

Article original

Traumatismes et traces : données expérimentales

Traumatisms and traces: Experimental data

D. Cohen

Laboratoire CNRS, institut des systèmes intelligents et robotiques, service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, université Pierre-et-Marie-Curie, AP-HP, 47, boulevard de l'Hopital, 75013 Paris, France

Résumé

Si l'influence de l'environnement et en particulier des traumatismes précoces, sur le développement de l'enfant et la survenue de psychopathologies est connue depuis les premières études épidémiologiques de la discipline, les 20 dernières années ont été marquées par des avancées importantes dans le champ des neurosciences, permettant de comprendre comment les traumatismes font trace au cours du développement de l'enfant. À partir d'exemples paradigmatiques, comme ceux des séparations précoces par abandon ou deuil, je propose d'étudier ces traces laissées : (1) au plan épigénétique dans l'étude de certains modèles animaux ; (2) dans quelques psychopathologies comme les troubles externalisés ; (3) mais aussi dans les systèmes biologiques fonctionnels ou anatomiques au cours du développement. À partir de données expérimentales issues de notre équipe, j'essaierai également de montrer comment ces traces peuvent rester inscrites à des niveaux non conscients, mais accessibles soit au travers d'une écoute spécifique soit au travers de l'expérience des interactions précoces mère–bébé quel que soit le sens de la dynamique d'interaction considérée (mère vers bébé ou bébé vers mère).

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Traumatismes ; Psychopathologie ; Développement ; Traces ; Données expérimentales

Abstract

Backgrounds. – Whether traumatic events and history enhance the risk of later psychopathology is no longer controversial since early description of posttraumatic stress disorder by psychoanalysts after World War I. However, whether the best model is the so-called vulnerability one (meaning genetically predetermined development) or the probabilistic epigenetic one (meaning that trauma can impact biological levels in a permanent manner as well) is still debated.

Objective. – To critically review the literature to explore supporting data on how “trauma gets under the skin” leaving measurable consequences at a biological and/or psychological level.

Methods. – I critically reviewed the literature and selected studies investigating impact of early trauma (e.g. severe deprivation, maltreatment and/or abuse) at biological and/or psychological levels. I will also summarize experimental data from recent work of the Salpêtrière group focusing on the impact of traumatic experience on early interaction or psychoanalytic listening.

Results. – There is now a consistent amount of data supporting the probabilistic epigenetic model of development. We found studies showing how traumatic experience can impact development from: (1) animal models of early separation; (2) human longitudinal studies controlling for confounding variables such as genetic ones; (3) human studies with different neurobiological correlates (e.g. neuro-imaging data; electroencephalographic parameters; epigenetic markers). Furthermore, we were able to show in three different experiments that: (1) psychoanalysts are able to identify, without explicit knowledge and above the level of chance, healthy adults whose siblings had experienced cancer during childhood; (2) false positive ultrasound screening for soft markers may impact mother–infant interaction negatively; (3) caregivers of infants who will later develop autism adapt their interaction dynamic unconsciously before being aware of child psychopathology.

Conclusion. – Trauma should not anymore be regarded only as an “outside” event as impact can be evidenced at biological levels that have long lasting effects during development and even in next generations.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Traumatism; Psychopathology; Development; Traces; Experimental data

1. Introduction

La question du traumatisme a très tôt organisé la psychopathologie et en particulier la psychanalyse. Pour la psychanalyse, le traumatisme est défini comme un événement qui entraîne une sidération de l'appareil psychique. L'afflux d'excitation met en échec les mécanismes de défense habituels. Pour Freud, le trauma est intrapsychique, il est une source d'excitation, un « corps étranger interne ». L'organisme est dans l'incapacité d'évacuer ou de lier l'excès d'excitation. Freud met d'emblée l'accent sur l'aspect économique du trauma. Cette conception que Freud a stabilisée dans le tournant des années 1920 avec le couple liaison-déliaison, qui est synonyme de pulsion de vie-pulsion de mort, a succédé à une première phase débutée lors des études sur l'hystérie : la conversion hystérique est le saut du psychisme dans l'innervation somatique. Les symptômes conversifs sont des représentations par le corps de fantasmes inconscients, Freud reprenant à Charcot l'idée de l'origine traumatique de l'hystérie. Il met l'accent sur les causes sexuelles du trauma, qui chez l'hystérique se fait souvent en deux temps : avant et après la puberté. Il faut attendre Winnicott, avec la crainte de l'effondrement, pour qu'une nouvelle conception des traumas précoces voit le jour. La crainte du break-down ou de l'effondrement serait la manifestation clinique d'angoisses primitives qui n'ont pu être intégrées dans l'organisme psychique parce que celui-ci était alors encore trop immature. Ces traces non représentées et non symbolisées feraient retour dans l'angoisse de l'effondrement ou dans des agir destructeurs qui sont en attente de symbolisation. À cet égard, certains agir (en particulier à l'adolescence) pourraient être porteurs d'un message potentiel en attente de représentation et de sens.

Je n'ai pas pour objectif ici de faire un travail historique et je renvoie le lecteur à l'article de Bertrand Olliac dans le même numéro [1]. Je me propose plutôt de voir comment cette question du traumatisme et de la trace est aujourd'hui élaborée et conceptualisée dans le champ des neurosciences et en particulier de la psychologie expérimentale [2]. À partir d'exemples paradigmatiques, comme ceux des séparations précoces par abandon ou deuil, je propose d'étudier les traces laissées au plan épigénétique dans l'étude de certains modèles animaux, dans quelques psychopathologies comme les troubles externalisés, mais aussi dans les systèmes biologiques fonctionnels ou anatomiques au cours du développement. Je terminerai en synthétisant deux recherches collaboratrices réalisées par mon équipe, essayant d'objectiver comment certaines traces traumatiques peuvent rester inscrites à des niveaux non conscients, mais accessibles au travers d'une écoute spécifique, mais également comment celles-ci peuvent être objectivées au travers de l'expérience des interactions précoces mère-bébé.

Il est important de souligner avant d'aborder ces différentes recherches, dans quel contexte théorique cette réflexion s'inscrit. Le premier axe est incarné par la dimension du développement qui est centrale, tant au niveau biologique que psychopathologique. Si l'on met en parallèle ces différents niveaux, simplement en regardant de manière longitudinale les changements du

bain hormonal, les changements histologiques au niveau cérébral et les âges de début des principales psychopathologies chez l'enfant et l'adolescent, on constate clairement que deux périodes sont centrales d'un point de vue des grandes psychopathologies, le développement intra-utérin et les premières années de vie et la période de l'adolescence (Fig. 1). Le deuxième axe théorique est l'idée que le développement n'est que très modérément prédéterminé par un patrimoine génétique qui régirait les différents niveaux de développement entre eux. Sachant qu'on peut lister ces niveaux à l'infini, je retiendrais ici le niveau génétique, le niveau cellulaire neural, le niveau d'anatomie fonctionnelle, le niveau du comportement et des conduites et enfin l'environnement plus global. Le développement et la maturation doivent intégrer des influences des niveaux supérieurs dans une dynamique d'épigenèse probabiliste, qui implique que des facteurs environnementaux peuvent influencer durablement les structures biologiques sous-jacentes dans une respiration et un va-et-vient entre facteurs de risque et facteurs de résilience. On pourra trouver un bon exemple de l'illustration de ce modèle à propos des troubles externalisés [5,6].

Traumatismes et traces épigénétiques dans les modèles animaux

La démonstration que les expériences précoces traumatiques pourraient influencer la programmation développementale et ce sur plusieurs générations, a d'abord été réalisée dans les travaux de l'équipe de Victor Denenberg dans les années 70, puis revisitée par les travaux de Frances Champagne et Michael Meaney à la fin des années 1990 et 2000. Sans entrer dans le détail, ce que ces travaux ont montré et de manière très robuste, peut être résumé de la manière suivante :

- les expériences précoces ont un effet à long terme sur le comportement et les systèmes biologiques, en particulier pour ce qui concerne le maternage lors des séparations précoces mères-bébés [7,8] ;
- les expériences précoces vont également affecter les générations suivantes sur leur comportement de maternage, produisant ainsi un modèle de transmission comportementale basée sur des mécanismes non génomiques, puisque ces expériences ont pu être réalisées sur des souris clonées, donc stables génétiquement et que les effets sont réversibles lors d'élevages croisés [9–11] ;
- l'environnement intra-utérin est également capable d'influencer le développement à travers des facteurs principalement environnementaux plutôt que génétiques [12,13].

Dans des expériences plus récentes, menées grâce aux techniques de biologie moderne, il a pu être montré que les soins maternels précoces impactent le développement à travers la programmation de patterns comportementaux et de la gestion de la réponse au stress chez l'adulte. Ainsi, la qualité des soins maternels influence :

- la réponse au stress telle que mesurée par l'axe hypothalamo-hypophysaire chez les descendants [8] ;

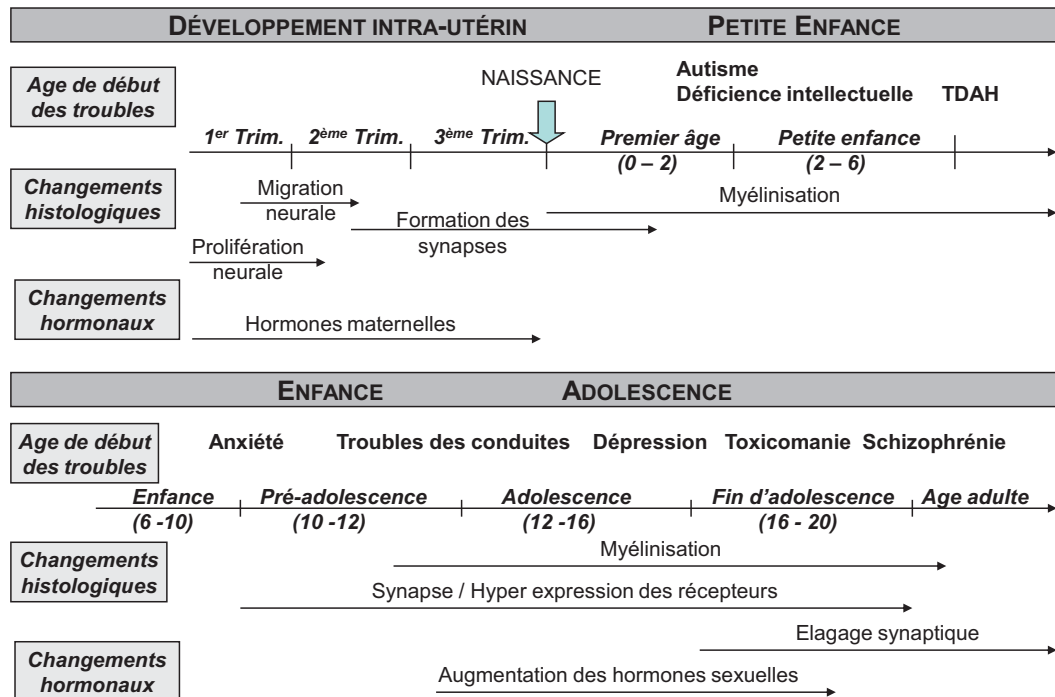


Fig. 1. Âge de début des principaux troubles psychiatriques de l'enfant et de l'adolescent suivant une vue développementale des changements hormonaux et histologiques dans le cerveau. (Modified from [3,4]).

- La synapsogenèse et la plasticité neuronale au niveau de l'hippocampe, mais également la mémoire et l'apprentissage spatial au niveau cognitif [14,15].

D'autre part, la qualité des soins maternels est associée à des taux variables de récepteurs intracellulaire soluble à l'ocytocine [16].

Dans un article très commenté [17], l'équipe de Michael Meaney a montré que ces influences étaient réversibles si les bébés étaient élevés par des mères beaucoup plus maternantes ou si au moment du développement précoce, on nourrissait les souris avec des inhibiteurs des acétylations d'histones, pendant la période postnatale. On sait que les méthylations de l'ADN et les acétylations d'histones participent à la régulation épigénétique, mais cette expérience a montré que ce marquage épigénétique permettait d'illustrer comment le trauma s'inscrit dans le corps (pour détails, on pourra lire l'éditorial de Hyman *How adversity gets under the skin*) [18].

2. Traumatismes et traces dans quelques psychopathologies

Il n'est pas question ici pour moi de reprendre de manière exhaustive combien les facteurs traumatiques sont associés aux psychopathologies de l'enfant et de l'adolescent. Elles le sont parfois comme facteur causal, mais presque toujours également comme facteur pronostic ou modérateur d'évolution péjorative. Du point de vue des facteurs environnementaux, il paraît légitime de distinguer les facteurs périnataux et toxiques ayant une activité directe lésionnelle sur le cerveau ; les facteurs

microenvironnementaux qui sont les variables environnementales qui impactent l'enfant et/ou sa famille d'une façon proximale et les facteurs macroenvironnementaux qui impactent le développement à un niveau plus général, sociétal ou culturel. Le **Tableau 1** résume les principales variables environnementales qui sont retenues dans les troubles externalisés de l'enfant et de l'adolescent [6,19]. Je ne prendrai que quelques exemples d'études paradigmatiques et très robustes au plan méthodologique, car réalisées de manière prospective avec des effectifs et une attention particulière qui permettait de contrôler un certain nombre de variables confondantes. La maltraitance est sans aucun doute un facteur de risque de comportements antisociaux, toute chose égale, par ailleurs, au plan génétique, comme l'a montré l'étude de jumeaux dite E-risk study [20]. De la même manière la dépression maternelle est également un facteur de risque de comportements antisociaux, avec une relation dose-effets retrouvée dans la même étude, c'est-à-dire que plus on a de dépressions maternelles après la naissance de l'enfant, plus le risque de comportements antisociaux augmente [21]. La maltraitance est également un facteur de risque de dépression. L'étude de Kaufman est remarquable car elle a pu montrer que le risque était modulé génétiquement via un polymorphisme du transporteur de la sérotonine et que la qualité du support social avait un effet protecteur [22].

Pour ce qui concerne les déprivations graves précoces, si depuis les travaux d'Itard d'une part, mais aussi de René Spitz et d'Anna Freud pendant la deuxième guerre mondiale d'autre part, leurs effets sur le développement sont bien connus, le drame des orphelinats roumains découverts à la libération du pays et l'effondrement du régime de Ceausescu, a permis de réaliser

Tableau 1

Facteurs environnementaux associés à un risque de psychopathologie classes en fonction de leur distance au sujet.

Facteurs toxiques et périnataux qui impactent le développement du cerveau durant la grossesse et/ou l'enfance	Alcool et autres abus de substance pendant la grossesse, tabac pendant la grossesse, malnutrition, déprivation sévère, petit poids de naissance, hyperbilirubinémie
Facteurs microenvironnementaux qui impactent l'enfant ou sa famille de manière proximale	Faible niveau socioéconomique, séparation précoce, parent isolé, familles nombreuses, handicap personnel ou faibles habiletés sociales, maltraitance et abus sexuel, violence familiale et/ou alcoolisme, parents malades mentaux, usage parental de la punition (par opposition à l'encouragement)
Facteurs macroenvironnementaux qui impactent l'enfant ou sa famille à un niveau plus global, sociétal ou culturel	Résidence urbaine et population dense, exposition à la TV et la violence, minorité en situation d'exclusion sociale ou de discrimination, exclusion scolaire (favorisant un niveau d'études plus faible, un désavantage social et une faible estime de soi), participation à des groupes alternatifs à risque (gang, abus de substance), culture compétitive et violente

D'après [3,4].

des études de devenir méthodologiquement très puissantes. Elles sont dues au groupe de Michael Rutter pour les bébés roumains adoptés en Angleterre et au groupe de Charles Zeanah pour les bébés adoptés aux États-Unis.

D'un point de vue du développement cognitif, les deux groupes ont montré que la durée de la déprivation était corrélée au quotient intellectuel ou de développement que présenterait l'enfant six ans plus tard, même si des variations interindividuelles sont importantes. Les deux groupes ont d'ailleurs situé comme déterminante une durée de déprivation supérieure à 24 mois. Ainsi, un enfant qui aurait connu une déprivation de moins de six mois a en moyenne un QI supérieur de 25 points à un enfant qui aurait connu une durée de déprivation de plus de deux ans [23,24]. L'équipe de Charles Zeanah a même évalué si la nature de l'accueil aux États-Unis pouvait favoriser la résilience à l'expérience de déprivation précoce. Ainsi, les enfants ont été randomisés pour être confiés à des familles d'accueil, en outre, ou à des structures collectives institutionnelles type pouponnière ou foyer d'enfance. Un troisième groupe d'enfants, également placés mais n'ayant pas connu de déprivation grave, servait de contrôle. S'ils retrouvent chez les enfants fortement déprivés plus de troubles externalisés que dans le groupe témoin et ce, quelle que soit la nature de la prise en charge à leur arrivée aux États-Unis, en revanche pour les troubles internalisés, le placement en famille d'accueil apparaît significativement bénéfique par rapport au placement en structure collective. De manière générale dans ces études, les garçons sont toujours plus symptomatiques que les filles, quelles que soient les prises en charges [25]. Enfin quelques cas d'autisme ont aussi été rapportés [26].

Si comme l'étude de Kaufman, d'autres auteurs ont rapporté des modulations des effets de la maltraitance par des facteurs génétiques — on pense en particulier à l'étude d'Avshalom Caspi sur la monoamine oxydase A [27], des études épidémiologiques récentes de grandes cohortes ont permis de montrer comment des facteurs familiaux non génétiques pouvaient participer au risque suicidaire chez les enfants de parents ayant connu un abus sexuel dans l'enfance [28]. Les fantômes dans la nurserie de Fraiberg [29] ne sont pas loin !

Enfin, pour sortir des situations de déprivation gravissime ou de maltraitance avérée, une étude récente sur les effets du bullying apporte également un éclairage sur la manière dont elles s'inscrivent au plan clinique. Ainsi Teicher et al. [30] ont étudié des préadolescents et adolescents sans antécédents particuliers, mais qui, à partir de leur scolarisation en collège, s'étaient plaints de phénomènes de bullying de la part de leurs camarades. Cliniquement et de manière tout à fait corrélée à une échelle de plainte subjective de bullying, les auteurs retrouvent de manière significative, plus d'anxiété, de symptômes dépressifs, de somatisation et d'expression de colère et d'hostilité. Cette étude est particulièrement intéressante comme nous le verrons plus loin, puisque les auteurs ont pu également corrélérer des indices anatomiques à ces données cliniques.

3. Traumatismes et traces dans les systèmes biologiques

Si on se réfère au modèle rappelé en introduction, d'épigénèse probabiliste et de rétroaction à différents niveaux du fonctionnement cérébral et de son développement, il paraît licite de proposer des exemples témoignant de traces laissées par des traumatismes mesurables expérimentalement à différents niveaux d'impact. Tout en restant compatible avec les exemples pris dans les parties précédentes, je propose de rapporter ici trois études chez l'enfant ou l'adolescent, tout à fait fascinantes du point de vue des traces biologiques laissées par les traumatismes. La première est issue des nombreuses études concernant les adoptés roumains et a été réalisée par les chercheurs américains. Ils se sont intéressés à un paramètre EEG appelé alpha-power, car ce paramètre avait été associé dans des études précédentes à des situations de traumatisme, de maltraitance ou déprivation grave [31]. Cette étude a été réalisée en parallèle de l'essai randomisé évaluant les différents types de placement et présentée plus haut. Les auteurs ont donc comparé 48 enfants avec privation sévère et prise en charge en structure collective, 28 enfants ayant connu une déprivation de plus de 24 mois et placés en famille d'accueil, 26 enfants ayant connu une déprivation sévère de moins de 24 mois et placés en famille d'accueil et 42 enfants placés, mais n'ayant jamais connu de déprivation grave précoce et servant de groupe témoin. L'alpha-power a été mesuré dans différentes aires cérébrales et les résultats sont les mêmes quelle que soit la localisation spécifiquement étudiée. Ainsi, quelques années après leur prise en charge aux États-Unis, on constate que les enfants des deux premiers groupes, c'est-à-dire sévèrement négligés en début de vie et pris en charge en structure collective ou sévèrement négligés pendant plus de 24 mois et pris en charge en famille d'accueil, ont des alpha-power significativement plus faibles

que dans les autres groupes. Les enfants sévèrement négligés moins de 24 mois et placés en famille d'accueil ont un alpha-power comparable au groupe témoin. On peut conclure de cette étude que sur le plan électrique, le groupe sévèrement déprivé a bien un impact au niveau de cet indice électrique, mais que pour ceux qui sont placés en famille d'accueil après une période de moins de deux ans de déprivation, ils retrouvent un indice électrique comparable aux sujets témoins. On a donc dans cette étude à la fois une visibilité sur l'impact, mais également sur la possibilité de plasticité et de récupération cérébrale au plan en tout cas électrique. Il est intéressant de voir que la période de deux ans de déprivation a été aussi discriminante, comme pour le résultat obtenu avec le quotient intellectuel.

La seconde étude a été réalisée et présentée dans le même papier que l'étude sur le bullying rappelée plus haut. En réalisant des IRM et des analyses morphologiques chez 63 sujets sans histoire d'abus sexuels ni d'abus physiques, mais s'étant plaints de maltraitance verbale par des camarades, avec un score de sévérité à l'échelle utilisée suffisamment élevée, les auteurs ont montré que ces sujets avaient des anomalies du développement du corps calleux, qui, corrélées à la sévérité du score de bullying, posaient donc la question d'un impact au moment de la préadolescence et de l'adolescence de ce type d'expérience, de plus en plus fréquentes dans certaines communautés. Bien que la valeur fonctionnelle de ces anomalies cérébrales reste ouverte, puisqu'aucune donnée fonctionnelle n'a été proposée par les auteurs, il est tout de même intéressant, au regard des modifications cérébrales survenant à l'adolescence, de prendre en compte ces données au moins comme traces de l'expérience traumatique laissée à cet âge si mouvant de la vie au plan du développement [30].

La dernière étude a été conduite par l'équipe de Gustavo Turecki à McGill en collaboration avec l'équipe de Michael Meaney qui travaille sur les régulations épigénétiques des stress précoces dans les modèles animaux. L'université de McGill a un intérêt spécifique pour les troubles de l'humeur et les conduites suicidaires, au point qu'elle dispose d'une banque de cerveaux de sujets suicidés et de sujets témoins, pour lesquels un certain nombre de variables d'histoires de vie, mais également cliniques via une autopsie psychologique, sont renseignées. Dans la mesure où dans les modèles animaux, il a été montré que les stress précoces passent par la voie hypothalamo-hypophysaire de régulation du stress et par des régulations du récepteur aux glucocorticoïdes, les auteurs se sont intéressés à comparer un certain nombre de paramètres physiologiques dans les cerveaux des sujets suicidés en fonction de l'existence d'une histoire d'abus ou de maltraitance pendant l'enfance. Ils se sont en particulier intéressés aux régions hippocampiques, puisque dans les modèles animaux, ce sont dans ces régions que les modifications les plus évidentes sont trouvées en histologie. Les résultats sont très éloquentes et vont tous dans le même sens : chez les sujets morts par suicide avec une histoire d'abus dans l'enfance, au contraire des sujets morts par suicide sans histoire d'abus et des sujets témoins morts accidentellement, les auteurs retrouvent une expression moins importante du récepteur aux glucocorticoïdes et une augmentation de la méthylation des cytosines dans la région du promoteur à une des sous-unités du

récepteur aux glucocorticoïdes [32]. Ces données, bien que non prospectives et sur des petits groupes (puisque'il y avait 12 sujets, tous garçons, dans chaque groupe apparié pour l'âge, la fréquence de troubles de l'humeur ou d'abus de substances dans les groupes pathologiques), sont très conformes à ce que montrent les modèles animaux et sont une première démonstration de l'impact au plan épigénétique des traumatismes précoces dont on connaît le lien au risque suicidaire.

4. Traumatismes et traces inconscientes détectables en fonction du niveau d'écoute

L'idée que le trauma puisse faire trace non consciente chez un sujet est présente dans la philosophie et la psychologie, bien avant les descriptions de Freud et Janet des phénomènes inconscients [33]. Descartes, dans *Les passions de l'âme*, décrit comment des passions inattendues et incompréhensibles pouvaient être reliées à des événements survenus durant l'enfance. Il proposa la formule « l'événement est oublié, mais l'aversion demeure » [34]. Les très nombreux développements observant les effets du refoulement après les premières descriptions freudiennes, mais également les études en psychologie cognitive sur les phénomènes non conscients, n'ont pas permis d'explorer si certaines habiletés spécifiques, comme celle d'avoir eu une expérience analytique, pouvaient améliorer la capacité à reconnaître des phénomènes inconscients chez des pairs, en d'autres termes, détecter en aveugle une connaissance liée à l'expérience personnelle du sujet.

Pour ce faire, nous avons développé une procédure expérimentale, tenant compte de plusieurs caractéristiques des études sur le trauma infantile :

- selon Freud, les individus surmontent une expérience traumatique, le plus souvent grâce au refoulement ;
- les expériences traumatiques peuvent être suivies par une amnésie ou un refoulement incomplet, qui peut conduire à tout un spectre de manifestations comprenant également le trouble de stress posttraumatique [35] ;
- le pattern de l'amnésie peut différer selon des caractéristiques liées à l'expérience traumatique elle-même. Par exemple, les enfants abusés par un adulte de confiance comme un proche, auront plus facilement la possibilité d'oublier cet abus que des enfants abusés par des étrangers [36] ;
- lors du processus de deuil d'un frère décédé, l'expérience clinique montre que le survivant peut éprouver de la culpabilité liée à un vœu inconscient d'éliminer un rival [37].

La situation expérimentale a également pris en compte les spécificités de la situation analytique, qui est basée sur l'association libre et qui se centre le plus souvent sur les stades intermédiaires de conscience ou sur les rêves, les lapsus et, de manière générale, les événements inattendus ou non désirés.

D'un point de vue méthodologique et pour résumer rapidement l'expérience, nous avons recruté sept sujets adultes qui avaient traversé l'expérience d'avoir un frère ou d'une sœur atteint de cancer pendant leur enfance ou leur adolescence, bien

portants sur le plan du fonctionnement et tous volontaires pour participer à l'étude. Nous avons recruté également sept sujets adultes n'ayant jamais eu d'expérience traumatique grave et appariés avec les sujets expérimentaux pour l'âge, le sexe et le niveau socioéconomique et d'études. Nous avons demandé à ces 14 sujets de parler cinq minutes librement devant une caméra, en association libre avec une consigne qui avait été conçue pour activer les zones intermédiaires entre fantaisie et réalité; nous avons demandé aux sujets ayant eu un frère ou une sœur atteint de cancer de ne pas parler de cet événement lors de l'enregistrement [38]. Les 14 vidéos ont été montrées à plusieurs groupes de cotateurs, avec la consigne d'essayer de reconnaître sur un mode probabiliste (peut-être, certainement) si les vidéos appartenaient à l'un des deux groupes. Les résultats sont consignés dans la Fig. 2. En utilisant une Anova combinant tous les groupes de cotateurs, on a bien un effet groupe significatif ($p=0,0006$). Les cotateurs psychanalystes reconnaissent au dessus du hasard les vidéos ($p=0,002$). Les professionnels inexpérimentés (étudiants en médecine, dans deux conditions de consignes différentes) et les professionnels expérimentés cancérologues, les professionnels d'orientation cognitivocomportementale, ne se sont pas distingués du hasard. Enfin, le dernier groupe de cotateurs, constitué de personnes qui avaient elles-mêmes également connu une expérience de frères ou de sœurs atteints de cancer dans l'enfance ou l'adolescence, sont à la limite de la significativité, quand on utilise les corrections pour des tests multiples. Ce dernier groupe avait été constitué dans l'hypothèse d'un écho interne.

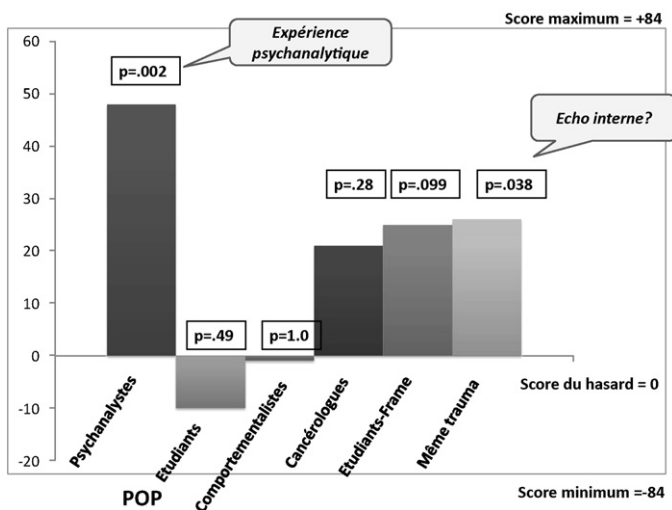


Fig. 2. L'écoute analytique améliore-t-elle la reconnaissance d'un trauma ? Scores des psychanalystes, des étudiants en condition de mêmes instructions ou d'instructions simplifiées (Frame), des comportementalistes, des cancérologues et des sujets ayant connu la même expérience traumatique à savoir avoir eu un frère ou une sœur atteint de cancer pendant l'enfance, lorsqu'ils ont dû déterminer en aveugle si les personnes adultes parlant librement dans les vidéos avait eu un frère ou une sœur atteint de cancer. Pour chaque groupe, le score pouvait varier de +84 si les trios cotateurs de chaque groupe devinaient parfaitement à -84 en cas d'échec complet. La probabilité que les scores diffèrent du hasard a été calculée à l'aide d'un test de permutation. Pour l'Anova combinant tous les groupes : $p=0,0006$. Les p -value pour chaque groupe est indiqué au dessus des histogrammes (niveau de significativité $p < 0,009$) (d'après [36]).

Au total, cette expérience montre qu'un trauma comme celui d'avoir un frère ou une sœur atteint de cancer dans l'enfance peut laisser une trace non consciente chez le sujet qui l'a traversée. Cette trace peut être entendue, même dans un discours non explicite, en fonction des qualités de l'écouter. De ce point de vue, les psychanalystes semblent avoir développé une qualité dans ce sens [38].

5. Traumatismes et traces dans l'interaction mère-bébé

Comme je l'ai rappelé plus haut à propos des modèles animaux, les interactions mère-bébé sont sans aucun doute un lieu de transmission, voire même un mécanisme de transmission, en particulier lorsque survient chez l'un des partenaires un événement traumatique. Comment les choses s'inscrivent néanmoins chez l'humain, au niveau de l'interaction elle-même, reste une question à explorer. Dans ce but, nous avons développé deux expériences, explorant chacun des partenaires de l'interaction, à savoir la mère d'un côté et son bébé de l'autre. Dans la première expérience¹, nous avons réalisé une étude cas-témoins avec des critères d'inclusion et d'exclusion extrêmement stricts pour pouvoir apprécier l'effet de l'annonce de signes échographiques mineurs pendant la grossesse. En effet, le développement de la médecine prédictive a conduit à l'accompagnement beaucoup plus serré des grossesses. Les obstétriciens ont développé toute une série de techniques, dont l'échographie fœtale, pour apprécier les risques des grossesses soit du côté du bébé soit du côté de la mère. Les signes échographiques mineurs sont toute une série de petits signes non pathologiques en eux-mêmes, mais qui peuvent être associés à un risque développemental pour le bébé. Dans la très grande majorité des cas, il est recommandé une échographie de contrôle, qui rassure les mamans sur le développement de leur enfant. Pourtant, l'annonce de ce risque est en soi un traumatisme pour beaucoup de mères et les représentations qu'elles ont de leur enfant à venir en sont d'ailleurs affectées [39]. Le suivi prospectif d'une vingtaine de mères ayant vécu cette expérience et d'une vingtaine de contrôles appariées très soigneusement, montre de manière indiscutable le caractère traumatique de cette annonce, puisque tous les scores de dépression et d'anxiété sont plus élevés dans le groupe exposé que dans le groupe témoin, ce pendant la grossesse, à la naissance du bébé et jusqu'à deux mois en postpartum. Par ailleurs, l'étude des interactions mère-bébé en aveugle, lors d'une situation d'alimentation du bébé, montre clairement les impacts dans l'interaction. D'une part, les mamans exposées à ce stress nourrissent moins leur bébé au sein, malgré les consignes très directives et les recommandations en France. D'autre part, la cotation de films vidéos de cinq minutes pendant cette alimentation, que ce soit à la naissance ou à deux mois en postpartum, en utilisant le *coding interaction behaviour* (CIB) [40], montre des perturbations de l'interaction mère-bébé avec des dyades présentant plus de dysrégulations, des mamans qui

¹ Viaux-Savelon S, Dommergues M, Rosenblum O, Bodeau N, Aidane E, Philippon O, et al. Prenatal ultrasound screening: false positive soft markers may alter mother-infant interaction. (soumis à publication).

se montrent moins sensibles à leur bébé, qui présentent plus de comportements intrusifs, le tout aussi bien à la naissance qu'à deux mois.

On voit dans cette étude, en tout cas au plan de l'interaction précoce, que cette expérience traumatique, que beaucoup d'obstétriciens ou d'échographistes considèrent comme mineures, a un impact clair sur la future maman au plan de l'anxiété, de la dépression et des représentations du bébé et que cet impact va modifier la nature des interactions précoces mère-bébé, tant à la naissance qu'à deux mois en postpartum.

Dans la seconde recherche, nous nous sommes intéressés à savoir si un processus pathologique non encore révélé à l'œuvre chez un bébé, pouvait en retour et de manière insidieuse, influencer les comportements parentaux pendant les premières interactions de vie. Pour ce faire, nous avons collaboré avec l'équipe de l'institut Stella-Maris à Pise, qui possède une des plus importantes bases de données de films familiaux sur le développement des enfants autistes. En utilisant des méthodes computationnelles pour étudier les interactions précoces, Saint-Georges et al. [41] ont pu montrer que :

- comparés aux enfants à développement typique, les enfants qui vont développer un autisme ont un développement déviant au niveau des patterns interactifs, visible dès le premier semestre de vie, mais également pendant les deuxième et troisième semestre, alors que les enfants qui vont développer

une déficience intellectuelle sans caractéristique autistique montrent plutôt un retard de développement ;

- les parents des trois groupes diffèrent très peu lorsqu'ils sont en situation de répondre à leur bébé, si bien qu'on peut considérer que leurs qualité et savoir-faire de parents ne diffèrent pas entre les groupes ;
- pourtant, les parents des deux groupes pathologiques semblent sentir le déficit d'initiative à l'interaction et de réponse à leurs stimulations de leur bébé et essaient de suppléer par des comportements de sollicitations répétées.

La Fig. 3 résume les deux principaux résultats, à savoir le déficit chez les bébés pathologiques et en particulier les autistes, qui ne connaissent pas le magnifique développement des comportements intersubjectifs au deuxième et surtout au troisième semestre de vie. Côté parents, les parents d'enfants bien portants n'éprouvent pas le besoin d'aller chercher l'interaction de leur bébé par des stimulations itératives et répétées, au contraire des groupes pathologiques et en particulier des parents de bébés qui vont devenir autistes, pour qui ce comportement est significativement plus fréquent également au troisième semestre.

Au-delà des implications dans l'autisme lui-même de ces analyses computationnelles sur les films familiaux, ces données confirment bien que les interactions précoces mère-bébé sont un processus intersubjectif et bidirectionnel qui s'installe dans une

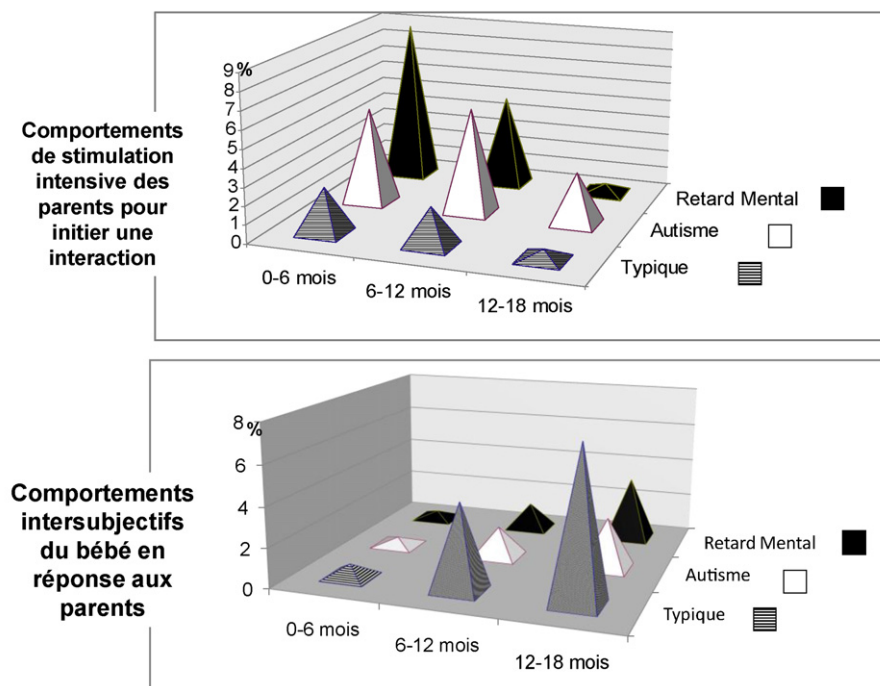


Fig. 3. Etudes des interactions précoces dans les films familiaux d'enfant en devenir d'autisme : principaux résultats. En haut, le diagramme figure les comportements répétés des parents pour aller chercher une réponse chez leur bébé. On voit que chez les parents d'enfants à développement typique ce comportement est presque inexistant. Dans les groupes à développement pathologique, il est significativement présent dès le premier trimestre, mais ne reste significativement présent que dans le groupe à développement autistique au troisième semestre. En bas, le diagramme figure les comportements intersubjectifs du bébé en réponse aux parents dans l'interaction et leur superbe explosion au deuxième et troisième trimestre de vie chez le bébé à développement typique. Cette dynamique ne se retrouve pas dans les groupes pathologiques (d'après [41]).

dynamique d'échanges conscients et inconscients impliquant des influences et rétroactions mutuelles entre les partenaires impliqués.

6. Conclusion

Si l'on revient aux modèles évoqués en introduction, pré-déterminisme versus épigénèse probabiliste, on comprend facilement à travers l'exemple du trauma et des traces qu'il laisse au cours du développement, que seul le modèle d'épigénèse probabiliste répond aux données empiriques aujourd'hui disponibles. En effet, le trauma laisse des traces épigénétiques dans les modèles animaux à tous les niveaux de développement et du biologique, du plus primaire (le génétique) au plus global, à savoir le culturel. Les traces des expériences traumatiques dans les psychopathologies sont nombreuses et les données récentes des neurosciences montrent que ces traces affectent les systèmes biologiques, qu'ils soient anatomiques ou fonctionnels. Enfin, ces traces inconscientes, peuvent être détectées par des tiers qui ont pu travailler leur qualité d'écoute, comme les psychanalystes, mais également dans les expériences précoces, via la dynamique des interactions mère-bébé.

Déclaration d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Olliac B. Trauma et psychopathologie : un point de vue historique. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* [in press].
- [2] Tordjman S. Regards croisés entre la psychanalyse et les neurosciences. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 2010;58:351–8.
- [3] Ernst M, Korelitz E. Maturation cérébrale à l'adolescence et vulnérabilité comportementale. *Encephale* 2009;35:S182–9.
- [4] Pardo CA, Eberhart CG. The neurobiology of autism. *Brain Pathol* 2007;17:434–47.
- [5] Cohen D. Vers un modèle développemental d'épigénèse probabiliste du trouble des conduites et des troubles externalisés de l'enfant et de l'adolescent. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 2008;56:237–44.
- [6] Cohen D. Probabilistic epigenesis: an alternative causal model for conduct disorders in children and adolescents. *Neurosci Biobehav Rev* 2010;34:119–29.
- [7] Denenberg VH, Rosenberg KM. Nongenetic transmission of information. *Nature* 1967;216:549–50.
- [8] Liu D, Diorio J, Tannenbaum B, Caldji C, Francis D, Freedman A, et al. Maternal care, hippocampal glucocorticoid receptors, and hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Science* 1997;277:1659–62.
- [9] Denenberg VH, Whimby AE. Behavior of adult rats is modified by the experiences their mothers had as infants. *Science* 1963;142:1192–3.
- [10] Francis D, Diorio J, Liu D, Meaney MJ. Nongenomic transmission across generations of maternal behavior and stress responses in the rat. *Science* 1999;286:1155–8.
- [11] Francis D, Diorio J, Plotsky PM, Meaney MJ. Environmental enrichment reverses the effects of maternal separation on stress reactivity. *J Neurosci* 2002;22:7840–3.
- [12] Denenberg VH, Hoplight BJ, Mobraaten LE. The uterine environment enhances cognitive competence. *Neuroreport* 1998;9:619–23.
- [13] Francis DD, Szegda K, Campbell G, Martin WD, Insel TR. Epigenetic sources of behavioral differences in mice. *Nat Neurosci* 2003;6:445–6.
- [14] Liu D, Diorio J, Day JC, Francis DD, Meaney MJ. Maternal care, hippocampal synaptogenesis and cognitive development in rats. *Nat Neurosci* 2000;3:799–806.
- [15] Mirescu C, Peters JD, Gould E. Early life experience alters response of adult neurogenesis to stress. *Nat Neurosci* 2004;7:841–6.
- [16] Champagne F, Diorio J, Sharma S, Meaney MJ. Naturally occurring variations in maternal behavior in the rat are associated with differences in estrogen-inducible central oxytocin receptors. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001;98:12736–41.
- [17] Weaver IC, Cervoni N, Champagne FA, D'Alessio AC, Sharma S, Seckl JR, et al. Epigenetic programming by maternal behavior. *Nat Neurosci* 2004;7:847–54.
- [18] Hyman SE. How adversity gets under the skin. *Nat Neurosci* 2009;12:241–3.
- [19] Mealey L. The sociobiology of sociopathy: an integrated evolutionary. *Behav Brain Sci* 1995;18:523–99.
- [20] Jaffee SR, Caspi A, Moffitt TE, Taylor A. Physical maltreatment victim to antisocial child: evidence of an environmentally mediated process. *J Abnorm Psychol* 2004;113:44–55.
- [21] Kim-Cohen J, Moffitt TE, Taylor A, Pawlby SJ, Caspi A. Maternal depression and children's antisocial behavior: nature and nurture effects. *Arch Gen Psychiatry* 2005;62:173–81.
- [22] Kaufman J, Yang BZ, Douglas-Palumberi H, Houshyar S, Lipschitz D, Krystal JH, et al. Social supports and serotonin transporter gene moderate depression in maltreated children. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004;101:17316–21.
- [23] Rutter M, O'Connor TG. English and Romanian Adoptees (ERA) study. Are there biological programming effects for psychological development? Findings from a study of Romanians adoptees. *Dev Psychol* 2004;40:81–4.
- [24] Nelson CA, Zeanah CH, Fox NA, Marshall PJ, Smyke AT, Guthrie D. Cognitive recovery in socially deprived young children: the Bucharest Early Intervention Project. *Science* 2007;318:1937–40.
- [25] Zeanah CH, Egger HL, Smyke AT, Nelson CA, Fox NA, Marshall PJ, Guthrie D. Institutional rearing and psychiatric disorders in Romanian preschool children. *Am J Psychiatry* 2009;166:777–85.
- [26] Rutter M, Kreppner J, Croft C, Murin M, Colvert E, Beckett C, et al. Early adolescent outcomes of institutionally deprived and non-deprived adoptees. III. Quasi-autism. *J Child Psychol Psychiatry* 2007;48:1200–7.
- [27] Caspi A, McClay J, Moffitt TE, Mill J, Martin J, Craig IW, et al. Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. *Science* 2002;297:851–4.
- [28] Brodsky BS, Mann JJ, Stanley B, Tin A, Oquendo M, Birmaher B, et al. Familial transmission of suicidal behavior: factors mediating the relationship between childhood abuse and offspring suicide attempts. *J Clin Psychiatry* 2008;69:584–96.
- [29] Fraiberg S, Adelson E, Shapiro V. Ghosts in the nursery. A psychoanalytic approach to the problems of impaired infant-mother relationships. *J Am Acad Child Psychiatry* 1975;14:387–421.
- [30] Teicher M, Samson JA, Sheu YS, Polcari A, McGreenery CE. Hurtful words: association of exposure to peer verbal abuse with elevated psychiatric symptom scores and corpus callosum abnormalities. *Am J Psychiatry*. [doi:10.1176/appi.ajp.2010.10010030].
- [31] Vanderwert RE, Marshall PJ, Nelson III CA, Zeanah CH, Fox NA. Timing of intervention affects brain electrical activity in children exposed to severe psychosocial neglect. *PLoS ONE* 2010;5:e11415.
- [32] McGowan PO, Sasaki A, D'Alessio AC, Dymov S, Labonté B, Szyf M, et al. Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nature Neuroscience* 2009;12:342–8.
- [33] Ellenberger H. The discovery of the unconscious. The history and evolution of dynamic psychiatry. New York: Harper Collins Publisher Inc; 1970.
- [34] Descartes R. Les passions de l'âme. Paris: Flammarion; 1996 (1649).
- [35] Bissouma AC, Te Bonle DM, Yeo-Tenena JMY, Moke BL, Kipre-Koiho A. Profil psychopathologique des enfants associés au combat à

- l'ouest de la Côte d'Ivoire. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 2010;58: 410–5.
- [36] Anderson MC. Active forgetting: evidence for functional inhibition as a source of memory failure. *J Aggression Maltreatment Trauma* 2001;4:185–210.
- [37] Marcelli D, Cohen D. *Enfance et psychopathologie* (8ème édition refondué). Paris: Masson; 2009.
- [38] Cohen D, Milman D, Venturyera V, Falissard B. Does psychodynamic experience enhances recognition of hidden childhood trauma? *Plos ONE* 2011;6:e18470.
- [39] Viaux-Savelon S, Rosenblum O, Mazet P, Dommergues M, Cohen D. La surveillance échographique prénatale des grossesses à suspicion de malformation : étude du retentissement sur les représentations maternelles. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 2007;55:413–23.
- [40] Feldman R. *Coding Interactive Behavior Manual (CIB)*. Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel ; 1998 [Unpublished manuscript].
- [41] Saint-Georges C, Mahdhaoui A, Chetouani M, Cassel RS, Laznik MC, Apicella F, et al. Do parents recognize autistic deviant behavior long before diagnosis? Taking into account interaction using computational methods. *Plos ONE* 2011;6:e223g3.