cas d'un maximum de 5 ans) d'exercer leur activité professionnelle.

Il convient de souligner l'importance capitale de la qualification pénale du geste. C'est tout un processus de protection qui est rendu possible ou qui se trouve stoppé selon que cette qualification est reconnue ou non. Il en est de même, par voie de conséquence, pour l'indemnisation.

#### **1.14.5 Quelles sont les conditions nécessaires à l'indemnisation de la victime ?**

Une indemnisation est possible dès lors que le secouement est retenu. Il est donc important qu'il le soit, même si l'auteur n'est pas identifié. La saisine de l'autorité judiciaire est indispensable pour ouvrir la possibilité d'une indemnisation au long cours pour l'enfant qui a été victime d'un secouement.

Le secouement pouvant être à l'origine de lésions graves et invalidantes, la question de l'indemnisation de la victime se pose. Cette indemnisation est rendue plus complexe par deux facteurs : le jeune âge de la victime qui ne lui permet pas de disposer de la capacité juridique pour agir, et le fait que l'auteur du dommage puisse être le responsable légal, chargé par la loi de représenter les intérêts de l'enfant. Par ailleurs, la situation économique de l'auteur peut être sans commune mesure avec l'importance des indemnités réparant les différents postes de préjudice subis par la victime. Enfin, l'enquête ne permet pas toujours d'identifier avec certitude l'auteur du dommage.

La loi a réglé la première difficulté en créant l'institution de l'administrateur *ad hoc* qui permet de résoudre la contradiction générée par la qualité, pour un parent, de représentant légal d'un enfant victime de ses agissements. Aussi, est-il important qu'il soit nommé.

La seconde série de difficultés, résultant de l'impécuniosité de l'auteur des faits, ou plus généralement de la circonstance que celui-ci n'a pas pu être identifié, a été prise en compte par le législateur par l'instauration de la CIVI. Comme dans le domaine des accidents de la circulation ou des attentats terroristes, la loi substitue au mécanisme traditionnel de la responsabilité individuelle, où l'auteur du dommage est seul à répondre de l'indemnisation du préjudice, une mutualisation du risque, où la collectivité prend en charge la réparation des conséquences de certains types de dommages, quitte à se retourner ensuite contre leur auteur s'il est identifié.

La compétence et les attributions de la CIVI sont définies aux articles 706-3 à 706-15 du Code de procédure pénale. Cette commission, instituée au sein de chaque tribunal de grande instance et composée de deux magistrats professionnels et d'un assesseur représentant la société civile, peut être saisie par « toute personne ayant subi un préjudice résultant de faits volontaires ou non qui

---

<sup>14</sup> Article 706-50 du Code de procédure pénale : « Le procureur de la République ou le juge d'instruction, saisi de faits commis volontairement à l'encontre d'un mineur, désigne un administrateur *ad hoc* lorsque la protection des intérêts de celui-ci n'est pas complètement assurée par ses représentants légaux ou par l'un d'entre eux. L'administrateur *ad hoc* assure la protection des intérêts du mineur et exerce, s'il y a lieu, au nom de celui-ci les droits reconnus à la partie civile. En cas de constitution de partie civile, le juge fait désigner un avocat d'office pour le mineur s'il n'en a pas été choisi un. Les dispositions qui précèdent sont applicables devant la juridiction de jugement. »

*présentent le caractère matériel d'une infraction* » et qui ont soit entraîné la mort, une incapacité permanente ou une ITT égale ou supérieure à 1 mois, soit sont constitutifs du crime de viol ou des délits d'agression sexuelle, d'atteinte sexuelle sans violence ou de traite des êtres humains. Cette énumération intègre toutes les qualifications pénales susceptibles d'être retenues en cas de syndrome dit « du bébé secoué ». Les mécanismes d'indemnisation concernent également les situations où l'auteur n'a pas pu être identifié avec certitude, bien que le secouement ait été identifié. Le seul cas où l'enfant ne sera pas indemnisé par la CIVI est celui où l'enquête aura infirmé le diagnostic de secouement, excluant tout comportement pénalement répréhensible à l'origine des lésions.

La CIVI peut être saisie d'emblée, sans attendre l'issue de la procédure judiciaire. La demande d'indemnisation doit être présentée dans un délai de 3 ans à compter de la date de l'infraction, ou dans l'année suivant la décision judiciaire ayant définitivement statué sur l'action publique ou sur l'action civile engagée devant la juridiction répressive conformément à l'article 706-5 du Code de procédure pénale. Le demandeur peut toutefois être relevé de cette forclusion s'il n'a pas été en mesure de faire valoir ses droits dans les délais requis, s'il a subi une aggravation de son préjudice ou pour « *tout autre motif légitime* ». La minorité de la victime suspend ce délai ; la victime mineure aura donc jusqu'à son 21<sup>e</sup> anniversaire pour saisir la CIVI.

Le versement de l'indemnisation décidée par la CIVI est assuré par le fonds de garantie des victimes des actes de terrorisme et autres infractions. S'agissant de lourds dossiers d'indemnisation pour le fonds de garantie (l'organisme payeur), la CIVI a tendance à redésigner un expert médical pour réévaluer les séquelles.

L'action devant la CIVI n'exclut pas la constitution de partie civile devant la juridiction répressive qui juge l'auteur des faits, mais la commission n'est pas tenue d'attendre l'issue de la procédure pénale pour indemniser la victime. La CIVI pourra être saisie d'emblée, sans attendre l'issue de la procédure judiciaire, par l'administrateur *ad hoc*, ou même par un parent. En cas d'allocation par la juridiction répressive de dommages et intérêts supérieurs à l'indemnité accordée par la CIVI, la victime peut saisir cette dernière d'une demande de complément d'indemnisation.

Après le procès (soit devant le tribunal correctionnel soit devant la cour d'assises), la CIVI peut être saisie pour obtenir la réparation intégrale des dommages sur le fondement des expertises médicales. Saisir la CIVI avant le procès est toujours possible mais il est préférable d'avoir en main les derniers éléments (procédure et éléments médicaux).

## **2 Deuxième hypothèse : le diagnostic du secouement est possible**

Dans l'hypothèse où le diagnostic du secouement est possible, l'équipe hospitalière doit s'interroger à propos de la situation de l'enfant : son retour chez lui pose-t-il la question d'un risque de danger ? L'enfant a-t-il besoin d'une protection ?

### **2.1 Faut-il signaler ou transmettre une information préoccupante ?**

Si le diagnostic médical du secouement est possible, l'évaluation pluridisciplinaire de la situation qui doit être faite par l'équipe hospitalière peut amener cette équipe à se poser diverses questions à propos de l'éventualité d'un danger pour le nourrisson au sens de l'article 375 du Code civil<sup>15</sup>, et donc sur l'opportunité d'une protection.

L'article L. 226-3 du Code de l'action sociale et des familles modifié par la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance précise que « *Le président du conseil général est chargé du recueil, du traitement et de l'évaluation, à tout moment et quelle qu'en soit l'origine, des informations préoccupantes relatives aux mineurs en danger ou qui risquent de l'être. Le représentant de l'État et l'autorité judiciaire lui apportent leur concours. Des protocoles sont établis*

---

<sup>15</sup> « *Si la santé, la sécurité ou la moralité d'un mineur non émancipé sont en danger, ou si les conditions de son éducation ou de son développement physique, affectif, intellectuel et social sont gravement compromises ...* »

*pour déterminer les modalités de participation de l'État, de l'autorité judiciaire, des partenaires institutionnels, la collaboration des associations. »*

Dans cette hypothèse, l'équipe hospitalière transmet une information préoccupante<sup>16</sup> à la cellule départementale de recueil, de traitement et d'évaluation des informations préoccupantes (désignée CRIP dans la plupart des départements) conformément à l'article L. 226-3 du Code de l'action sociale et des familles.

Il est recommandé que le protocole départemental établi conformément à la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance, entre le conseil général, le parquet, les hôpitaux et d'autres intervenants susceptibles de connaître des situations d'enfants en danger, dont des cas d'enfants victimes de secouement, prévoit à cet égard des consignes claires et valables pour tout le département.

Il est recommandé que chaque CRIP soit dotée d'un médecin en vue de favoriser les échanges et le traitement d'informations à caractère médical.

## **2.2 Pourquoi transmettre une information préoccupante ?**

L'objectif de la saisine de la CRIP est de se prononcer sur l'opportunité d'une protection du nourrisson, d'envisager au besoin toutes les actions possibles d'accompagnement des parents, sans nécessairement déclencher une procédure judiciaire alors que le diagnostic du secouement est seulement possible.

La CRIP peut s'appuyer sur l'évaluation faite par l'équipe hospitalière ou la compléter, ou à défaut décider d'une évaluation de la situation.

Le traitement de l'information préoccupante doit être effectué dans un délai le plus court possible, n'excédant pas 1 mois, que l'évaluation soit effectuée par la cellule départementale elle-même, ou par des professionnels exerçant sur le terrain (circonscription, associations).

Cependant un signalement au procureur de la République peut être fait immédiatement par la CRIP, ou suite à l'évaluation, s'il ressort que des faits sont susceptibles de relever d'une procédure pénale, ou si la protection de l'enfant apparaît nécessaire et ne peut être assurée par ses parents. Le procureur de la République peut être également saisi s'il est impossible d'évaluer la situation.

## **2.3 Quelle information donner aux parents en cas de transmission d'une information préoccupante ?**

Les parents doivent être informés de la transmission d'une information préoccupante concernant leur enfant, sauf si cela est contraire à l'intérêt de l'enfant.

L'article L. 226-2-1 du Code de l'action sociale et des familles dispose que « *sauf intérêt contraire de l'enfant, le père, la mère, toute autre personne exerçant l'autorité parentale ou le tuteur sont préalablement informés de cette transmission, selon des modalités adaptées* ».

Il convient d'expliquer aux parents que la transmission de l'information préoccupante a pour but d'évaluer s'il y a lieu de protéger leur enfant, mais aussi de les aider puisqu'ils sont en difficulté avec leur bébé.

Lorsqu'une protection administrative est proposée, les professionnels départementaux doivent informer les parents des raisons pour lesquelles ils envisagent cette protection en mettant en avant l'intérêt de l'enfant. Il est recommandé d'entretenir avec eux un dialogue continu, dans l'esprit de la loi du 5 mars 2007 précitée.

---

<sup>16</sup> La loi du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance distingue, par souci de clarté, le signalement qui est une information faite au procureur de la République, de l'information préoccupante qui est adressée à la cellule départementale de recueil, de traitement et d'évaluation. Au sens où l'a entendu le législateur, une information préoccupante concerne toute situation d'un enfant qui suscite la préoccupation d'un ou plusieurs professionnels, au regard de l'article 375 du Code civil, laissant penser que l'enfant est en danger ou en risque de danger.

## 2.4 La protection administrative de l'enfant

Si la protection de l'enfant apparaît nécessaire, et si les parents sont en mesure de donner leur accord, elle peut être administrative. Le président du conseil général décide de sa mise en œuvre avec leur accord, tant sur le principe de cette protection que sur les modalités d'action<sup>17</sup>, tout en veillant au respect de leurs droits parentaux et en favorisant l'exercice.

Si les parents en refusent effectivement le principe ou les modalités, le président du conseil général saisit le procureur de la République. Il saisit également ce dernier si la protection administrative mise en œuvre s'avère insuffisante pour protéger l'enfant<sup>18</sup>.

## 2.5 L'accompagnement des parents

Si la protection de l'enfant n'apparaît pas nécessaire, mais que néanmoins la situation familiale suite à l'évaluation fait apparaître un besoin d'aide ponctuelle ou d'accompagnement, il peut être envisagé avec les parents des actions de soutien à la parentalité, qu'elles soient individuelles ou collectives, à domicile ou en dehors du domicile.

Toutes les ressources mobilisables doivent être recherchées dans l'environnement familial ou à proximité pour aider au mieux les parents dans leurs fonctions parentales. D'une façon générale, les difficultés liées au contexte de vie des personnes s'occupant de l'enfant doivent attirer l'attention du professionnel qui en a connaissance.

Il est important de proposer et de mettre en œuvre des aides appropriées. Le recours à des professionnels de la protection maternelle et infantile, notamment par des visites à domicile, doit être envisagé. Les « lieux d'accueil enfants-parents » au sein desquels pourra s'améliorer ou se construire la relation enfant-parent sont des réponses à privilégier.

## 3 Recommandations pratiques

Dans tous les cas, « *l'intérêt de l'enfant, la prise en compte de ses besoins fondamentaux, physiques, intellectuels, sociaux et affectifs ainsi que le respect de ses droits doivent guider toutes décisions le concernant* » conformément à l'article premier de la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance, codifié à l'article L. 112-4 du Code de l'action sociale et des familles.

---

<sup>17</sup> Article 223-1 du Code de l'action sociale et des familles : « Les services départementaux et les titulaires de l'autorité parentale établissent un document intitulé "projet pour l'enfant" qui précise les actions qui seront menées auprès de l'enfant, des parents et de son environnement, le rôle des parents, les objectifs visés et les délais de leur mise en œuvre. Il mentionne l'institution et la personne chargées d'assurer la cohérence et la continuité des interventions. Ce document est cosigné par le président du conseil général et les représentants légaux du mineur ainsi que par un responsable de chacun des organismes chargés de mettre en œuvre les interventions. Il est porté à la connaissance du mineur et, pour l'application de l'article L. 223-3-1, transmis au juge.

« Sur la base des informations dont il dispose, le président du conseil général veille à assurer le suivi et, dans la mesure du possible, la continuité des interventions mises en œuvre pour un enfant et sa famille au titre de la protection de l'enfance. »

<sup>18</sup> Art. L. 226-4 du Code de l'action sociale et des familles. « - I. - Le président du conseil général avise sans délai le procureur de la République lorsqu'un mineur est en danger au sens de l'article 375 du code civil et : "1° Qu'il a déjà fait l'objet d'une ou plusieurs actions mentionnées aux articles L. 222-3 et L. 222-4-2 et au 1° de l'article L. 222-5, et que celles-ci n'ont pas permis de remédier à la situation ; "2° Que, bien que n'ayant fait l'objet d'aucune des actions mentionnées au 1°, celles-ci ne peuvent être mises en place en raison du refus de la famille d'accepter l'intervention du service de l'aide sociale à l'enfance ou de l'impossibilité dans laquelle elle se trouve de collaborer avec ce service. »

"Il avise également sans délai le procureur de la République lorsqu'un mineur est présumé être en situation de danger au sens de l'article 375 du Code civil mais qu'il est impossible d'évaluer cette situation. »

## **3.1 Recommandations à l'intention des équipes hospitalières**

### **3.1.1 Coordination de l'équipe**

En cas de probabilité diagnostique d'un secouement, il est indispensable, dans un premier temps, que l'équipe médicale (au moins deux professionnels) se réunisse pour faire le point sur les symptômes et les faits rapportés, mettre en commun les informations recueillies, les confronter, poser le diagnostic, évoquer le cas échéant d'autres mauvais traitements associés, clarifier les positions de chacun, débattre de l'opportunité de faire un signalement. Cette réunion doit se tenir sans délai et faire l'objet d'un compte rendu.

En complément, une évaluation pluridisciplinaire médico-psycho-sociale de la situation est indispensable en vue d'analyser la situation de l'enfant, d'identifier les facteurs de risque, d'envisager la suite pour l'enfant, d'évoquer sa protection. Le temps de la réflexion collégiale n'est jamais une perte de temps et il convient de ne pas confondre vitesse et précipitation.

### **3.1.2 Signalement**

Il est recommandé que chaque service hospitalier définisse la procédure à suivre par le personnel hospitalier relative au signalement d'enfants victimes de secouement. Les consignes suivantes peuvent être retenues :

- effectuer un premier signalement en cas d'urgence, avec des mentions indispensables (voir encadré ci-dessus au 1.6), puis des informations complémentaires suite à une évaluation pluridisciplinaire ;
- le signalement est cosigné par le médecin hospitalier en charge de l'enfant et l'assistant de service social. Il est éventuellement complété par le psychologue ou psychiatre qui s'est entretenu avec la famille. La communication des éléments de contexte, de compatibilité et la rédaction d'éléments médicaux sont nécessaires ;
- le signalement est adressé simultanément par télécopie et par lettre recommandée avec accusé de réception, en conservant un double dans le dossier hospitalier ;
- en cas d'envoi direct au parquet, une copie doit être adressée au président du conseil général.

Une ordonnance de placement provisoire (OPP), prise à titre conservatoire par le procureur de la République, ne préjuge pas de la suite judiciaire et ne peut qu'être recommandée de manière à permettre la protection immédiate de l'enfant.

Il y a lieu de signaler dans les meilleurs délais pour protéger immédiatement l'enfant si nécessaire, et pour ne pas compromettre l'enquête. Plus le signalement se situe près des faits, plus l'enquête pénale sera efficace rapidement.

Il est recommandé que le protocole départemental établi conformément à la loi 2007-293 du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance, entre le conseil général, le parquet, les hôpitaux et d'autres intervenants susceptibles de connaître des situations d'enfants en danger, dont des cas d'enfants victimes de secouement, prévoie à cet égard des consignes claires et valables pour tout le département.

Dès lors que le diagnostic de secouement a été posé comme étant la ou l'une des causes possibles de la mort d'un bébé, le médecin qui délivre le certificat de décès doit mentionner que ce décès pose des problèmes médico-légaux.

### **3.1.3 Dialogue avec les parents et la famille**

Dans la phase diagnostique, le dialogue avec les parents est indispensable, notamment pour recueillir leurs explications quant aux lésions présentées par l'enfant. Il ne s'agit pas de se déterminer sur les circonstances et les justifications du secouement, ni sur l'auteur et l'opportunité à poursuivre, questions qui relèvent de la seule compétence du procureur de la République.

Il convient de les informer que, compte tenu de la gravité de la situation de leur enfant, le parquet sera avisé, en leur précisant que celui-ci appréciera les suites à donner. Cette démarche, qui demande une disponibilité et des capacités d'écoute, est au mieux menée par un des médecins

responsables, accompagné d'un autre membre de l'équipe. Il est indispensable d'essayer de leur faire comprendre qu'il ne s'agit pas de les dénoncer, mais de dénoncer une situation de danger et de protéger leur enfant.

Les parents doivent être informés du signalement, de la possibilité d'une ordonnance de placement provisoire (OPP) prise par le procureur de la République, ainsi que de la possibilité de porter plainte contre X si eux-mêmes ne nient pas le secouement mais l'attribuent à une autre personne.

Le dialogue nécessaire et l'obligation d'information des parents ne doivent cependant ni gêner ni compromettre l'enquête judiciaire.

#### **3.1.4 Échanges d'informations avec le parquet**

Il est recommandé qu'une fiche navette soit établie entre le parquet et la personne qui a signalé. Afin d'instaurer cette pratique, il est recommandé de la prévoir dans le protocole du signalement.

#### **3.1.5 Saisie du dossier médical**

Il est recommandé de photocopier les documents sollicités préalablement à leur saisie afin de respecter l'obligation de conserver les données médicales collectées par les établissements de santé et compte tenu du risque de non-restitution des éléments saisis.

Il est recommandé de solliciter la restitution des éléments saisis. Cette demande doit être adressée au juge d'instruction lorsqu'elle intervient au cours de l'information judiciaire (code de procédure pénale, article 99 al.1), ou à la juridiction de jugement si l'instruction est close (code de procédure pénale, articles 373 et 484 al. 2).

#### **3.1.6 Transmission d'une information préoccupante**

Pour toute transmission d'une information préoccupante à la cellule départementale de recueil, d'évaluation et de traitement des informations préoccupantes (CRIP), il est recommandé de se conformer au protocole départemental conformément à l'article L. 226-3 du Code de l'action sociale et des familles<sup>19</sup>.

### **3.2 Recommandations à l'intention du corps médical non hospitalier**

Une pathologie aussi grave que le secouement relève de l'hospitalisation. Il est donc opportun que les médecins libéraux et de PMI dirigent l'enfant vers une structure pédiatrique en cas de doute sur un secouement.

Le médecin qui adresse l'enfant doit d'abord être en contact avec l'équipe hospitalière. Il doit s'assurer que le bébé y est amené par ses parents (faute de quoi il conserve toute sa responsabilité de protection de l'enfant).

Les médecins libéraux et de PMI doivent être formés à évoquer le diagnostic du secouement et à orienter vers une structure adéquate.

Des sessions communes de formation continue doivent être organisées sur la problématique du secouement en direction de tous les médecins exerçant en dehors du champ hospitalier.

### **3.3 Recommandations à l'intention des professionnels des services départementaux**

Le traitement par la cellule départementale de toute information préoccupante concernant le secouement d'un bébé doit être effectué dans un délai le plus court possible, n'excédant pas

---

<sup>19</sup> « ... Des protocoles sont établis à cette fin entre le président du conseil général, le représentant de l'État dans le département, les partenaires institutionnels concernés et l'autorité judiciaire en vue de centraliser le recueil des informations préoccupantes au sein d'une cellule de recueil, de traitement et d'évaluation de ces informations ... »

1 mois, par la cellule départementale elle-même, ou par des professionnels exerçant sur le terrain (circonscriptions, associations).

Il est recommandé que chaque CRIP soit dotée d'un médecin en vue de favoriser les échanges et le traitement d'informations à caractère médical.

Il est recommandé d'entretenir un dialogue continu avec les parents, dans l'esprit et les dispositions de la loi du 5 mars 2007 réformant la protection de l'enfance. L'objectif est de protéger l'enfant, mais aussi d'aider les parents en difficulté avec leur bébé.

Les professionnels départementaux doivent informer les parents et recueillir leur accord pour toute action de protection administrative, dans le respect de leurs droits tout en favorisant l'exercice.

### **3.4 Recommandations d'ordre général**

#### **3.4.1 À l'intention des professionnels au contact de bébés**

Nombre de secouements survenant dans le cadre des modes de garde (rares en crèche), la formation initiale et continue ainsi que le soutien des professionnels doivent être sans cesse renouvelés pour appeler à la vigilance.

D'une manière générale, tout professionnel susceptible de connaître, à un titre ou à un autre, des situations de secouement doit bénéficier d'une formation minimale sur cette problématique : il s'agit des professionnels médico-sociaux, des cadres de l'aide sociale à l'enfance, des magistrats, des policiers et des gendarmes, etc.

Lorsque les situations le justifient, il est recommandé de rechercher toutes les ressources mobilisables dans l'environnement familial pour aider au mieux les parents dans leurs fonctions parentales. D'une façon générale, les difficultés liées au contexte de vie des personnes s'occupant de l'enfant doivent attirer l'attention du professionnel qui en a connaissance.

#### **3.4.2 À l'intention des parents et des familles**

Il est recommandé d'organiser régulièrement des campagnes de sensibilisation et d'information bien adaptées, sous différentes formes, et en tout lieu, en direction de toutes les personnes au contact des bébés sur les dangers du secouement pour l'enfant et les précautions à prendre.

Une sensibilisation des parents au danger du secouement, à la maternité et dans les jours qui suivent le retour de la maternité, devrait être systématique.

Les « lieux d'accueil enfants-parents » au sein desquels pourra s'améliorer ou se construire la relation enfant-parent sont des réponses à privilégier.

Il est important de mettre en œuvre des aides appropriées aux parents qui le demandent ou de leur proposer. Le recours à des professionnels de la protection maternelle et infantile, notamment par des visites à domicile, doit être envisagé. Il en est de même des différentes formes d'aide à domicile (assurées par des travailleurs d'intervention sociale et familiale par exemple).

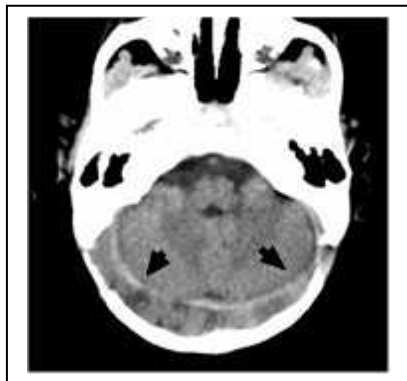
#### **3.4.3 Dans l'intérêt de l'enfant**

Il est recommandé que la loi française s'inspire de la loi canadienne qui prévoit qu'un administrateur *ad hoc* puisse être nommé, autant que nécessaire, dans l'intérêt de l'enfant et dans le respect de ses droits.

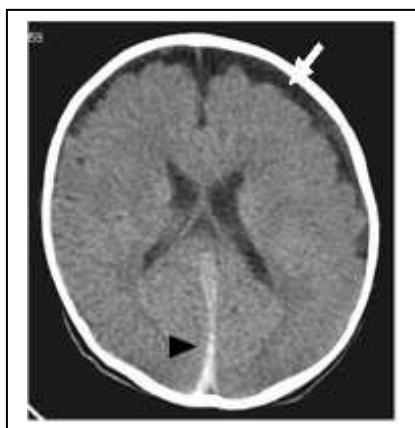
## Iconographie. Exemples d'hématomes sous-duraux

Société francophone d'imagerie pédiatrique et prénatale (SFIPP)

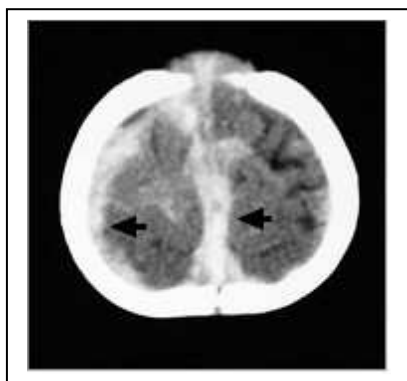
### 1. HSD dans le cadre d'un traumatisme crânien infligé par secouement :



Hématome sous-dural de la tente du cervelet (flèches)



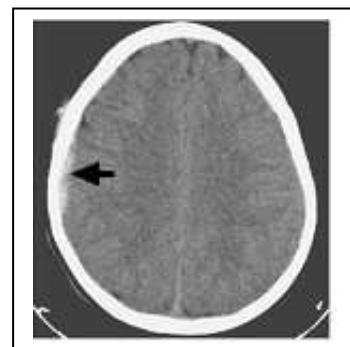
Hématome sous-dural plurifocal interhémisphérique (hyperdense, tête de flèche) et péri-cérébral gauche (hypodense, flèche)



Hématome sous-dural plurifocal du vertex (flèches)

### 2. HSD dans le cadre d'un traumatisme crânien accidentel :

HSD unifocal, fronto pariétal droit et tuméfaction du scalp en regard (flèche)



## Participants

Cette audition publique a été organisée par la Société française de médecine physique et de réadaptation (Sofmer), avec les participations suivantes :

Collège national des généralistes enseignants  
Inserm  
InVS  
Société française d'anesthésie-réanimation  
Société française de médecine d'urgence  
Société française de médecine légale  
Société française de neurochirurgie pédiatrique  
Société française de neuropédiatrie  
Société française de pédiatrie  
Union nationale des associations de familles de traumatisés crâniens et cérébro-lésés (UNAFTC)

## Financement

Caisse primaire d'assurance maladie des professions libérales d'Île-de-France  
Caisse primaire d'assurance maladie des professions libérales provinces  
Direction générale de la santé  
France traumatisme crânien  
Société française de médecine physique et de réadaptation  
Société francophone d'étude et de recherche sur les handicaps de l'enfance

## Comité d'organisation

Dr Anne Laurent-Vannier, médecin de médecine physique et de réadaptation, Saint-Maurice -  
présidente du comité d'organisation

Dr Juliette Bloch, médecin épidémiologiste,  
InVS, Saint-Maurice  
M. Thierry Boulouque, commissaire  
divisionnaire, chef de la brigade de protection  
des mineurs, Paris  
Dr Jeanne Caudron-Lora, urgentiste, Créteil  
Pr Brigitte Chabrol, pédiatre, Marseille  
M. Frédéric de Bels, HAS, Saint-Denis  
La Plaine  
Dr Patrice Dosquet, HAS, Saint-Denis  
La Plaine  
Mme Françoise Forêt, professeur honoraire,  
Union nationale des associations de familles  
de traumatisés crâniens et cérébro-lésés  
(UNAFTC), Paris  
Dr José Guarnieri, neurochirurgien,  
Valenciennes

Pr Vincent Gautheron, médecin de médecine  
physique et de réadaptation, Saint-Étienne  
Dr Cyril Gitiaux, pédiatre, Paris  
Mme Anne-Sophie Jarnevic, magistrat,  
Chartres  
Mme Thérèse Michel, assistante sociale,  
Tours  
Pr Gilles Orliaguet, anesthésiste-réanimateur,  
Paris  
Dr Claude Rougeron, médecin généraliste,  
Anet  
Pr Michel Roussey, pédiatre, Rennes  
M. Yvon Tallec, magistrat, Paris  
Pr Gilles Tournel, médecin légiste, Lille  
Dr Anne Tursz, directeur de recherche,  
Inserm, Villejuif

## Commission d'audition

Dr Mireille Nathanson, pédiatre, Bondy - coprésidente de la commission d'audition  
Mme Fabienne Quiriau, directrice de la Convention nationale des associations de protection de l'enfant (CNAPE), Paris – coprésidente de la commission d'audition

Mme Aurélie Assié, assistante sociale, Aide sociale à l'enfance de Paris, service d'accueil familial, Ecommoey  
Dr Joseph Burstyn, ophtalmologiste, Paris  
Dr Christine Cans, pédiatre, Grenoble  
Dr Catherine Arnaud, pédiatre, Toulouse  
Mme Violaine Chabardes, gendarme, Lyon  
Mme Hélène Collignon, journaliste, Paris  
Dr Marie Desurmont, médecin légiste, Lille  
Mme Isabelle Gagnaire, infirmière puéricultrice, Saint-Étienne  
Pr Nadine Girard, radiologue, Marseille  
Pr Étienne Javouhey, réanimateur, Lyon

M. Philippe Lemaire, magistrat, Paris  
Dr Caroline Mignot, pédiatre, Paris  
Dr Anne Laurent-Vannier, médecin de médecine physique et de réadaptation, Saint-Maurice  
Dr Sylviane Peudenier, neuropédiatre, Brest  
Dr Bruno Racle, pédiatre, Versonnex  
Dr Pascale Rolland-Santana, médecin généraliste, Paris  
Dr Thomas Roujeau, neurochirurgien, Paris  
Dr Nathalie Vabres, pédiatre, Nantes  
Mme Roselyne Venot, fonctionnaire de police, Versailles

## Chargés de la synthèse bibliographique

Dr Élisabeth Briand-Huchet, pédiatre, Clamart

M. Jon Cook, anthropologue, Villejuif

## Experts

Pr Billette de Villemeur, pédiatre, Paris  
Pr Jean Chazal, neurochirurgien, Clermont-Ferrand  
Pr Catherine Christophe, radiologue, Bruxelles  
Dr Sabine Defoort-Dhellemmes, ophtalmologiste, Lille  
Dr Gilles Fortin, pédiatre, Montréal  
Dr Caroline Rambaud, médecin légiste, Garches

Pr Jean-Sébastien Raul, neurochirurgien, Strasbourg  
Dr Caroline Rey-Salmon, pédiatre, Paris  
M. François Sottet, magistrat, Paris  
Mme Élisabeth Vieux, magistrat honoraire, Paris  
Pr Mathieu Vinchon, neurochirurgien, Lille  
Pr Rémy Willinger, professeur de mécanique, Strasbourg

