



UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE
CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste

ÉVALUATION DU RYTHME ET DES NOTIONS TEMPORELLES CHEZ DES
ANCIENS PRÉMATURÉS ÂGÉS DE 7 À 11 ANS

Année universitaire 2018 – 2019

Charlène MONNIN

Président du Jury : Dr Marie-Thérèse ABI-WARDE – Neuropédiatre

Directeur de mémoire : Virginie CLAUDEL – Orthophoniste

Rapporteur : Frédérique MILLER – Orthophoniste

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenue et entourée tout au long de mon parcours et lors de l'élaboration de mon mémoire de fin d'études :

Mme Virginie CLAUDEL, pour avoir accepté d'encadrer mon mémoire, pour sa présence et son accompagnement tout au long de ce travail.

Mme Frédérique MILLER pour l'intérêt témoigné à mon sujet en acceptant le rôle de rapporteur de mémoire et pour son accompagnement au cours de l'année.

Dr Marie-Thérèse ABI-WARDE pour avoir accepté la présidence du jury.

L'ensemble des membres de la direction et des enseignants du Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Strasbourg, pour leur accompagnement dans ce parcours durant cinq années.

Les maîtres de stage qui m'ont accueillie sur leur lieu de travail et m'ont transmis leur savoir-faire et la passion de leur métier.

Les familles rencontrées au cours de l'élaboration de ce travail, qui ont accepté de m'ouvrir leurs portes et de partager avec moi une partie de leur histoire. Je remercie également les enfants qui ont participé à cette étude pour tout ce que chacun d'entre eux a pu apporter à mon regard de future orthophoniste.

Ma famille et mes amis, présents de près ou de loin dans tous les bons et les mauvais moments. Ceux qui ont été un réel soutien dans les passages remplis de doutes. Ceux qui ont tendu une oreille bienveillante lorsque je parlais d'orthophonie, d'associatif, d'engagement.

Ceux qui ont prêté un œil attentif à la relecture de mon mémoire, qui m'ont permis de le compléter, de l'améliorer.

L'ensemble de ma promotion 2014-2019, solidaire et pleine de vie, de ressources et d'énergie positive.

Enfin, un grand merci à Raphaël, toujours présent depuis le début.

Table des matières

Introduction.....	3
1. L'importance de s'inscrire dans le temps	3
2. Décrire le temps	4
a. La distinction entre le temps subjectif et le temps objectif.....	5
b. Les composantes du temps.....	6
3. Comment l'enfant acquiert-il le temps ?.....	7
4. Les rythmes de l'enfance	9
a. L'exposition au rythme lors de la vie fœtale.....	9
b. La sensibilité dès la naissance.....	9
5. L'enfant prématuré.....	11
a. Les séquelles de la prématurité	11
b. L'environnement de l'enfant prématuré.....	12
6. Problématique et hypothèses.....	15
Méthodologie	16
1. Population d'étude	16
2. Questionnaire d'anamnèse et outil d'évaluation.....	16
a. Questionnaire d'anamnèse	16
b. Outil d'évaluation.....	18
3. Déroulement des passations.....	21
4. Méthode d'analyse des résultats	22
a. Description de l'échantillon	22
b. Analyse des scores	22
Résultats.....	23
1. Description de l'échantillon.....	23
a. Composition de l'échantillon	23
b. Sous-groupes en fonction de l'âge gestationnel.....	24

c.	Sous-groupes fonction de la durée d'hospitalisation.....	24
d.	Sous-groupes en fonction du NSC	25
e.	Sous-groupes en fonction de la présence ou non de troubles du langage	26
2.	Etude de la corrélation rythme-temps	26
3.	Scores obtenus aux épreuves	26
a.	Résultats pour le subtest « Reproduction de rythmes »	26
b.	Résultat total pour l'ensemble du test des notions temporelles	28
c.	Influence de l'âge gestationnel sur les scores	29
d.	Influence de la durée d'hospitalisation sur les scores	31
e.	Influence du niveau socio-culturel sur les scores.....	32
f.	Influence des troubles langagiers sur les scores.....	33
	Discussion	35
a.	Synthèse des résultats.....	35
b.	Discussion des hypothèses	35
c.	Limites de l'étude.....	39
d.	Implications cliniques et perspectives.....	40
	Conclusion	43
	Bibliographie.....	44
	Annexes.....	50

Introduction

D'après l'OMS, la prématurité concerne plus de 50'000 naissances par an. Si les progrès de la médecine permettent d'améliorer le taux de survie des enfants nés prématurément, nombre d'entre eux présentent par la suite des difficultés d'apprentissage qui les amènent à consulter en orthophonie.

Dans ce mémoire, nous avons choisi d'observer les difficultés de ces enfants à travers le prisme des notions rythmiques et temporelles. Bien que le domaine du temps reste peu investi en orthophonie, l'intérêt qu'il suscite ne cesse d'augmenter au fil des années et des études publiées sur le sujet. De multiples recherches portant par exemple sur le temps et le langage, le temps et le raisonnement, ou le rythme et le langage viennent apporter une vision nouvelle des difficultés que peuvent rencontrer les enfants ayant besoin d'orthophonie.

Ainsi, nous avons cherché à questionner ce qu'il en est de l'enfant prématuré. Nous avons souhaité investiguer les capacités de traitement de l'information rythmique et temporelle chez l'ancien prématuré dans le but d'étudier la présence de potentielles faiblesses dans ces domaines.

Une revue des données de la littérature permettra de comprendre les fondements de notre recherche. Puis, nous exposerons notre méthodologie et nos résultats. Enfin, une discussion permettra de valider ou non les hypothèses sur lesquelles nous basons cette étude.

1. L'importance de s'inscrire dans le temps

La connaissance et la maîtrise du temps sont des processus cognitifs de très haut niveau, influençant l'adulte dans son comportement, ses connaissances, ses choix et sa personnalité (Hévia et Streri, 2017 ; Allman, Pelphrey et Meck, 2012) : comprendre la dimension temporelle permet l'interprétation et la compréhension de la réalité (vanMarle et Wynn, 2006).

Apprendre à vivre le temps et le comprendre est un exercice indispensable et central pour le développement de la pensée. En effet, s'inscrire dans le temps représente à la fois le fait de se situer dans le temps de la société, celui du monde qui entoure chaque individu, mais aussi dans son temps propre, correspondant davantage au rythme biologique interne et au temps perçu par

l'individu (Elias, 1999 ; Quartier, 2009). Des outils conventionnels, que l'on apprend à utiliser dès le plus jeune âge, permettent de matérialiser des repères dans le continuum immatériel qu'est le temps (Guéritte-Hess, 2011).

Ainsi, consulter sa montre ou son agenda sert à se localiser dans son propre emploi du temps, dans sa journée ou ses obligations mais permet aussi de se synchroniser par rapport aux autres et au monde qui nous entoure.

Les notions temporelles apprises sont portées par un système symbolique que l'enfant acquiert progressivement grâce à l'environnement social dans lequel il évolue (Droit-Volet, 2016 ; Guéritte-Hess, 2011). Godard et Labelle (1998) décrivent trois vecteurs d'acquisition du temps que sont :

- L'élargissement du champ conceptuel, et donc des capacités de symbolisation
- Les expériences personnelles
- La médiation verbale

Un modèle pour « *penser le temps* » (De Coster, Wolfs et Courtois, 2007) est transmis par le support verbal amené par l'entourage de l'enfant. L'expérience et l'environnement sont donc des éléments centraux et interdépendants du processus d'acquisition des notions temporelles chez l'enfant.

Avant de questionner davantage l'acquisition des notions temporelles, il est important de redéfinir quelques points-clefs permettant de cerner le domaine du temps et la manière dont il est décrit et étudié en psychologie du développement.

2. Décrire le temps

Si l'on se réfère au dictionnaire d'orthophonie (Brin-Henry, Courier, Lederlé et Masy, 2004), le temps est une « *notion fondamentale conçue comme un milieu infini, dans lequel se succèdent les événements. Elle se construit parallèlement aux notions d'espace, d'objet et de causalité pendant la période sensorimotrice* ».

Piaget est parmi les premiers à initier des recherches sur le développement des notions temporelles chez l'enfant. Dans ses premiers travaux, il écrivait : « *Le temps est, par sa nature, lié à des événements qui n'existent plus ou n'existent pas encore* » (Piaget, 1946).

Ce domaine d'étude, complexe, immatériel, insaisissable, a suscité de nombreux questionnements chez les auteurs. Ils ont dû définir, décrire et analyser différentes composantes du temps afin de mieux comprendre comment s'articulent et se développent les connaissances temporelles.

Afin de rester au plus près du sujet traité ici, nous ne décrirons pas de manière exhaustive les multiples modélisations temporelles faites par les chercheurs. Nous aborderons uniquement les notions qui nous paraissent essentielles pour comprendre la manière dont est décrit le champ des notions temporelles.

a. La distinction entre le temps subjectif et le temps objectif

Une première façon d'appréhender le temps est d'opposer le temps de l'individu et celui de la société. On parlera donc d'un temps subjectif, ou psychique, en opposition à un temps objectif, ou physique (Piaget, 1946 ; Fraisse, 1967 ; Friedman, 1978 ; Bergson, 1968 ; Quartier, 2009).

Le **temps subjectif** correspond au temps propre à l'individu, basé sur son ressenti et son expérience. Les travaux de Gibbon, Church et Meck (1984, cité par Droit-Volet et Wearden, 2003) ont permis de modéliser une « horloge interne » capable de percevoir des variations de durées. Cette horloge biologique se synchronise avec l'environnement, mais assure également une « *synchronisation temporelle interne* » (Poirot et Schröder, 2016) en agissant de manière indirecte sur des paramètres biochimiques, psychologiques et comportementaux de l'individu. Plusieurs structures cérébrales sont impliquées dans le traitement du temps, en fonction de la tâche temporelle et de sa complexité (Droit-Volet, 2009 ; Pouthas et Macar, 2004) :

- L'hypothalamus et la glande pinéale assurent la régulation des rythmes biologiques et le fonctionnement de l'horloge interne,
- Le cervelet permet la perception de durées brèves, comme par exemple les rythmes de la parole,
- Le cortex préfrontal, l'aire motrice et le striatum gèrent la perception de durées supérieures à la seconde et entrent en jeu dans le développement de la conscience du temps,
- Le système limbique intervient dans l'évaluation subjective des durées, faisant appel à des composantes émotionnelles, traitées par cette zone cérébrale.

Pour Fraisse (1967), cette expérience individuelle et personnelle du temps est le socle des apprentissages « conventionnels » ultérieurs, qui viennent apporter un sens aux ressentis et au vécu temporel, par le biais notamment du langage.

Le **temps objectif**, quant à lui, correspond au domaine temporel partagé par la société. Il est défini à différentes échelles (minute, heure, journée, mois, année...) et peut être mesuré par des outils conventionnels tels que l'horloge, le chronomètre, le calendrier...

C'est une notion très dépendante de la culture. Par exemple, le calendrier hégirien, sur lequel se fonde la religion musulmane, se réfère au temps lunaire tandis que le calendrier grégorien, qui marque le temps de la religion chrétienne, s'appuie sur le calendrier solaire. La durée de la semaine a également subi des modifications au cours de l'Histoire : de huit jours avant le III^{ème} siècle, elle passe à sept jours lorsque les Romains décident de la synchroniser avec les manifestations planétaires (Tordjman, 2015 ; Salles, 1991). Ces notions sont transmises par les hommes d'une même communauté. Le temps objectif s'acquiert donc grâce aux interactions de l'enfant avec son l'environnement et au contact de la société dans laquelle il évolue.

b. Les composantes du temps

Nous décrivons les composantes principales du temps au regard des travaux de synthèse faits par les auteurs du test que nous utiliserons dans cette étude. Aussi, selon Poulain (2009) et Batteux (2013), les composantes du temps sont :

- **L'ordre**, qui organise les événements les uns par rapport aux autres. Il fait appel aux notions de succession temporelle, de simultanéité et de causalité et se développe grâce à la régularité des actions quotidiennes. Il permet également la construction de repères temporels.
- **La durée**, qui représente le temps écoulé entre le début et la fin d'une activité. Pour se représenter une durée, l'enfant doit la vivre, la percevoir, puis la verbaliser (De Coster, Wolfs et Courtois, 2007). La perception d'une durée peut être subjective ou mesurée.
- **Le rythme**, composé d'une structure organisationnelle et d'un tempo (Ciccone et Mellier, 2007). Il représente une « *succession organisée d'événements qui se répètent à intervalles réguliers dans le temps* » (Batteux, 2013), coordonnant ainsi ordre et durée. Il est porté par le langage dans l'enchaînement des sons de la langue, mais se retrouve aussi dans la prosodie.

L'ordre, la durée et le rythme sont coordonnés et articulés grâce à des processus cognitifs liés à la représentation spatiale et à la mémorisation des faits. Ces compétences sont donc indispensables pour apprendre à raisonner sur les données temporelles.

Ce lien entre les facultés cognitives et les composantes principales du temps permet à l'enfant de créer des repères temporels et d'acquérir progressivement des capacités qui lui permettent de penser le temps.

3. Comment l'enfant acquiert-il le temps ?

D'après Droit-Volet (2001), « jusqu'à 4 ans, les enfants vivent le temps mais ne le pensent pas ». Le rapport au monde temporel s'exprime à travers les moyens dont l'enfant dispose pour parler du temps. L'organisation du discours, les conjugaisons, et les marqueurs temporels signent l'organisation de la pensée de l'enfant et la compréhension qu'il a du temps (Léger, 2016 ; Legeay et Stroh, 2006). Mendes de Carvalho et Tartas (2015) ont donc pu montrer, en s'appuyant sur la manière dont les enfants expriment leur rapport au temps, que l'organisation et les représentations de l'enfant évoluent avec l'âge. Elles deviennent de plus en plus précises et complexes.

La figure suivante, issue de l'article de Puyjarinet (2011) permet d'illustrer le caractère progressif du développement des concepts temporels et d'en visualiser les principales étapes.

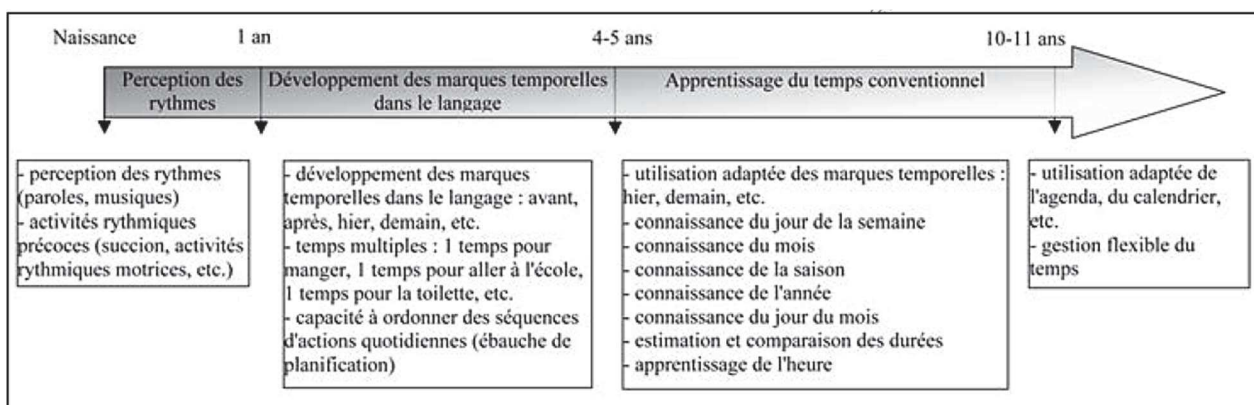


Figure 1 : Le développement des concepts temporels au cours du temps, Puyjarinet 2011

Jusqu'à 1 an, l'enfant traite des informations temporelles portées par le rythme. Si Droit-Volet (2001) se questionne sur un « sens précoce du temps », c'est notamment parce que l'enfant, dès son plus jeune âge, est sensible aux variations rythmiques de son environnement qui lui

permettront de construire ses représentations temporelles ultérieures (De Coster, Wolfs et Courtois, 2007). En effet, la perception du rythme est la base de toute activité temporelle (Fraisie 1967 ; Pouthas, Droit et Jacquet, 1993).

Par la suite, avec l'émergence du langage, l'enfant enrichit ses représentations mentales des notions temporelles : le langage permet à l'enfant de passer « *d'un temps agi à un temps représenté* » (Mendes de Carvalho et Tartas, 2015). Les premières références au temps se font entre 2 et 4 ans (Quartier, 2009) : elles traduisent une succession d'événements non-synchrones dans la vie courante. A ce moment-là, l'enfant ne coordonne pas encore les actions et ne fait pas de lien de causalité entre les événements, mais il comprend et utilise du vocabulaire temporel qu'il s'approprie progressivement (Weist, 1989).

A partir de 4-5 ans et grâce aux apports de l'école et de l'environnement, il découvre le temps conventionnel et apprend à le nommer, le représenter, et le relier à des événements naturels. Il développe alors des repères socialement partagés comme l'heure, la date, les mois, les saisons. Il commence progressivement à se distancier des aspects perceptifs, bien que sa pensée reste intuitive (Quartier, 2009).

Enfin, c'est à l'âge de 10-11 ans que l'enfant acquiert une manière opératoire de penser le temps. Il sait alors utiliser les outils conventionnels, appréhender le temps sous tous ses aspects, manipuler efficacement les concepts temporels. Il est également capable de réfléchir de manière opératoire sur des notions liées au temps et peut coordonner temps, espace et vitesse (Quartier, 2009 ; Pouthas, Droit et Jacquet, 1993).

Lepoire, Chailly et Sautot (2015) écrivent, « *le temps est une abstraction que chaque individu construit et s'approprie en s'appuyant sur des données sensorielles, sociales, culturelles et linguistiques auxquelles l'expose son expérience* ». Les phénomènes en jeu dans le développement de ces notions temporelles sont donc multiples et complexes. Des variables perceptives, individuelles et sociales sont en interaction dans le développement des représentations temporelles de l'enfant. Aussi, le relationnel et la rythmicité étant fondateurs pour la conscience temporelle (De Coster, Wolfs et Courtois, 2007), nous avons choisi poursuivre notre raisonnement en nous questionnant sur les capacités de traitement des informations rythmiques chez le nourrisson.

4. Les rythmes de l'enfance

a. L'exposition au rythme lors de la vie fœtale

Le fœtus est exposé tout au long de son développement à de nombreuses stimulations porteuses d'informations rythmiques et temporelles. Tout d'abord, il est soumis à l'alternance veille-sommeil, à des périodes d'activité et des périodes calmes, à des séquences régulières et rythmées marquant la structure temporelle du quotidien de sa mère. Il est également soumis à un environnement sonore qu'il perçoit dès la 25^{ème} semaine de gestation, lorsque son appareil auditif est mature et fonctionnel (Kuhn, 2011 ; Ream et Lehwald, 2018). Le canal auditif est l'entrée préférentielle pour le traitement de l'information rythmique et temporelle (Droit-Volet, 2001). Le fœtus perçoit in utero les changements acoustiques du monde qui l'entoure (Lecanuet, Granier-Deferre, Jacquet, Capponi et Ledru, 1993) et est baigné dans de nombreuses stimulations provenant à la fois de l'extérieur (sons de l'environnement, voix humaines, ...) et de l'intérieur du ventre de la mère (rythme cardiaque maternel, bruits intestinaux, ...) (Cicccone et Mellier, 2007 ; Granier-Deferre et Busnel, 2011 ; Hévia, Lee et Streri, 2017).

La composante temporelle et rythmique est donc présente dès la période de gestation. Le fœtus y est exposé et sensible dès le 6^{ème} mois de grossesse. L'exposition à ces stimulations intra-utérines peuvent être, d'après Granier-Deferre et Busnel (2011), « *la source de développements et d'acquisitions perceptives d'une grande valeur adaptative après la naissance* ». Cette exposition intra-utérine offre donc au nouveau-né une première expérience temporelle qui s'exprime par une sensibilité à cette composante dès la naissance.

b. La sensibilité dès la naissance

A la naissance, le nourrisson est équipé sensoriellement pour percevoir une multitude de signaux sensoriels (Busnel et Héron, 2010 ; Schaal, Goubet et Delaunay-El Allam, 2011). Dès ses premiers instants de vie, il est soumis à de nombreuses activités temporellement structurées et portant une structure rythmique, comme par exemple l'alternance entre l'état de veille et le sommeil, la faim et la satiété, le rythme de succion-déglutition, les activités motrices cycliques, ou encore le langage qui lui est adressé, dont le rythme est l'organisation temporelle de base (Puyjarinet, 2011 ; Cicccone et Mellier, 2007). Il s'inscrit donc progressivement dans le rythme des interactions qui l'entourent et ponctuent sa vie.

Le nourrisson est sensible à cette structure temporelle dans laquelle il évolue. Il est capable de catégoriser et discriminer des séquences auditives en se basant sur le tempo et la rythmicité de celles-ci (Trehub et Thorpe, 1989). Dès 6 mois, il montre également des capacités de traitement de la durée (Pouthas, Droit et Jacquet, 1993). Ses compétences de discrimination des variations de durée deviennent de plus en plus fines au fur et à mesure du développement (Hévia, Lee et Streri, 2017 ; Allman, Pelphrey et Meck, 2012 ; vanMarle et Wynn, 2006).

En plus de percevoir les activités rythmiques, le nouveau-né fait preuve de capacités de modulation : il sait adapter son rythme de succion pour obtenir une stimulation agréable (DeCasper et Fifer, 1980) mais également synchroniser son rythme endogène avec le rythme extérieur (Bobin-Bègue, Provasi, Marks et Pouthas, 2006). Le nouveau-né perçoit donc le rythme et est capable de l'analyser. Il se conforme à l'environnement extérieur et aux variations de celui-ci, il ajuste ses actions en fonction de cet environnement en vue de s'adapter au monde qui l'entoure (Puyjarinet, 2011 ; Bobin-Bègue, Provasi, Marks et Pouthas, 2016).

La présence de cette rythmicité permet à l'enfant d'« *intérioriser les schèmes temporels et de prévoir ce qui s'en vient pour satisfaire ses intérêts* » (Godard et Labelle, 1998), et donc de développer une base psychique sécuritaire (Ciccone, 2005). Cette rythmicité est décrite comme « *une des propriétés fondamentales du vivant* » (Poirot et Schröder, 2016). La présence de macrorhythmes (rythmes circadiens, soins maternants, répétitifs et prévisibles) et microrhythmes (au sein même des interactions bébé-adulte et porteurs de légères variations apportant surprise et inattendu) viennent développer l'appétence du rythme chez l'enfant (Marcelli, 2007).

Sensible à la structure temporelle du monde qui l'entoure, le nouveau-né apprend très vite à la saisir, l'analyser et la reproduire. Il l'intègre et s'appuiera dessus au cours de son enfance pour développer ses représentations temporelles. Les prémices de la conscience temporelle s'ancrent donc dans les premiers temps de vie. C'est pourquoi, nous avons choisi de nous questionner sur le développement de la conscience temporelle chez d'anciens prématurés, ayant été soumis très jeunes à des stimulations atypiques en lien avec les besoins particuliers qui se déploient autour d'une naissance avant terme.

5. L'enfant prématuré

Une naissance est considérée comme prématurée lorsque l'enfant vient au monde avant 37 semaines d'aménorrhées (SA). En France, la prématurité concerne 50'000 à 60'000 naissances par an (OMS, INSERM, EPIPAGE 1 et 2).

Trois degrés de prématurité sont décrits (OMS ; Torchin, Ancel, Jarreau et Goffinet, 2015) :

- La prématurité modérée ou tardive (32 à 36 SA)
- La grande prématurité (28 à 32 SA)
- La très grande prématurité (<28 SA)

La première préoccupation des équipes médicales lors d'un accouchement prématuré est la survie du nouveau-né. En effet, le taux de survie varie en fonction de l'âge gestationnel (AG) du nourrisson. En 2011, les taux de survie atteignent 99% pour les enfants nés entre 32 et 34SA, 94% pour les enfants nés entre 27 et 31 SA, et 60% pour les enfants nés avant 25 SA (INSERM, 2015). Les progrès médicaux des dernières décennies ont permis d'augmenter le taux de survie chez les prématurés. Cependant, les séquelles à long terme liées à la prématurité ne sont pas à négliger. La prématurité représente aujourd'hui une question de santé publique avec de réels enjeux économiques et humains (Lejeune et Gentaz, 2018).

a. Les séquelles de la prématurité

Bien que la préoccupation majeure lors d'une naissance prématurée reste la survie de l'enfant, il faut savoir que la prématurité peut également avoir des répercussions à moyen et long terme. Plusieurs études de cohorte (EPIPAGE en France, EPICURE en Angleterre et EPIBEL en Belgique) ont permis d'analyser ces conséquences à moyen et long terme et de mettre en avant les risques liés à la prématurité.

Parmi les conséquences sévères, on relèvera les déficiences intellectuelles, motrices ou sensorielles (Pierrat et al., 2017 ; Pascal et al. 2018). Marret et al. (2013) évaluent à 14% le taux d'enfants présentant des déficiences motrices liées à la prématurité. Ils estiment également que 31% d'enfants de la cohorte EPIPAGE souffrent de séquelles cognitives. La sévérité des déficiences est en lien avec le degré de prématurité : plus l'âge gestationnel baisse, plus le risque de déficiences sévères augmente (Pascal et al., 2018).

Les différentes cohortes étudiées ont montré que les progrès des unités de néonatalogie permettent de réduire les séquelles motrices et sensorielles. Néanmoins, les anciens prématurés représentent toujours une population susceptible de présenter des troubles cognitifs (Pierrat et al., 2017). Une évaluation à 5 ans a montré que 32% des anciens prématurés ont un quotient intellectuel (QI) bas, c'est-à-dire inférieur à 85, contre 11% chez les enfants nés à terme. 12% d'entre eux présentent une déficience intellectuelle légère, soit un QI inférieur à 70, contre 3% chez les enfants nés à terme (Ancel, Bréart, Kaminski et Larroque, 2010). Les séquelles cognitives ont également des répercussions sur les apprentissages (Akshoomoff et al., 2017 ; Twilhaar, Kieviet, Aarnoudse-Moens, Van Elburg et Oosterlaan, 2017 ; Dworzak et Mirassou, 2018). L'étude de Larroque et al. (2011) montre qu'à 8 ans, 5% des anciens prématurés sont scolarisés dans un cursus adapté (contre 1% dans le groupe contrôle) et que 18% ont redoublé une classe (contre 5% dans le groupe contrôle). D'après Ancel et al. (2010), 32% des enfants grands prématurés bénéficient de soins spécifiques, c'est-à-dire de suivis réguliers auprès d'un ou plusieurs professionnels de santé.

Daguerre (2016) montre dans son étude le lien entre des difficultés concernant les notions temporelles et les troubles des apprentissages. En effet, rythme, ordre et durée sont exprimés dans la perception et la production du langage oral et du langage écrit. Le temps se retrouve également dans les composantes numériques et mathématiques et occupe une place dominante dans les apprentissages scolaires (Batteux, 2013). En raison de la forte prévalence des troubles des apprentissages chez les anciens prématurés, nous avons choisi de questionner le rapport au temps de ces enfants. Nous savons que le rythme structure l'expérience temporelle et permet la perception du temps puis l'apprentissage des notions temporelles. Nous avons donc choisi de nous pencher sur l'environnement du nouveau-né prématuré et sur les perturbations rythmiques auxquelles il peut être confronté.

b. L'environnement de l'enfant prématuré

Le nouveau-né qui arrive au monde de manière prématurée est immature sur les plans physiologique, neurologique et affectif (INSERM). Son système sensoriel est fonctionnel mais fragile et le nourrisson est exposé à des stimulations atypiques, « *en rupture avec le continuum biologique normal* » (Kuhn, Zores, Astruc, Dufour et Casper, 2011). En effet, le nourrisson évolue alors dans un univers hospitalier, où divers soins lui sont prodigués en fonction de ses besoins. Le nouveau-né prématuré n'est pas encore prêt physiquement à s'adapter à cet univers

extra-utérin, environnement substitutif, médicalisé, présentant des caractéristiques différentes du milieu intra-utérin : les stimulations sensorielles sont particulières sur les plans visuels, sonores, tactiles, kinesthésiques, olfactifs et nociceptifs (Lasky et Williams, 2009 ; Carbajal al., 2008 ; Prazad et al., 2008 ; Lejeune et Gentaz, 2018). Le milieu hospitalier expose l'enfant prématuré à des stimulations différentes du milieu intra-utérin où serait encore un nourrisson de même âge gestationnel au regard de la qualité, de l'intensité, et du rythme de stimulation. La coordination temporelle des stimulations avec les états de vigilance du bébé est également modifiée. Il s'ensuit une rupture entre les attentes sensorielles du nourrisson et stimulations fournies par l'environnement auquel il est exposé (Kuhn, Zores, Astruc, Dufour et Casper, 2011).

Les entrées sensorielles représentent le moyen de perception des structures temporelles chez le nourrisson. Or, ce contexte d'hospitalisation donne lieu à de multiples inadéquations entre les attentes sensorielles, permettant l'organisation des traitements cognitifs et les décisions comportementales, et les apports environnementaux (Schaal, Goubet et Delaunay, 2011).

Les stimulations auditives, principales porteuses de structures rythmiques et représentant la modalité préférentielle de traitement du nouveau-né, sont nombreuses et atypiques, tant sur l'intensité de ces sons (Kuhn et al., 2012), que sur leur fréquence ou leur caractère imprédictible (Livera et al., 2008 ; Lasky et Williams, 2009). De plus, le stress néonatal engendre des répercussions sur le développement morphologique et fonctionnel du cerveau (Smith et al., 2011). La naissance avant terme vient interrompre la période de grande maturation cérébrale des dernières semaines de gestation (Ravisha, 2019).

Les rythmes principaux d'une journée sont aussi affectés par les conditions d'hospitalisation de l'enfant. En effet, les soins prodigués aux différents temps de la journée viennent parfois interrompre le sommeil du nouveau-né et rendent difficile l'instauration d'une alternance veille-sommeil régulière. La grande fatigabilité et les difficultés de succion du nourrisson compliquent son alimentation par voie orale, nécessitant souvent la mise en place d'une nutrition parentérale ou d'une sonde naso-gastrique, venant perturber la ritualisation des temps d'alimentation, les alternances satiété-faim et la succion-déglutition (Kreisler et Soulé, 2004).

L'environnement familial et la qualité des liens parents-enfants ont un rôle non-négligeable dans le devenir cognitif et affectif de l'enfant (Weisglas-Kuperus (1993) et Landry (2000) cités par Borghini, 2011). La régulation des échanges parent-bébé, notamment avec l'alternance

entre les moments de présence et d'absence, entre l'attente et la satisfaction, aident l'enfant à intérioriser le rythme des interactions et à développer des repères solides (Ciccone, 2005). Le rôle parental est donc précieux dès les premiers moments de vie de l'enfant. Or, la séparation entre la mère et son enfant s'ajoute aux particularités de cette naissance avant terme. La rupture parent-enfant peut être très brutale : une naissance prématurée représente un événement traumatique pour les parents, d'autant plus si le pronostic vital de l'enfant est engagé (Dalla Piazza et Lamotte, 2013). L'environnement technique qui se déploie autour du bébé, la menace permanente qui plane autour de cet enfant concernant sa survie, l'apparence et l'immatunité générale de ce nouveau-né accentuent le caractère stressant des premiers moments de vie (Borghini, Forcada-Guex et Müller Nix, 2014), et peuvent avoir des conséquences sur la relation parent-enfant (Borghini, 2011).

Néanmoins, les études autour du devenir cognitif de l'enfant prématuré à moyen et long terme ont permis une prise de conscience des enjeux des soins de néonatalogie et ont engendré des changements au sein des services. Les pratiques hospitalières actuelles tendent à améliorer l'environnement dans lequel évolue le nouveau-né prématuré. Les soins de développement repensent les conditions environnementales de l'enfant, en visant une diminution des stimulations stressantes, et en favorisant des comportements adaptés au développement du nouveau-né comme la pratique du peau-à-peau aussi souvent que possible. L'approche NIDCAP (Newborn Individualised Developmental Care and Assessment Program) place au cœur de ses préoccupations les questions développementales, visant à réduire l'impact de cette naissance prématurée sur le devenir de l'enfant (Lescure, 2018). Ce programme veille notamment à limiter les stimulations nocives (bruits, lumière) et à respecter le sommeil du bébé. Une attention particulière est apportée aux parents pour leur permettre un accès au service et pour les aider à occuper un rôle actif dans cette période d'hospitalisation. (Lescure, 2018 ; Berne-Audeoud, Marcus, Epiard, Debillon, Ode, 2018 ; site Internet NICDAP France)

Ce nouveau-né prématuré évolue dans un univers duquel il est difficile d'extraire des invariants qui lui permettent de construire ses premières représentations temporelles, que ce soit à l'échelle des stimulations sensorielles ou de l'organisation temporelle de la journée. Ses repères relationnels sont également bouleversés par cette situation d'hospitalisation et de séparation. La durée d'hospitalisation et l'intensité des soins varient en fonction de chaque enfant et de ses besoins. Il est donc exposé pour une durée plus ou moins longue à ces stimulations aux structures temporelles atypiques.

6. Problématique et hypothèses

Partant du postulat que le rythme est la base de toute expérience temporelle permettant à l'enfant de développer les connaissances autour du temps et que l'ancien prématuré a été exposé à des stimulations sensorielles rythmées atypiques, nous avons choisi d'investiguer les compétences rythmiques et l'acquisition des notions temporelles chez des anciens prématurés.

Les hypothèses de cette recherche sont les suivantes :

- Hypothèse 1 : en raison de leur exposition à des stimulations atypiques liées aux soins, les enfants nés prématurément présentent des difficultés d'analyse de la composante rythmique se traduisant par des scores faibles à notre épreuve de reproduction de rythmes.
- Hypothèse 2 : Les anciens prématurés obtiennent, par conséquent, des scores plus faibles au test évaluant les notions temporelles.

Au regard des données de la littérature, nous émettons également les hypothèses suivantes quant aux facteurs influençant le score au subtest « Reproduction de rythmes » et le score total obtenu par les enfants de notre échantillon :

- L'âge gestationnel a un impact sur les performances observées : les enfants de petit âge gestationnel obtiennent des scores plus faibles que les autres.
- La durée d'hospitalisation et les performances sont liées : si l'hospitalisation est longue, les scores aux épreuves sont plus faibles.
- Les enfants issus d'un foyer au niveau socio-culturel élevé obtiennent de meilleurs résultats sur les épreuves que nous proposons.
- Lorsque l'enfant présente des troubles langagiers, il a davantage de difficultés dans le traitement de l'information rythmique et dans l'apprentissage des notions temporelles.

Méthodologie

L'objectif de ce travail est d'étudier les performances d'enfants nés prématurément lors de la réalisation d'épreuves portant sur les notions temporelles. Nous avons donc soumis une population d'anciens prématurés à un test étalonné visant à investiguer l'acquisition des notions temporelles chez des enfants de 7 à 11 ans.

1. Population d'étude

Nous avons recruté les sujets sur la base du volontariat, par différents biais : patientèle orthophonique, réseaux sociaux et diffusion d'annonces dans les commerces. Les enfants ont été recrutés en Alsace, en Franche-Comté et en Haute-Savoie.

Nous avons formé notre échantillon en respectant les critères suivants :

Critères d'inclusion :

- Naissance prématurée survenue avant 37 SA,
- Âge compris entre 7 et 11 ans, correspondant à l'âge pour lequel le test a été étalonné.

Critère d'exclusion :

- Scolarité en IME, ULIS ou autre dispositif de scolarisation adaptée. Le critère de scolarité a été défini ainsi afin d'exclure les enfants présentant des déficits massifs qui les empêcheraient de suivre un cursus classique.

2. Questionnaire d'anamnèse et outil d'évaluation

a. Questionnaire d'anamnèse

Le temps d'anamnèse est avant tout un temps de rencontre avec les parents, permettant d'aborder un épisode souvent très difficile dans le vécu parental.

C'est un temps d'échange qui nous a permis de recueillir des éléments portant sur la grossesse, l'accouchement, et les premiers moments de vie de l'enfant. Nous avons donc élaboré une trame d'anamnèse (Annexe 1) nous permettant de relever de manière systématique et précise les informations suivantes :

- **Données de naissance.** Nous avons relevé la date de naissance, l'âge gestationnel, et le poids de naissance de l'enfant. Ces données ont été recueillies dans le carnet de santé de l'enfant, mis à disposition par la famille.
Les travaux de Borghini et al. (2014), entre autres, ont montré que plus l'âge gestationnel de l'enfant est faible, plus les risques de présenter des séquelles cognitives augmentent.
- **Durée d'hospitalisation.** La durée d'hospitalisation a été calculée grâce aux informations concernant la date de sortie de l'hôpital, mentionnée dans le carnet de santé de l'enfant.
Cette donnée nous permettra d'investiguer l'hypothèse selon laquelle la durée d'hospitalisation a des répercussions sur les compétences d'analyse rythmique de l'enfant.
- **Difficultés langagières et suivi orthophonique.** Afin de définir si un enfant présentait ou non des troubles langagiers, nous avons pris en compte le suivi orthophonique de l'enfant. Seuls ceux bénéficiant d'un suivi régulier en orthophonie ont été considérés comme présentant des difficultés, ces dernières ayant été mises au jour par un bilan orthophonique.
En effet, les travaux de Daguerre (2016) ont montré la présence de difficultés d'acquisition des notions temporelles chez des enfants présentant un trouble des apprentissages. Nous avons donc choisi de tenir compte de cette variable dans l'analyse de nos données.
- **Niveau Socio-Culturel (NSC) des familles.** Godard et Labelle (1998) ont montré l'impact du facteur social sur l'acquisition de savoirs objectifs liés au temps. De Coster (2007) souligne également l'importance de l'environnement de l'enfant dès son plus jeune âge pour l'acquisition des connaissances temporelles.
Nous avons donc choisi d'observer les résultats obtenus au regard de cette variable. Pour ce faire, nous avons recueilli le niveau d'étude des deux parents de l'enfant et avons gardé le diplôme le plus élevé au sein du foyer comme référence.

b. Outil d'évaluation

Le test utilisé dans cette étude est un outil étalonné balayant l'ensemble du domaine du temps. Il a été élaboré par Stéphanie Poulain en 2009 puis étalonné par Hélène Batteux en 2013. (Voir Annexes 2 et 3)

Nous avons choisi cet outil car il convertit un score brut en score étalonné. Son étalonnage sur 260 enfants tout-venants nous permet de comparer notre population d'étude à une norme établie de manière fiable. Il présente l'avantage d'aborder de nombreuses facettes du temps à travers des activités orales et des manipulations. Grâce aux « consignes de cotation » précises fournies dans le test, nous pouvons tenir compte de la variabilité des réponses de chaque enfant.

Le test a été construit au regard des compétences que l'enfant est censé acquérir au cours de son développement personnel et des connaissances apportées par les programmes scolaires. Les items proposés permettent d'appréhender les représentations du temps de chaque enfant. Il permet d'investiguer le domaine du temps à travers les sept compétences suivantes :

- Localisation dans le temps
- Ordre et succession
- Notion d'âge
- Appréciation de la durée
- Reproduction de rythmes
- Acquisitions objectives
- Sentiment du temps

Chacune de ces compétences est investiguée grâce à un subtest dont nous proposons une description brève dans les paragraphes suivants.

❖ Localisation dans le temps (10 points)

Ce subtest est composé de dix questions cherchant à étudier la manière dont l'enfant se situe dans le temps à l'échelle de la journée, de la semaine, du mois, des saisons et de l'année. Pour ce faire, l'enfant doit comprendre le vocabulaire temporel utilisé dans les questions afin d'exprimer sa situation dans le temps présent.

Les questions sont du type : « *Quel jour de la semaine est-on aujourd'hui ?* », « *Quelle heure est-il à peu près ?* », « *En quelle saison sommes-nous ?* ».

❖ Ordre et succession (17 points)

Les huit items de cette partie ont pour objectif d'évaluer la compréhension, l'expression et la maîtrise des notions de succession et d'ordre. Les premières questions testent la connaissance des séries automatiques (jours, mois, cycle des saisons). Ce subtest nous permet aussi de questionner l'enfant sur le déroulé d'une journée ou d'une activité, et d'évaluer son vocabulaire pour parler de la succession des événements. Nous analysons également le respect de la chronologie des événements ainsi que la présence de flexions verbales et d'adverbes de temps dans le discours de l'enfant. Des complétions de phrases sont proposées afin de voir si l'enfant utilise des adverbes de temps.

La compréhension d'ordres avec succession est testée par des consignes de type « *Avant de mettre la main sur la tête, prends la gomme* », nécessitant une organisation temporelle de la séquence d'actions à réaliser.

❖ Notion d'âge (6 points)

Les six questions posées permettent d'évaluer la manière dont l'enfant apprécie et manipule la notion d'âge. Il est questionné sur son âge actuel et sur l'évolution de celui-ci au cours des années. Ses représentations de l'âge sont interrogées avec des questions du type « *Quel âge avais-tu quand tu es né ?* », « *A quel âge est-on une grande personne ?* », « *A quel âge est-on vieux ?* »

❖ Appréciation de la durée (13 points)

Ce subtest est composé de treize questions évaluant les capacités d'estimation de la durée à l'échelle de la journée, de la semaine, du mois et de l'année. Bien que certaines réponses reposent sur des apprentissages, connus ou non par l'enfant, d'autres permettent d'investiguer sa manière d'apprécier la durée d'événements. Par exemple, son ressenti par rapport à la durée écoulée est évalué avec une question portant sur l'évaluation subjective de la durée de l'entretien : « *A ton avis, combien de temps a duré notre conversation ?* ».

Trois questions portent sur la dissociation espace-temps : elles permettent de voir si l'enfant arrive à réfléchir sur la distance parcourue dans le temps, en fonction du moyen de transport utilisé, et donc à analyser l'effet de la vitesse sur le temps de parcours. La réussite de ces items nécessite une représentation du temps qui soit solide et une capacité à manipuler mentalement des informations portant sur le temps.

❖ Reproduction de rythmes (42 points)

Cette épreuve fait intervenir les notions d'ordre temporel et de durée. Elle sollicite la mémoire auditive non verbale et la discrimination auditive. L'enfant est amené à reproduire 22 structures rythmiques. La cotation prend en compte le fait que l'enfant réussisse au premier ou au second essai. Cette épreuve permet d'évaluer les capacités d'analyse et de traitement de la composante rythmique, ainsi que les possibilités de rétention de l'information.

❖ Acquisitions objectives (7 points)

Cet item comporte sept questions qui ont pour objectif d'investiguer les connaissances apprises par l'enfant. Il n'évalue que la composante objective du temps et interroge les connaissances de l'enfant en partant du nombre de minutes dans une heure jusqu'au nombre d'années dans un siècle.

❖ Sentiment du temps (5 points)

Ce subtest compte cinq questions qui visent à comprendre comment l'enfant ressent subjectivement le temps, dans le passé comme dans le futur. Il évalue les représentations que l'enfant se fait du temps qui passe ainsi que la définition de celui-ci.

A l'issue de ce test, nous obtenons un profil de l'enfant grâce à :

- Un score dans chaque subtest
- Un score général pour l'épreuve entière

Les scores bruts obtenus sont convertis en déciles grâce à un tableau d'étalonnage (Annexe 4). La division en subtests nous permet d'analyser l'homogénéité ou non du profil et de définir les points forts et les points faibles de chaque enfant.

Le score peut être représenté dans le tableau suivant, extrait du mémoire d'Hélène Batteux :

Déciles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Localisation dans le temps										
Ordre et succession										
Notion d'âge										
Appréciation de la durée										
Reproduction de rythmes										
Acquisitions objectives										
Sentiment du temps										
Total										

Figure 2 : Profil de résultat au test (Source : Batteux, 2013)

Dans certains cas, au moment de la conversion des scores, nous obtenons des scores bruts correspondant à plusieurs scores étalonnés. Par exemple, si un enfant de 11 ans obtient un score brut de 15 au subtest « Ordre et succession », son score étalonné peut être 4 ou 5. Nous avons alors procédé de la manière suivante pour la conversion :

- Si le score brut oscille entre deux déciles possibles, nous attribuons le score étalonné le plus élevé.
- Si le score brut peut être converti en plus de deux scores étalonnés, nous attribuons le score médian.

3. Déroulement des passations

Toutes les rencontres ont eu lieu au domicile de l'enfant, avec au moins l'un des parents. Les rencontres ont duré, en moyenne, une heure.

Elles se sont articulées autour de deux parties : un temps d'anamnèse suivi de la passation du protocole.

Le temps d'anamnèse nous a permis une réelle rencontre avec chaque famille, instaurant ainsi un climat de confiance et de sécurité avant de démarrer les épreuves.

Nous invitons ensuite l'enfant à participer au test, en l'absence des parents. La durée de passation du test proposé a varié de 30 à 45 minutes, en fonction des enfants et de leur âge.

4. Méthode d'analyse des résultats

a. Description de l'échantillon

Dans un premier temps, nous avons formé les sous-groupes nécessaires pour analyser l'influence des facteurs que nous avons relevés lors de l'anamnèse (âge gestationnel, durée d'hospitalisation, NSC, présence ou non de troubles langagiers).

Les premiers résultats ont donc pour objectif de déterminer précisément la composition des différents sous-groupes.

b. Analyse des scores

Dans un second temps, nous avons analysé les scores obtenus par les enfants de notre échantillon.

Les épreuves de notre test ont été étalonnées en déciles. Cela signifie que 10 interdéciles ont été définis en fonction des scores obtenus par la population d'étalonnage. Chaque interdécile regroupe 10% de la population. Ainsi, si un enfant obtient un score de 1 décile, il se situe dans les 10% de scores les plus faibles et 90% des enfants du même âge obtiennent théoriquement un score supérieur au sien. On considère alors son score comme pathologique.

Dans cette étude, nous considérerons comme faible tout score inférieur ou égal à 2 déciles : 80% des enfants du même âge obtiennent des résultats supérieurs d'après l'étalonnage.

Nous avons donc choisi de mettre en avant **le pourcentage d'enfants obtenant un score pathologique ou faible**, soit un score de **1 ou 2 déciles aux épreuves proposées**. Dans un premier temps, nous avons étudié les résultats obtenus par notre échantillon aux épreuves de reproduction de rythmes, puis dans un second temps les résultats à l'épreuve globale. Les scores obtenus ont également été analysés au regard des quatre variables mises en avant dans cette étude.

Résultats

1. Description de l'échantillon

a. Composition de l'échantillon

A la suite de notre recrutement, nous avons formé un échantillon de 24 enfants composé de 13 garçons et 11 filles. La répartition par âge est la suivante :

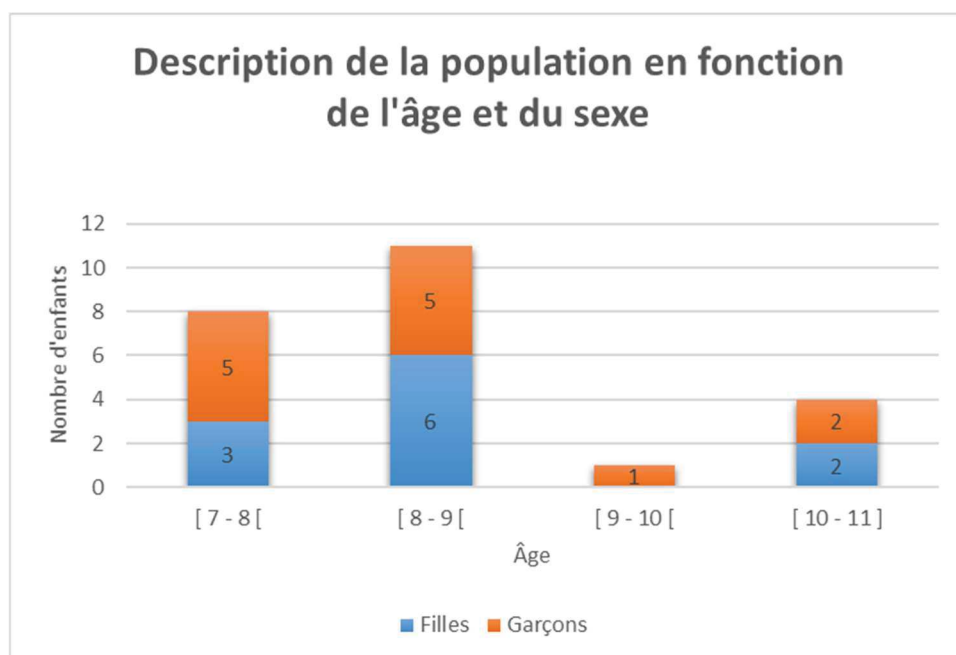


Figure 3 : Description de la population étudiée, en fonction de l'âge et du sexe

Nous souhaitons observer l'impact de différentes variables sur le score aux épreuves :

- L'âge gestationnel,
- La durée de l'hospitalisation en nombre de jours,
- Le niveau socio-culturel du foyer familial
- La présence de difficultés langagières.

Nous avons donc formé les sous-groupes suivants afin d'observer notre population d'étude au regard de ces variables.

b. Sous-groupes en fonction de l'âge gestationnel

Pour observer l'effet de l'âge gestationnel (et donc du degré de prématurité) sur les performances, nous avons choisi de diviser l'échantillon en deux sous-groupes. En effet, lorsqu'un enfant naît avant 32 semaines d'aménorrhées (INSERM ; OMS ; EPIPAGE ; Bloch, Lequien et Provasi, 2003), on parle de grande prématurité ou de prématurité extrême. Ces enfants sont considérés comme plus à risque que les autres de souffrir de séquelles liées à leur prématurité (Borghini, Forcada-Guex et Müller-Nix, 2014).

Nous avons donc défini deux sous-groupes :

- Le groupe « grande et extrême prématurité » formé par les enfants nés avant 32SA,
- Le groupe « prématurité moyenne » formé par les enfants nés à partir de 32SA.

La répartition dans chacun des sous-groupes est la suivante :

	Grande et extrême prématurité (nés avant 32 SA)	Prématurité moyenne (nés après 32 SA)
Effectif	12	12
AG	De 24 SA + 2 jours à 31 SA + 6 jours	De 33 SA + 1 jour à 36 SA

Tableau 1 : Répartition par âge gestationnel

c. Sous-groupes fonction de la durée d'hospitalisation

Nous formulons l'hypothèse que la durée d'hospitalisation, et donc d'exposition à des stimulations sensorielles atypiques, a une répercussion sur les capacités de traitement de l'information rythmique et, par conséquent, sur les performances aux épreuves temporelles.

Pour observer l'effet de cette variable, nous avons séparé l'échantillon en deux sous-groupes en fonction des données recueillies à l'anamnèse. Nous avons estimé comme « courte » une hospitalisation inférieure à un mois (31 jours). Ce choix nous permet de composer les deux sous-groupes suivants :

	Hospitalisation courte (inférieure ou égale à 31 jours)	Hospitalisation longue (supérieure à 31 jours)
Effectif	10	14
Valeurs	De 5 à 31 jours	De 38 à 150 jours
Durée moyenne	19,8 jours	87,7 jours

Tableau 2 : Répartition en fonction de la durée d'hospitalisation

d. Sous-groupes en fonction du NSC

Afin de rendre compte de l'impact du niveau socio-culturel sur les performances de l'enfant aux épreuves rythmiques et temporelles, nous avons défini trois niveaux socio-culturels en fonction du plus haut diplôme obtenu par l'un des deux parents :

- le groupe « NSC1 » est formé par les enfants dont les parents ont obtenu un diplôme inférieur au baccalauréat,
- le groupe « NSC2 » est formé par les enfants dont les parents ont obtenu un diplôme entre baccalauréat et BAC+2 inclus,
- le groupe « NSC 3 » est formé par les enfants dont les parents ont obtenu un diplôme supérieur ou égal à BAC+3.

Les effectifs de chacun des sous-groupes sont les suivants :

	NSC 1 (< BAC)	NSC 2 (BAC à BAC+2)	NSC 3 (BAC+3 et plus)
Effectif	4	10	10

Tableau 3 : Répartition en fonction du NSC des parents

e. Sous-groupes en fonction de la présence ou non de troubles du langage

Afin d'objectiver la présence de troubles langagiers, nous avons pris en considération le fait que l'enfant soit pris en charge ou non par un orthophoniste, que ce soit pour des troubles du langage oral ou du langage écrit.

	Troubles langagiers	Pas de troubles langagiers
Effectif	13	11

Tableau 4 : Répartition en fonction de la présence de troubles langagiers

2. Etude de la corrélation rythme-temps

Afin d'évaluer la pertinence de notre postulat de base selon lequel le résultat aux épreuves de rythmes et de temps sont liés, nous avons souhaité évaluer la corrélation entre les scores obtenus à l'épreuve de reproduction de rythme et le score total au test des notions temporelles. Aussi, grâce au test statistique de Spearman, nous pouvons démontrer qu'il existe une corrélation positive de coefficient 0,83 entre le score obtenu aux épreuves rythmiques et le score final (avec une p-valeur de $p < 0,005$). Cela signifie que plus le score est élevé à l'épreuve de reproduction de rythmes, plus le score total augmente. Cela confirme les apports théoriques des écrits de Fraisse (1967) et Pouthas et al. (1993) et valide le postulat sur lequel nous avons fondé notre étude.

3. Scores obtenus aux épreuves

Pour rappel, nous avons mis en avant le pourcentage d'enfants obtenant un score faible aux épreuves proposées, c'est-à-dire un score plaçant l'enfant au 1^{er} ou au 2^{ème} décile de notre étalonnage.

a. Résultats pour le subtest « Reproduction de rythmes »

Nous cherchons d'abord à valider la première de nos hypothèses selon laquelle les épreuves rythmiques montrent davantage d'échecs chez les enfants nés prématurément. C'est pourquoi

nous avons choisi d'analyser les scores au subtest « Reproduction de rythmes » qui nous permet d'investiguer la capacité de traitement et de rétention d'une information rythmique.

Les résultats obtenus par les enfants de notre échantillon sont répartis de la manière suivante :

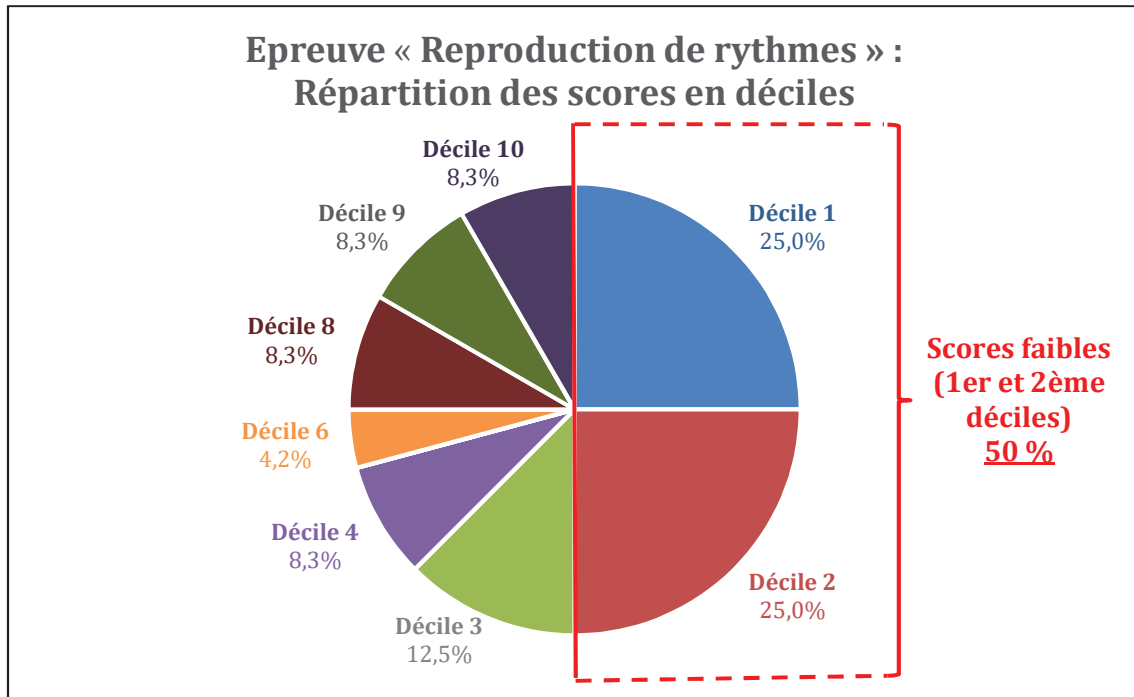


Figure 4 : Répartition des scores à l'épreuve de Reproduction de rythmes

Score (en déciles)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectif	6	6	3	2	0	1	0	2	2	2

Tableau 5 : Effectif des scores à l'épreuve de Reproduction de rythmes

Le pourcentage associé à chaque décile sur le diagramme ci-dessus représente le nombre d'enfants ayant obtenu ce score. On visualise ainsi la répartition des résultats de notre échantillon en pourcentages.

Ce graphique nous montre que :

- **50%** des enfants interrogés dans cette étude (soit 12 enfants sur 24) ont obtenu des résultats faibles (<2 déciles) à l'épreuve de reproduction de rythmes.
- La moitié d'entre eux, soit **25%** de l'échantillon, obtiennent des scores considérés comme pathologiques (décile 1).

- La majeure partie des enfants (17 sur 24) obtiennent un score inférieur à 5 déciles (et donc au score de 50% de la population d'étalonnage).
- La moyenne des scores obtenus à l'épreuve de reproduction de rythmes est de 3,96 : notre population d'étude présente donc en moyenne un résultat inférieur à celui de plus de 60% des enfants du même âge.

Ces résultats mettent en avant des fragilités chez la plupart des enfants de notre groupe et montrent les difficultés de traitement de l'information rythmique chez les anciens prématurés. Ces observations tendent à valider notre première hypothèse.

b. Résultat total pour l'ensemble du test des notions temporelles

Dans le but de valider notre seconde hypothèse, selon laquelle les enfants nés prématurément auraient de moins bonnes performances sur des épreuves testant les notions temporelles, nous avons analysé les résultats de notre échantillon à l'épreuve entière, soit le résultat « total ». Ce score prend en compte les résultats de l'enfant à chacun des subtests proposés. La répartition des résultats de notre échantillon est la suivante :

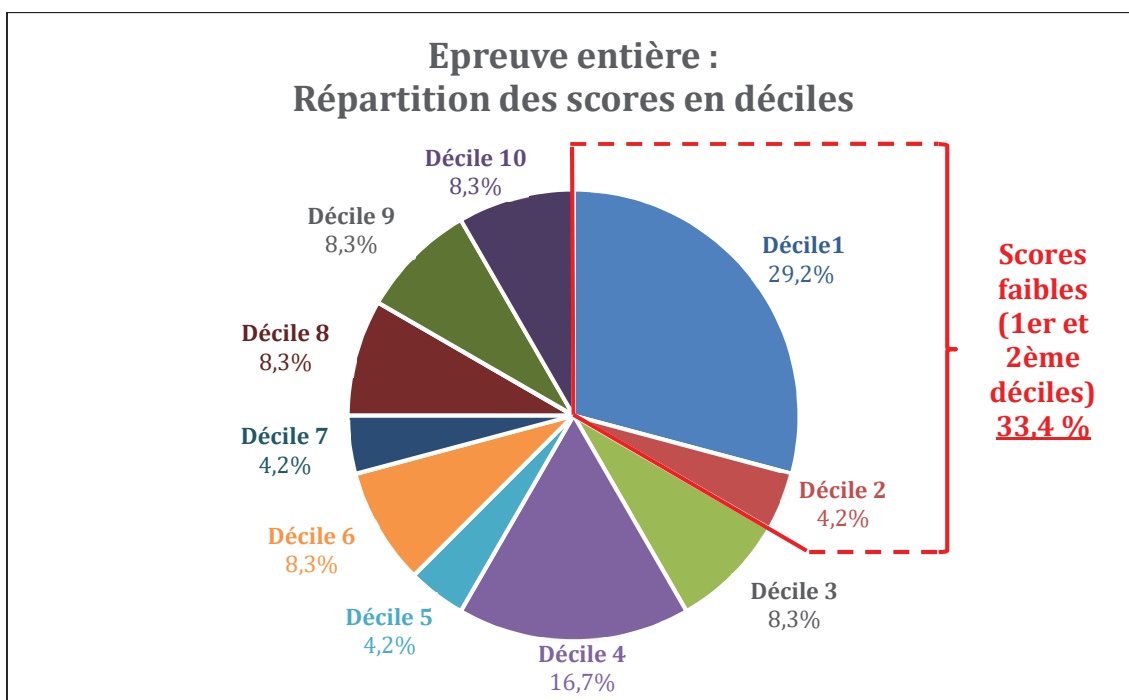


Figure 5 : Répartition des scores totaux

Score (en déciles)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectif	7	1	2	4	1	2	1	2	2	2

Tableau 6 : Effectif des scores totaux

L'analyse des résultats nous montre que :

- **29,2%** des enfants de notre groupe, soit 7 enfants sur 24, obtiennent des scores pathologiques, soit un score de 1 décile.
- **33,4%** des enfants évalués, soit 8 enfants sur 24, obtiennent un score faible, c'est-à-dire inférieur à 2 déciles.
- 15 enfants obtiennent un score inférieur à la moyenne.
- Le score moyen obtenu au sein de notre population d'étude est de 4,54 déciles. Il y a donc plus de 50% de la population d'étalonnage qui obtient des résultats supérieurs à ceux de notre groupe.

Cette épreuve est donc moins bien réussie au sein de notre population d'étude, ce qui marque des difficultés d'acquisition quant aux notions temporelles.

Nous avons ensuite choisi d'analyser l'influence de plusieurs facteurs sur les scores que nous avons obtenus. Pour ce faire, nous avons observé la répartition des différents sous-groupes au sein des scores faibles obtenus. Nous avons également comparé entre elles les moyennes des sous-groupes.

En raison de l'effectif réduit de notre étude, nous n'avons pas pu faire d'analyse statistique des données recueillies.

c. Influence de l'âge gestationnel sur les scores

Nous avons évalué l'influence de l'âge gestationnel sur les résultats que nous avons obtenus en observant la manière dont était représenté chaque sous-groupe parmi les scores faibles. Nous avons également tenu compte des scores moyens des sous-groupes.

Les résultats sont synthétisés dans les figures ci-dessous.

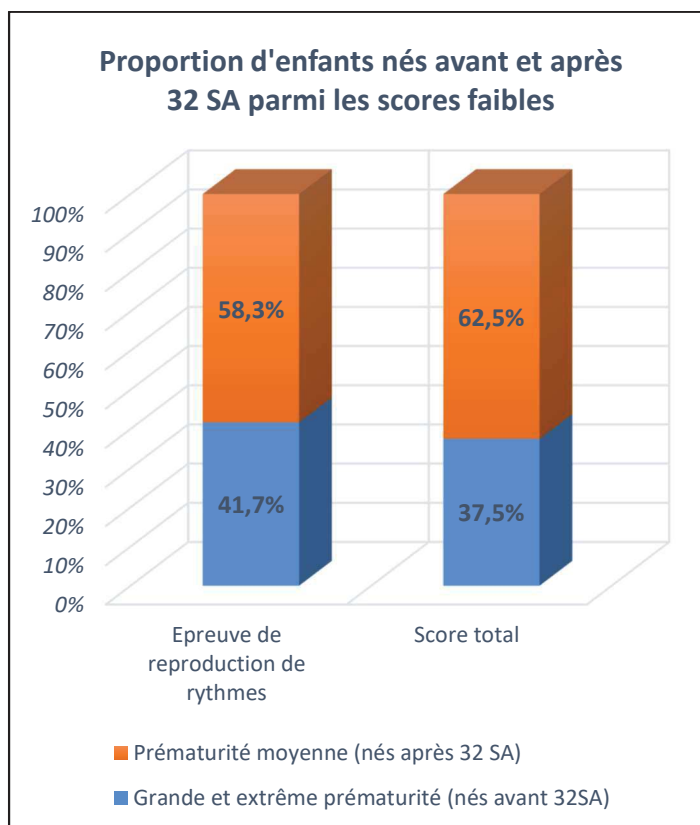


Figure 6 : Répartition des âges gestationnels parmi les résultats faibles

Pour rappel, 12 enfants sur 24 ont obtenu des scores faibles à l'épreuve de reproduction de rythmes et 8 sur 24 ont obtenu un score total faible sur notre test.

Concernant les scores faibles à l'épreuve de **reproduction de rythmes**, nous observons que :

- 7 enfants sur les 12 présentant des résultats faibles (58,3%), sont issus du sous-groupe « prématurité moyenne »
- La moyenne du sous-groupe « prématurité moyenne » (enfants nés après 32SA) est inférieure à celle du sous-groupe « grande et extrême prématurité » (0,75 déciles d'écart)

Concernant le **score total** obtenu aux épreuves, nous observons que :

- 5 enfants sur les 8 obtenant un score faible (62,5%) sont issus du sous-groupe « prématurité moyenne »
- Les moyennes des deux sous-groupes sont proches mais les enfants nés après 32 SA (« prématurité moyenne ») obtiennent des scores légèrement plus faibles (0,25 déciles d'écart).

	Scores moyens (en déciles)	
	Rythme	Total
Nés avant 32SA	4,33	4,67
Nés après 32SA	3,58	4,42

Tableau 7 : Scores moyens en fonction de l'âge gestationnel

Ces résultats nous montrent une différence des scores en fonction de l'âge gestationnel. Cet écart est plus important sur l'épreuve de reproduction de rythmes. Les enfants dont le degré de prématurité est plus élevé (petits âges gestationnels) ont de meilleurs résultats que ceux du groupe « prématurité moyenne ».

d. Influence de la durée d'hospitalisation sur les scores

Nous avons procédé de la même manière pour évaluer l'influence de la durée d'hospitalisation sur les scores obtenus. Les résultats sont synthétisés dans les figures suivantes :

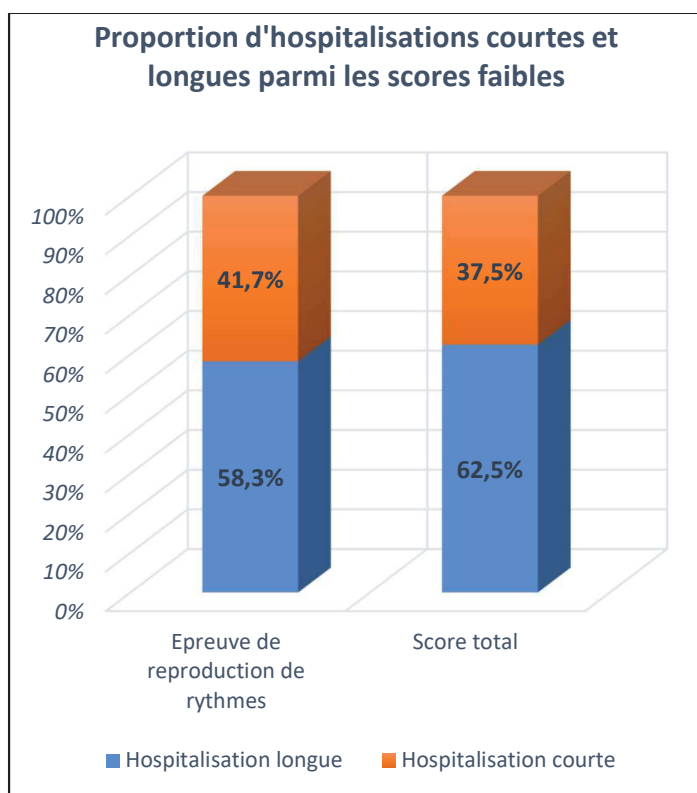


Figure 7 : Répartition des sous-groupes d'hospitalisation parmi les résultats faibles

	Scores moyens (en déciles)	
	Rythme	Total
Hospitalisation longue	3,79	4
Hospitalisation courte	4,2	5,3

Tableau 8 : Scores moyens en fonction de la durée d'hospitalisation

Ces résultats nous montrent que, sur l'épreuve rythmique :

- 7 enfants parmi les 12 scores faibles (58,3%) ont été hospitalisés pendant plus de 31 jours.
- Les moyennes obtenues par les enfants hospitalisés pour une durée longue sont inférieures à celles obtenues par ceux hospitalisés moins longtemps (0,41 déciles d'écart)

Sur le **score total** obtenu, nous voyons que :

- 5 enfants sur les 8 présentant des scores inférieurs à 2 déciles au score total de notre épreuve font partie du sous-groupe « hospitalisation longue » (62,5%)
- Les enfants ayant eu une hospitalisation inférieure à 31 jours obtiennent une moyenne plus élevée que les enfants hospitalisés plus longtemps (1,3 déciles d'écart).

Il y a donc une différence dans les scores obtenus en fonction de la durée d'hospitalisation des enfants, tant sur l'épreuve de reproduction de rythmes qu'au score total.

e. Influence du niveau socio-culturel sur les scores

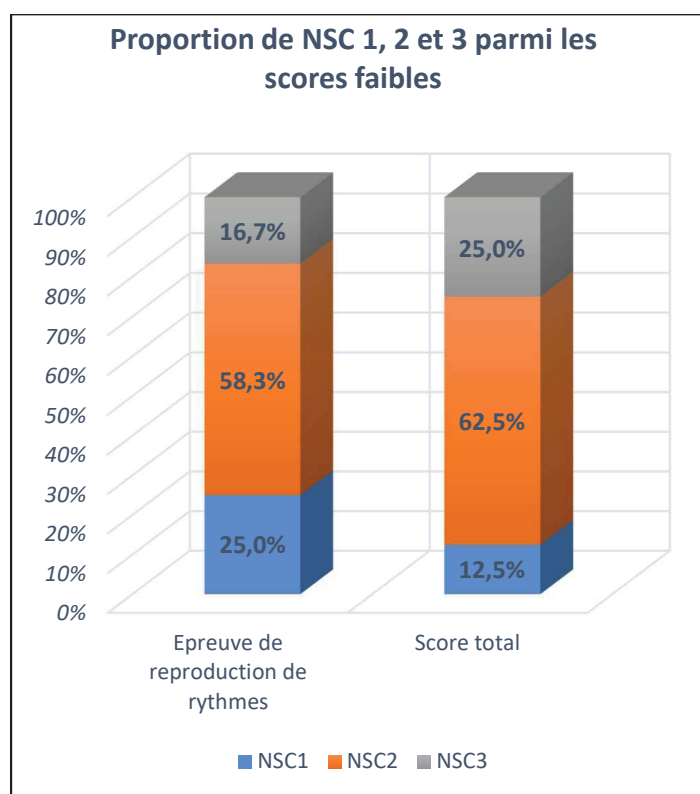


Figure 8 : Répartition des NSC parmi les scores faibles

	Scores moyens (en déciles)	
	Rythme	Total
NSC1	2,25	4,25
NSC 2	2,71	2,71
NSC 3	6,1	6,4

Tableau 9 : Scores moyens en fonction du NSC

En raison du faible effectif du groupe NSC1 et de la proximité dans les résultats au sein des groupes NSC 1 et NSC 2, nous avons choisi de regrouper les deux groupes pour analyser les résultats.

Les résultats montrent que, à l'épreuve de **reproduction de rythmes** :

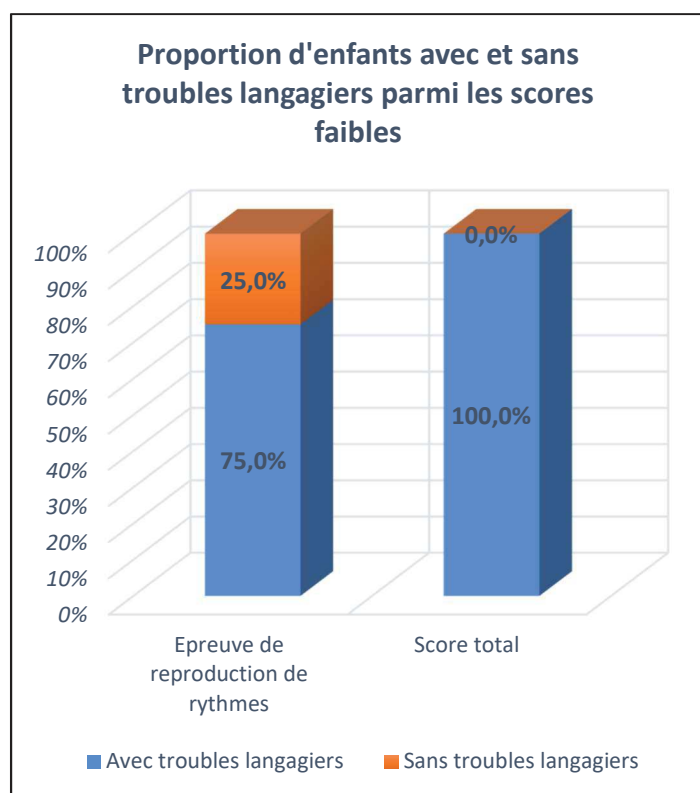
- 10 enfants sur les 12 en échec (83,3%) sont issus des NSC1 et 2.
- L'écart entre les moyennes (moyenne NSC1 et NSC2 = 2,48) est de 3,62 déciles avec de meilleurs résultats obtenus au sein du NSC3.

Concernant le **score total**, nous observons :

- 6 enfants parmi les 8 (75%) obtenant un score faible total sont issus des NSC1 et 2
- L'écart des moyennes (moyenne NSC1 et NSC2 = 3,48) est de 2,92 déciles. Les meilleurs résultats sont obtenus par le sous-groupe NSC3.

Ces résultats montrent l'influence du NSC sur les scores obtenus par notre échantillon à l'épreuve de reproduction de rythmes et sur leur score total.

f. Influence des troubles langagiers sur les scores



	Scores moyens (en déciles)	
	Rythme	Total
Avec troubles langagiers	2	2,38
Sans troubles langagiers	6,27	7,09

Tableau 10 : Scores moyens en fonction de la présence ou non de troubles langagiers

Figure 9 : Proportion d'enfants avec et sans troubles du langage parmi les scores faibles

Les résultats ci-dessus mettent en avant l'impact important des difficultés langagières sur les scores obtenus par notre échantillon.

A l'épreuve de **reproduction de rythmes**, nous remarquons que :

- 75% des enfants obtenant un score faible à l'épreuve rythmique (soit 9 enfants sur les 12) présentent également des difficultés langagières.
- L'écart des moyennes est de 4,27 déciles, en faveur du sous-groupe d'enfants sans troubles langagiers.

Concernant le **score total**, nous notons que :

- La totalité des enfants ayant obtenu un score total inférieur à 2 déciles sur le test que nous avons proposé présente des difficultés langagières.
- L'écart entre les moyennes de nos deux groupes est de 4,71 déciles, en faveur du sous-groupe d'enfants sans troubles langagiers.

Ces résultats traduisent donc l'influence des troubles langagiers sur les scores qu'ont obtenus les enfants de notre échantillon.

Discussion

a. Synthèse des résultats

Nous avons montré ci-dessus qu'au sein de notre échantillon d'anciens prématurés, nous obtenons davantage de résultats faibles par rapport à la norme sur les deux épreuves que nous avons observées : l'épreuve de reproduction de rythmes et l'épreuve globale investiguant l'acquisition des notions temporelles.

Nous avons également montré une tendance quant à l'effet des quatre variables sur les deux résultats que nous avons analysés :

- Les petits âges gestationnels (nés avant 32SA) obtiennent de meilleurs résultats que leurs homologues d'âge gestationnel plus élevé (nés après 32SA).
- Les enfants hospitalisés pendant moins d'un mois (sous-groupe « hospitalisation courte ») obtiennent de meilleurs résultats que ceux hospitalisés durant plus d'un mois (sous-groupe « hospitalisation longue »).
- Les enfants issus de familles de NSC élevé (sous-groupe « NSC3 ») obtiennent de meilleurs résultats sur nos épreuves que ceux des sous-groupes « NSC1 » et « NSC2 ».
- La présence de troubles langagiers est concomitante avec l'obtention de scores faibles aux épreuves de reproduction de rythmes et au test des notions temporelles.

b. Discussion des hypothèses

Au regard des résultats présentés ci-dessus, nous allons discuter nos hypothèses de départ.

Hypothèse 1 : En raison de leur exposition à des stimulations atypiques liées aux soins, les enfants nés prématurément présentent des difficultés d'analyse de la composante rythmique se traduisant par des scores faibles à notre épreuve de reproduction de rythmes.

Les résultats de cette étude nous montrent que 50% des enfants que nous avons interrogés obtiennent un score faible et que le score moyen de notre échantillon est de 3,96 déciles. Bien que certains enfants obtiennent de très bons résultats (4 enfants sur 24 ont un résultat supérieur ou égal à 9 déciles), un quart de notre échantillon (25%) obtient des scores pathologiques. Les

résultats sont hétérogènes mais majoritairement plus faibles au sein de notre population que chez les autres enfants du même âge.

Ces résultats traduisent une faiblesse pour le traitement de la composante rythmique chez les anciens prématurés et **valident notre hypothèse.**

Hypothèse 2 : Les anciens prématurés obtiennent, par conséquent, des scores plus faibles au test évaluant les notions temporelles.

Concernant les résultats globaux au test visant à investiguer le champ des notions temporelles, nous avons montré que le score de 29,2% d'enfants de notre échantillon est considéré comme pathologique et que 33,4% des enfants étudiés obtiennent un score faible. La moyenne de notre groupe de 4,54 déciles traduit l'hétérogénéité des résultats au sein de notre population. Une analyse plus fine des profils obtenus par les enfants (Annexe 6) nous montre la variabilité des scores : certains enfants obtenant un score total faible présentent des difficultés ciblées sur un nombre limité de subtests (« Reproduction de rythmes » et « Acquisitions objectives »). Néanmoins, la majeure partie des enfants obtenant un score inférieur ou égal à 2 déciles présentent un profil de scores homogènes avec des résultats sous la moyenne pour chacun des subtests.

Au vu des proportions de scores faibles dans notre groupe, nous pouvons conclure qu'il existe une faiblesse dans l'acquisition et le développement des notions temporelles chez les anciens prématurés.

Nous validons donc cette seconde hypothèse.

Influence des différents facteurs :

Âge gestationnel

Nous avons formulé une hypothèse selon laquelle l'âge gestationnel de l'enfant et les scores obtenus à nos deux épreuves seraient liés : les enfants de petit âge gestationnel auraient davantage de scores faibles.

Les résultats des groupes « grande et extrême prématurité » et « prématurité moyenne » montrent que les plus petits âges gestationnels obtiennent de meilleurs résultats. Ces résultats ne peuvent pas être expliqués par la composition de notre échantillon. Nos deux sous-groupes sont équilibrés en termes d'effectif : ils comptent chacun 12 enfants. Parmi les enfants nés avant 32 SA, on compte 91,7% d'hospitalisation longue, 66,7% de prise en soins orthophonique et 66,7% d'enfants issus de foyers de NSC 1 et 2 (Annexe 7). D'après les résultats obtenus

dans cette étude, ces trois facteurs semblent pourtant être associés à des résultats plus faibles. Par conséquent, les scores du groupe d'enfants nés avant 32SA ne peuvent s'expliquer par les caractéristiques de l'échantillon.

On notera néanmoins que les scores moyens des deux groupes restent très proches et que le petit effectif de notre étude ne permet pas d'effectuer une étude statistique des résultats obtenus.

Notre hypothèse concernant l'âge gestationnel n'est donc pas validée.

Durée d'hospitalisation

Nous avons émis une hypothèse concernant selon laquelle lorsque la durée d'hospitalisation serait longue, les résultats obtenus aux épreuves seraient plus faibles.

D'après les résultats ci-dessus, ce sont les enfants du sous-groupe « hospitalisation longue » qui obtiennent la plus grande proportion de résultats faibles, tant sur l'épreuve de reproduction de rythmes qu'au score total au test. Selon notre hypothèse, la durée d'exposition à des stimulations atypiques durant l'hospitalisation périnatale pourrait avoir des répercussions sur les performances à l'épreuve de reproduction de rythmes. Cette hypothèse est validée puisque 50% des enfants de notre sous-groupe « hospitalisation longue » obtiennent des résultats faibles sur cette épreuve. Comme évoqué dans la partie résultats, ils représentent également 58,3% des enfants obtenant des résultats faibles aux épreuves de rythme. Par extension, les résultats aux épreuves rythmiques et le score total étant corrélés, ces mêmes enfants issus du sous-groupe « hospitalisation longue » obtiennent plus de résultats faibles au score total.

L'hypothèse selon laquelle la durée d'hospitalisation influence les résultats obtenus est donc validée.

Niveau socio-culturel

Nous avons choisi de discuter l'effet du niveau socio-culturel sur les résultats en raison de la forte composante culturelle dans l'apprentissage du temps conventionnel. Nous émettions donc l'hypothèse selon laquelle les enfants issus d'un foyer de NSC élevé obtiendraient de meilleurs résultats, notamment au score total de notre épreuve, ce dernier prenant en compte les subtests investiguant des notions temporelles conventionnelles.

Les résultats confirment les données de la littérature. En effet, lorsque nous comparons les scores des sous-groupes NSC 1 et 2 (14 enfants issus de foyers de niveau d'études allant jusqu'à BAC+2 inclus) avec ceux du sous-groupe NSC3 (10 enfants dont les parents ont un niveau d'études allant de BAC+3 à BAC+8), nous pouvons montrer l'influence de cette variable tant sur les résultats à l'épreuve de reproduction de rythmes que sur le score total. Concernant les

épreuves rythmiques, on peut supposer un impact des loisirs des enfants interrogés. En effet, la pratique musicale permet de développer la sensibilité au rythme. Nous aurions pu recueillir des informations concernant les activités extra-scolaires des enfants de notre échantillon afin de pouvoir conclure sur ce point-là. Seuls 25% des enfants obtenant un score total faible appartiennent au sous-groupe NSC3. Par ailleurs, 66,7% des enfants qui obtiennent un score strictement supérieur au décile 2 (décile 3 à 10) sur l'ensemble du test font partie sur sous-groupe NSC3.

Un niveau socio-culturel élevé est donc favorisant pour l'acquisition des notions temporelles. Par conséquent, cette hypothèse est validée.

Troubles langagiers

Nous avons choisi de prendre en considération les informations concernant les difficultés langagières des enfants dans l'analyse des résultats de notre test car, selon la littérature (Daguette, 2016 ; Stamback, 1951), des difficultés de traitement de la composante rythmique et dans l'acquisition des notions temporelles peuvent être présentes dans le cadre de troubles langagiers (troubles du langage oral et écrit). Nous cherchons donc à mettre en lien ces difficultés langagières avec, d'une part, les scores obtenus aux épreuves de rythme et, d'autre part, le score total obtenu.

Les résultats présentés ci-dessus nous montrent que 75% des enfants obtenant des scores faibles à l'épreuve de reproduction de rythmes ont des difficultés langagières. Cela confirme l'importance de la composante rythmique dans les actes langagiers. Cependant, ces résultats nous montrent aussi que les enfants sans troubles langagiers représentent 25% de la population d'enfants obtenant des scores faibles à l'épreuve rythmique. Cela montre l'effet de la prématurité sur les capacités de traitement du rythme.

Par ailleurs, 100% des enfants obtenant un score total faible à notre test présentent des difficultés langagières. Ce résultat peut s'expliquer en partie par la forte composante langagière de notre épreuve : la majorité des items sont proposés sous forme de consignes orales et nécessitent une réponse verbale. Les enfants sans troubles langagiers peuvent compenser par de bonnes compétences langagières. Les troubles langagiers augmentent nettement le risque de difficultés d'acquisition des notions temporelles. Néanmoins, tous les enfants avec troubles langagiers n'obtiennent pas des scores faibles : nous retrouvons un taux de 31,2% d'enfants avec troubles langagiers parmi ceux obtenant un score total supérieur à 2 déciles.

Nous pouvons donc conclure que les troubles rythmiques, très présents dans notre échantillon, sont en lien avec la prématurité mais qu'ils sont davantage présents chez les enfants présentant

des difficultés langagières. Les troubles langagiers sont également prédictors de scores faibles à l'épreuve globale.

Ces arguments valident notre hypothèse portant sur la co-occurrence de troubles langagiers et de difficultés rythmiques et temporelles.

En conclusion, nous pouvons donc valider le fait que les anciens prématurés présentent des difficultés dans le traitement de l'information rythmique et dans l'apprentissage des notions temporelles, qu'ils soient suivis ou non en orthophonie. Ces retards par rapport à la norme sont à mettre en lien avec la durée d'hospitalisation, et donc d'exposition à des stimulations atypiques au sein de l'environnement hospitalier. Le niveau socio-culturel de la famille dans laquelle évolue l'enfant est un facteur favorisant pour l'apprentissage des notions temporelles. Enfin, cette étude confirme que les difficultés langagières prises en charge en orthophonie sont très souvent concomitantes avec des difficultés d'ordre rythmique et temporelle.

c. Limites de l'étude

Echantillon et recrutement

La première limite de cette étude concerne l'effectif de notre échantillon. Malgré une grande mobilité dans plusieurs régions de l'est de la France, les contraintes liées aux obligations du cursus ne nous ont pas permis de rencontrer un plus grand nombre d'enfants. De plus, lorsque nous avons formé les sous-groupes pour évaluer l'influence des variables, nous obtenions des effectifs inférieurs à 15 enfants par groupe. Par conséquent, nous n'avons pas pu proposer d'analyse statistique des résultats. Néanmoins, nous avons pu observer des tendances s'exprimant au sein de notre échantillon et appuyer nos conclusions sur ces constats.

Biais du test utilisé

Nous souhaitons également émettre quelques restrictions concernant le test que nous avons utilisé. En effet, ce test présente une forte composante langagière. Il y a donc un biais en fonction du niveau de compréhension des enfants. Comme évoqué précédemment, notre échantillon était composé de 13 enfants présentant des difficultés langagières : ces derniers pouvaient donc rencontrer des difficultés pour la compréhension de certaines épreuves. Cela peut expliquer la forte proportion d'enfants avec troubles langagiers parmi les scores faibles obtenus au test global. Toutefois, cela ne peut expliquer l'ensemble des difficultés. En effet, l'épreuve de reproduction de rythmes ne fait pas appel à des compétences langagières

puisqu'elle met en jeu uniquement l'entrée auditive (perception du rythme) et la sortie motrice (reproduction du rythme).

Par ailleurs, nous ne pouvons pas exclure les enfants présentant des difficultés langagières. D'une part, la population d'anciens prématurés compte un grand nombre d'enfants présentant des troubles des apprentissages : nous n'aurions donc pas obtenu un échantillon représentatif de la population d'anciens prématurés si nous avions exclu les enfants présentant des difficultés langagières. D'autre part, l'effectif de notre population d'étude aurait été trop faible si nous avions exclu les enfants suivis en orthophonie. En effet, les contacts au sein des cabinets d'orthophonistes nous ont permis de recruter plus de la moitié de notre population d'étude.

Dans notre méthodologie, nous avons choisi d'appliquer le protocole établi par Poulain et Batteux. Or, dans l'optique d'analyser plus finement les capacités rythmiques des enfants, il aurait pu être intéressant de prendre en compte les capacités mnésiques de l'enfant et les éventuelles difficultés de concentration, qui peuvent inférer avec les résultats obtenus à notre épreuve. Nous aurions également pu prendre en considération les activités extra-scolaires, notamment musicales et artistiques, afin de tenir compte de leur influence sur le développement des compétences rythmiques. Par ailleurs, nous avons utilisé dans cette étude uniquement un traitement auditif de l'information rythmique. Il serait intéressant d'utiliser plusieurs canaux sensoriels pour évaluer plus finement la perception du rythme chez l'enfant.

Une autre limite liée au test porte sur la sensibilité de l'étalonnage. En effet, nous avons dû procéder plusieurs fois à une approximation des résultats, en respectant les principes expliqués dans la partie méthodologie. En fonction de l'âge de l'enfant, nous nous confrontons parfois à des phénomènes de saturation dans l'étalonnage, ce qui diminue la sensibilité et la précision de nos mesures.

d. Implications cliniques et perspectives

Implications cliniques

Cette étude nous montre un taux élevé de difficultés rythmiques chez les anciens prématurés. Il conviendrait donc, dans la pratique clinique, d'allouer un temps d'évaluation de cette composante afin d'en tenir compte lors de la prise en charge en orthophonie. En effet, le praticien qui détecte des difficultés d'analyse rythmique peut axer une partie de son travail sur

cette composante. Ainsi, il pourra aider l'enfant à développer ses capacités de traitement de l'information rythmique, support du langage oral et écrit.

Par ailleurs, nous avons également montré des difficultés d'acquisition des notions temporelles. Les marqueurs temporels permettent de structurer la pensée de l'enfant et de construire des repères. Ils aident à la compréhension du monde. Les enfants qui présentent des difficultés d'orientation temporelle peuvent tirer profit d'une prise en charge les aidant à construire leurs représentations mentales du temps, nécessaires à l'élaboration d'une pensée flexible et coordonnée.

Cette étude nous montre également l'influence de la durée d'hospitalisation dans le cadre de prématurité. Il peut donc être intéressant de prendre en considération cette donnée lors du bilan, et plus précisément au cours de l'anamnèse. Bien que de nombreuses études aient montré l'impact de l'âge gestationnel sur le devenir de l'enfant, il semblerait que la durée d'hospitalisation puisse aussi avoir des répercussions sur le développement cognitif. Par ailleurs, cette étude nous rappelle que les difficultés ne sont pas présentes uniquement chez les plus petits âges gestationnels et que toute prématurité, qu'importe son degré, peut entraîner des séquelles développementales.

Enfin, cette étude met à nouveau en avant l'importance des composantes rythmiques et temporelles en orthophonie : le lien entre les difficultés rythmiques et temporelles et les troubles langagiers est une nouvelle fois démontré à travers nos résultats. Pourtant, ces notions sont très peu abordées lors des évaluations et des séances de rééducation qui sont proposées. Même si peu d'outils d'évaluation existent, un rapide test permet d'investiguer la manière dont l'enfant se situe dans le temps.

Perspectives

Pour poursuivre ce travail, il pourrait être intéressant de reproduire l'étude sur un plus grand échantillon d'enfants afin de pouvoir faire une analyse statistique des résultats obtenus.

Afin d'approfondir les données recueillies sur les notions temporelles, nous devons proposer des tests avec une composante langagière moins présente. Il faudra alors élaborer des épreuves permettant d'évaluer les représentations temporelles de l'enfant à travers la manipulation. Ce type d'épreuves n'est pas disponible aujourd'hui à notre connaissance. Il serait donc intéressant

de développer davantage de matériel permettant d'investiguer les notions temporelles chez les enfants d'âge scolaire afin que les professionnels disposent d'un plus large panel d'outils.

L'évaluation du rythme pourrait également être faite selon plusieurs canaux, ce qui permettrait de comparer les performances en fonction de l'entrée sensorielle et de voir s'il existe un mode de traitement préférentiel de l'information. Un travail d'élaboration d'épreuves rythmiques plus approfondies permettra de répondre au manque d'outils disponibles actuellement.

Conclusion

Ce travail nous a permis d'étudier une cohorte de 24 anciens prématurés âgés de 7 à 11 ans. Nous avons ainsi pu montrer l'existence d'une fragilité de traitement de l'information rythmique chez les enfants nés prématurément. Des difficultés d'acquisition des notions temporelles ont également été mises en avant par cette étude. Nous retiendrons également l'impact de la durée d'hospitalisation sur les performances de l'enfant, donnée à prendre en compte lors du temps d'anamnèse en orthophonie, tout aussi importante que l'âge gestationnel.

A l'heure où l'orthophonie ne cesse d'évoluer, d'élargir ses champs de recherches, de gagner en curiosité, ces travaux nous permettent de confirmer la place que peuvent occuper le temps et le rythme dans la pratique clinique.

Ce travail a été l'opportunité d'élargir nos représentations personnelles et de développer des compétences professionnelles et cliniques, et ce par la rencontre de ces enfants et de leurs familles, grâce au partage de leur histoire et de leur vécu, à travers ce qu'ils nous ont transmis de leur expérience de la prématurité.

Ce mémoire vient clôturer cinq années d'études jalonnées de découvertes et d'enrichissement, tant sur le plan professionnel que personnel.

Bibliographie

1. Akshoomoff, N., Joseph, R. M., Taylor, H. G., Allred, E. N., Heeren, T., O'Shea, T. M., Kuban, K. C. K. (2017). Academic Achievement Deficits and Their Neuropsychological Correlates in Children Born Extremely Preterm. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 38(8), 627-637.
2. Allman J. M., Pelphrey A. K., Meck H.W. (2012). Developmental neuroscience of time and number: implications for autism and other neurodevelopmental disabilities. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 6, 1-24
3. Ancel P.-Y., Bréart G., Kaminski M., Larroque B. (2010), Devenir à l'âge scolaire des enfants grands prématurés. Résultats de l'étude Epipage, *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire 16-17*, 198-200.
4. Batteux, H. (2013). *Révision et étalonnage d'un outil d'évaluation des notions temporelles chez des enfants scolarisés du CE1 au CM2*. Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Université Bordeaux Segalen.
5. Bergson, H. (1968). *Durée et simultanéité. A propos de la théorie d'Einstein*. (7^{ème} édition). Paris : PUF.
6. Berne-Audeoud F., Marcus L., Epiard C., Debillon T., Ode C., Groupe NIDCAP (2018). Le NIDCAP : des soins sur mesure pour les bébés prématurés et leur famille, car leur avenir est un défi. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*. 152, 63-69.
7. Bloch H., Lequien P., Provasi J. (2003). *L'enfant prématuré*. Ed. Armand Colin.
8. Bobin-Bègue A., Provasi J., Marks A., Pouthas V. (2006). Influence of auditory tempo on the endogenous rhythm of non-nutritive sucking. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 56, 239-245.
9. Borghini A. (2011). L'enfant prématuré : de la souffrance parentale au devenir de l'enfant. Dans Mellier D. *Le développement de l'enfant prématuré*. France : Solal.
10. Borghini A., Forcada-Guex M., Müller Nix C. (2014). Prématurité et interventions précoces. Dans Presme N., Delion P., Missonnier S. *Recherches en périnatalité*. Paris, France : Presses universitaires de France.
11. Bouteloup P. (2016). *La musique et l'enfant à l'hôpital*. Paris : Eres.
12. Brin-Henry F., Courrier C., Lederlé E., Masy V. (2004). *Dictionnaire d'orthophonie* (3^{ème} édition). Isbergues : OrthoEdition.

13. Busnel M.-C., Héron A. (2010), Le développement de la sensorialité fœtale. Dans Frydman R., Szejer M., *La naissance : histoire, cultures et pratiques d'aujourd'hui*. (p 633-643) France : Albin Michel.
14. Carbajal R., Rousset A., Danan C., Coquery S., Nolent P., Ducrocq S., ..., Bréart G. (2008), Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *Journal of the American Medical Association*. 300. 60-70.
15. Ciccone A. (2005). L'expérience du rythme chez le bébé et dans le soin psychique. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 53, 24-31.
16. Ciccone A., Mellier D. (2007). *Le bébé et le temps*. Paris : Dunod.
17. Daguerre C. (2016). *Evaluation de l'acquisition de la notion de temps chez des enfants de 8 ans et de 11 ans présentant un trouble spécifique des apprentissages*. Mémoire d'orthophonie, Université Bordeaux Segalen.
18. Dalla Piazza S., Lamotte P.-J. (2013). *Naître trop tôt*. (2^{ème} éd.). Paris, France : De Boeck Supérieur.
19. De Coster L., Wolfs J.-L., Courtois A. (2007), Le monde temporel du bébé : une mosaïque de compétences temporelles précoces. *Devenir*, 1(19), 47-65.
20. DeCasper A.-J., Fifer W.-P. (1980). Of human bonding: newborns prefer their mothers' voices. *Science*, 208(4448), 1174-1176.
21. Droit-Volet (2016). Conférence *De l'enfance jusqu'à la mort, la perception du temps*. Université de Strasbourg, <https://www.franceculture.fr/conferences/universite-de-strasbourg/la-perception-du-temps>.
22. Droit-Volet S. (2001). Les différentes facettes du temps. *Enfances & Psy*, 1(13), 26-40.
23. Droit-Volet S. (2009), Perception du temps et illusions temporelles, *Cerveau et Psycho*, (32).
24. Droit-Volet S., Wearden J. (2003). Les modèles d'horloge interne en psychologie du temps. *L'année psychologique*, 103(4), 617-654.
25. Dworzak P., Mirassou A. (2018) Prématurité et cognition arithmétique, *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant.*, 152, 53-62.
26. Elias N. (1999). *Du temps*. Paris : Pocket
27. Fraisse, P. (1967). *Psychologie du temps*. (2^{ème} édition) Paris : PUF.
28. Friedman W. (1978). Development of time concepts in children. *Advances in Child Development and Behavior*, 12, 267-298.

29. Godard L., Labelle M. (1998). Le développement de la localisation dans le temps chez des enfants de 5 à 9 ans de milieux socio-économiques différents. *L'Année psychologique*, 98(2), 233-270.
30. Granier-Deferre C., Busnel M.-C. (2011). L'audition prénatale, quoi de neuf?. *Spirale*, 3(59), 17-32.
31. Grosclaude M. (2007). *L'enfant réanimé : clinique de la rupture et du lien*. France : Erès.
32. Guéritte-Hess (2011). *L'enfant et le temps*. Paris : éditions Le Pommier.
33. Hévia M. D., Lee Y., Streri A. (2017). The temporal dimensions in the first year of life. *Timing & Time Perceptions*, 5, 280-296.
34. Kreisler L., Soulé M. (2004), L'enfant prématuré. Dans Lebovici S. et al. *Nouveau traité de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent*, Paris : PUF.
35. Kuhn P., Zores C., Pebayle T., Hoeft A., Langlet C., Escande B., ..., Dufour A. (2012). Infants born very preterm react to variations of the acoustic environment in their incubator from a minimum signal-to-noise ratio threshold of 5 to 10 dBA. *Pediatric research*, 71(4), 386-92.
36. Kuhn P., Zores C., Astruc D., Dufour A., Casper Ch. (2011), Développement sensoriel des nouveau-nés grands prématurés et environnement physique hospitalier, *Archives de pédiatrie : organe officiel de la Société française de pédiatrie*. 18, 92-102.
37. Larroque B., Ancel P.-Y., Marchand-Martin L., Cambonie G., Fresson J. Pierrat V., ... Marret S. (2011), Special Care and School Difficulties in 8-year-old Very Preterm Children : The Epipage Cohort Study, *PLoS ONE*, 6(7), 1-8.
38. Lasky R., Williams A. (2009). Noise and Light Exposures for Extremely Low Birth Weight Newborns During Their Stay in the Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatrics*. 123(2).
39. Lecanuet J.-P., Granier-Deferre C., Jacquet A.-Y., Caponni I., Ledru L. (1993). Prenatal discrimination of a male and a female voice uttering the same sentence. *Early Development and Parenting*, 2(4), 217-228.
40. Legeay M.-P., Stroh M. (2006). Raisonement logico-mathématique et temporalité. *Glossa*, 98, 46-63.
41. Léger A. (2016). *Perception et appropriation du temps dans la déficience intellectuelle : proposition d'un outil d'évaluation*. Mémoire d'orthophonie, Université Paris VI.
42. Lejeune F., Gentaz E. (2018). L'enfant prématuré en 2018 : multiplicité des enjeux, *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 152, 17-24.

43. Lepoivre S., Chailly A., Sautot J.-P. (2015). Apprendre à dire le temps puis à comprendre comment on le dit. *Scolagram*, (1), 1-27.
44. Lescure S. (2018), Soutenir le développement du nouveau-né prématuré : l'exemple du programme NIDCAP®, une nouvelle philosophie de soins centrée sur l'enfant et sa famille, *Empan*, 3(111), 55-61.
45. Livera M.D., Priya B., Ramesh A., Suman Rao P.N., Srilakshmi V., Nagapoornima M., ..., Swarnarekha (2008). Spectral analysis of noise in the neonatal intensive care unit. *Indian Journal of Pediatrics*, 75, 217.
46. Marcelli D. (2007). Entre les microrhythmes et les macrorhythmes : la surprise dans l'interaction mère-bébé. *Spirale*, 4(44), 123-129.
47. Marret S., Marchand-Martin L., Picaud J.-C., Hascoët J.-M., Arnaud C., Rozé J.-C., ..., Ancel P.-Y. (2013). Brain Injury in Very Preterm Children and Neurosensory and Cognitive Disabilities during Childhood: The EPIPAGE Cohort Study. *PLoS ONE*, 8(5), 1-9.
48. Mendes de Carvalho A., Tartas V. (2015). Développement des systèmes sémiotiques pour dire et penser le temps chez l'enfant de 3 à 11 ans. *Bulletin de psychologie*, 6(540), 441-454.
49. Pascal A., Govaert P., Oostra A., Naulaers G., Ortibus E. Van Den Broeck C. (2018). Neurodevelopmental outcome in very preterm and very-low-birthweight infants born over the past decade: a meta-analytic review. *Developmental medicine & child neurology*, 60, 342-355.
50. Piaget, J. (1946). *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris : PUF.
51. Pierrat V., Marchand-Martin L., Arnaud C., Kaminski M., Resche-Rigon M., Lebeaux C., ..., Ancel P.-Y. (2017). Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study, *BMJ*, 358.
52. Poirot I., Schröder C. (2016). *Sommeil, rythmes et psychiatrie*. Malakoff : Dunod.
53. Poulain, S. (2009). *Élaboration d'un outil d'évaluation de la notion de temps et de la structuration temporelle dans l'expression et la compréhension de l'enfant de grande section et de cours préparatoire*. Mémoire d'orthophonie, Université Bordeaux Segalen.
54. Pouthas V., Droit S., Jacquet A.Y. (1993). Temporal Experiences and Time Knowledge in Infancy and Early Childhood. *Time & Society*, 2(2), 199-218.

55. Pouthas V., Macar F. (2004), Les bases neurales de la perception du temps et de la régulation temporelle de l'action. *Psychologie française*, 50, 27-45.
56. Prazad P., Cortes D.R., Puppala B.L., Donovan R., Kumar S., Gulati A. (2008). Airborne concentrations of volatile organic compounds in neonatal incubators. *Journal of Perinatology*, 28, 534-540.
57. Presme N., Delion P., Missonnier S. (2014). *Recherches en périnatalité*. Paris, France : Presses universitaires de France.
58. Puyjarinet F. (2011). Perception et gestion du temps : aspects théoriques et perspectives cliniques en psychomotricité. *Les entretiens de Bichat 2011*, 65-74.
59. Quartier V. (2009). Le développement de la temporalité : théorie et instrument de mesure du temps notionnel chez l'enfant. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 100(20), 345-352.
60. Ravisha S.J. (2019), Understanding long-term neurodevelopmental outcomes of very and extremely preterm infants: a clinical review, *Australian Journal for General Practitioners (RACGP)*, 48(1-2), p 26-32.
61. Ream M., Lehwald L. (2018). Neurologic consequences of preterm birth. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 18(48), 1-10.
62. Salles R. (1991). *Si le temps m'était compté...*Rennes : Editions Ouest-France.
63. Schaal B., Goubet N., Delaunay-El Allam M. (2011). Concordances et discordances entre sensorialité et écologie néonatales : attentes sensorielles et réponses adaptatives chez l'enfant prématuré. Dans Mellier D., *Le développement de l'enfant prématuré*. France : Solal.
64. Smith G., Gutovich J., Smyser C., Pineda R., Newnham C., Tjoeng T., ..., Inder T. (2011). Neonatal intensive care unit stress is associated with brain development in preterm infants. *Annals of Neurology*, 70(4), p 541-549.
65. Stamback M. (1951). Le problème du rythme dans le développement de l'enfant et dans les dyslexies d'évolution. *Enfance*, 4(5), 480-502.
66. Torchin H., Ancel P.-Y., Jarreau P.-H., Goffinet F. (2015). Epidémiologie de la prématurité : prévalence, évolution, devenir des enfants. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 44, 723-731.
67. Tordjman S. (2015), Représentations et perceptions du temps, *L'Encéphale*, 41, S1-S14.
68. Trehub S., Thorpe L. (1989). Infants' perception of rhythm: Categorization of auditory sequences by temporal structure. *Canadian Journal of Psychology*, 43(2), 217-229.

69. Twilhaar S., De Kieviet J., Aarnoudse-Moens C., Van Elburg R., Oosterlaan J. (2017) Academic performance of children born preterm: a meta-analysis and meta-regression. *Archives of Disease in Child, Fetal and Neonatal Edition*, 1-9.
70. vanMarle K., Wynn K. (2006). Six-month-old infants use analog magnitudes to represent duration. *Developmental Science*, 9(5), 41-49
71. Weist, R.M. (1989). Time concepts in language and thought: filling the piagetian void from two to five years. *Time and human cognition: a life-span perspective*. North Holland: Elsevier.

Sites Internet :

1. La survie des enfants grands prématurés en France s'améliore : premiers résultats de l'étude EPIPAGE 2, dans *INSERM/Actualités*, consulté le 27 mars 2019 à <https://presse.inserm.fr/la-survie-des-enfants-grands-prematures-en-france-sameliore-premiers-resultats-de-letude-epipage-2/17643/>
2. OMS : Naissances prématurées, consulté le 22 mars 2019, à <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
3. EPIPAGE : Etat des connaissances, consulté le 22 mars 2019, à <http://epipage2.inserm.fr/index.php/fr/prematurite-fr/etat-des-connaissances>
4. INSERM : Prématurité, consulté le 22 mars 2019, à <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/prematurite>
5. NIDCAP France : Accueil, consulté le 27 mars 2019, à <http://www.nidcapfrance.fr/>

Annexes

ANNEXE 1 : Trame d'anamnèse

ANNEXE 2 : Protocole de passation (Batteux, 2013)

ANNEXE 3 : Grille de cotation (Batteux, 2013)

ANNEXE 4 : Tableaux d'étalonnage (Batteux, 2013)

ANNEXE 5 : Récapitulatif résultats

ANNEXE 6 : Profils patients

ANNEXE 7 : Composition des groupes

ANNEXE 1 : Trame d'anamnèse

Anamnèse

N° Anonymat :

ENFANT	
Nom :	_____
Prénom :	_____
Date de naissance : ____ / ____ / ____ →	Âge :
Naissance (carnet de santé) :	
SA :	
PN :	
PC :	
Taille :	
APGAR :	
Cause prématurité :	
Hospitalisation : Durée :	
Couvresse : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> fermée <input type="checkbox"/> ouverte	
Réanimation : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Alimentation :	
Suivi ortho : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	
Début / fréquence :	
Cause :	
Scolarité :	
Ecole :	
Classe :	
AVS / Aides :	
Fratrie :	

PARENTS	
Nom :	_____
Prénom :	_____

ANNEXE 2 : Protocole de passation (Batteux, 2013)

LIVRET DE CONSIGNES ET DE COTATION

Matériel nécessaire : frise du temps et images fournies ; gomme ; stylos ; réveil ou montre à aiguilles ; dictaphone ; 3 jetons de couleurs différentes (non fournis).

Localisation dans le temps

Question 1 : Quel jour de la semaine était-on hier ?

Cotation : 1 point si le jour est correct ; 0,5 point si l'enfant ne donne pas le jour mais le chiffre.

Question 2 : Quel jour de la semaine est-on aujourd'hui ?

Cotation : 1 point si le jour est correct ; 0,5 point si l'enfant ne donne pas le jour mais le chiffre.

Question 3 : On est le combien aujourd'hui ?

Cotation : 1 point si le chiffre est correct.

Question 4 : On est le matin ou l'après-midi ?

Cotation : 1 point pour « matin » ou « après-midi » si la réponse est correcte.

Question 5 : Quelle heure est-il à peu près ?

Cotation : 1 point pour une réponse à une heure près.

Question 6 : Quel mois est-on ?

Cotation : 1 point si le nom du mois est correct.

Question 7 : En quelle saison ?

Cotation : 1 point si la saison est correcte. Accepter une marge d'erreur de 10 jours si changement de saison.

Question 8 : En quelle année ?

Cotation : 1 point pour l'année correcte.

Question 9 : Quel jour de la semaine sera-t-on demain ?

Cotation : 1 point si le jour est correct ; 0,5 point si l'enfant ne donne pas le jour mais le chiffre.

Question 10 : Noël, c'est à quelle date ?

Cotation : 1 point si « 25 décembre » ; 0,5 point si « 24 décembre ». Si la passation a lieu en décembre, accorder 0,5 point si l'enfant dit juste « 24 » ou « 25 » mais pas le mois.

Ordre et succession

Question 11 : Quels sont les jours de la semaine ?

Amorce quand il y a absence de réponse : « lundi, m... »

Cotation : 1 point si la série automatique est complète et dans l'ordre.

Question 12 : Quels sont les mois ?

Amorce quand il y a absence de réponse : « janvier, f... »

Cotation : 1 point si tous les mois dans l'ordre ; 0,5 point si tous les mois mais dans le désordre ; 0 point si oublié de mois ou réponse uniquement à l'amorce (février).

Question 13 : Quelles sont les saisons ?

Cotation : 1 point si les 4 saisons sont données quel que soit l'ordre ; 0 point s'il manque des saisons.

Question 14 : Reconnais-tu les saisons sur ces images ? Peux-tu les ranger dans l'ordre ?

Matériel : images des 4 saisons.

Cotation : 1 point si respect du cycle (quelle que soit la 1^{ère} image choisie) et identification correcte des saisons ; 0,5 point si cycle des saisons correct mais erreurs d'identification des images ; 0 point si le cycle n'est pas connu.

Question 15 : Peux-tu ranger ces images ? Elles représentent le déroulement d'une journée. Regarde-les bien puis montre-moi par laquelle tu commences.

Il y a 4 bases possibles : ABCDEF ; ABCEDF ; ABDCEF ; ADBCEF.

A = réveil ; B = petit-déjeuner ; C = école ; D = bain ; E = dîner ; F = histoire.

Matériel : 6 images des différents moments de la journée.

Cotation : 1 point pour les propositions qui respectent l'une des quatre bases ; 0 point pour celles qui racontent deux journées se succédant.

Question 16 : Écoute bien la consigne puis fais ce que je te demande

a) Prends la gomme en même temps que tu mets la main sur la tête.

b) Avant de mettre la main sur la tête, prends la gomme.

c) Met la main sur la tête puis prends la gomme.

d) Prends maintenant la gomme, tu mettras la main sur la tête après.

Matériel : une gomme.

Cotation : 1 point par ordre correctement exécuté.

Question 17 : Peux-tu ranger ces images dans l'ordre ? Raconte-moi l'histoire.

Si l'enfant ne met pas les images dans l'ordre, le faire avant de lui demander de raconter l'histoire.

Matériel pour les Q17 et Q18 : 5 images de la préparation de la tarte aux pommes et un dictaphone.

Cotation : * Ordre des images : 2 points.

* Respect de la chronologie du récit par rapport aux images : 1 point. Si l'enfant ne raconte pas toutes les images mais que l'histoire est comprise, il ne sera pas pénalisé pas la brièveté de son récit.

* Présence de marqueurs temporels du langage (adverbes, conjonctions, prépositions de temps) : 1 point.
* Temps des verbes correct : 1 point.

Noter qualitativement la cohérence du récit par rapport aux images (contresens, mauvaises identifications au niveau des personnages ou des éléments de l'image ; utilisation des pronoms « on » et « tu »).

Question 18 : Je vais te montrer des images, tu vas continuer la phrase que j'ai commencée.

- a) (Pointer l'image 1) Ici la maman va couper les pommes
(Pointer l'image 2) Là la maman ...
b) (Pointer l'image 4) La maman met la table maintenant
(Pointer l'image 3) Elle avait mis le gâteau dans le four...
c) (Pointer l'image 5) Le garçon boit maintenant ; il mangera sa part de gâteau ...

Cotation : 1 point pour la réponse attendue ou une réponse syntaxiquement correcte ou sémantiquement adéquate.
Ne pas tenir compte des transformations phonologiques à l'intérieur d'un mot. Aucun point n'est accordé si l'enfant ne fait que répéter la première partie de la phrase sans la compléter.

Notion d'âge

Question 19 : Quel âge avais-tu l'année dernière ?

Cotation : 1 point pour l'âge correct.

Question 20 : Quel âge avais-tu quand tu es né ?

Cotation : 1 point pour « 0 an, 0 mois, 0 jour ou 0 », « 1 seconde », « pas d'âge ». Réponses non-acceptées : « 9 mois », « 1 jour, 1 mois ou 1 an ».

Question 21 : Quelle est ta date de naissance ?

Cotation : 1 point pour la date entière correcte.

Question 22 : Quel âge auras-tu l'année prochaine ?

Cotation : 1 point pour l'âge correct.

Question 23 : A quel âge est-on une grande personne ?

Cotation : 1 point si l'âge est compris entre 18 et 25 ans.

Question 24 : A quel âge est-on vieux ?

Cotation : 1 point pour tout âge supérieur ou égal à 60 ans et inférieur ou égal à 100 ans.

Reproduction de rythmes

Question 25 : Je vais frapper des coups sous la table, écoute bien comment je frappe. Quand j'ai fini, frappe exactement comme moi. Ne pas commencer tant que l'enfant ne réussit pas les deux essais (les deux premiers items). Arrêter la passation après 3 échecs consécutifs.

Cotation : 1 point pour chacun des deux premiers items s'ils sont réussis. Pour les autres items : 2 points par rythme correctement reproduit au premier essai ; 1 point si réussite au 2ème essai.

Remarque : les temps de silence entre chaque coup doivent être respectés. Observer la mémorisation, l'impulsivité, le temps de latence, le contrôle sensorimoteur et la vitesse de reproduction.

Appréciation de la durée

Question 26 (posée à la fin du questionnaire) : Tu vois mon questionnaire est fini, à ton avis combien de temps a duré notre conversation ?

Cotation : 1 point si la réponse donnée est en minutes, à 10 minutes près. S'il n'y a pas d'unité, c'est 0.

Question 27 : Un jour ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 24h », « jusqu'à ce soir », « jusqu'à minuit », « du matin jusqu'à la nuit ».

Question 28 : La nuit ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour une réponse entre 7h et 17h, « jusqu'au matin », « du soir au matin ».

Question 29 : Le jeudi ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 24h », « 1 jour, 1 journée », « du matin au soir ».

Question 30 : Le dimanche ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 24h », « 1 jour, 1 journée », « du matin au soir ».

Question 31 : Qu'est-ce qui est le plus long entre le jeudi et le dimanche ?

Cotation : 1 point pour « c'est pareil », « aucun ».

Question 32 : Une semaine ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 7 jours », la dénomination des 7 jours, « 168h ».

Question 33 : Un mois ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 4 semaines », « 28 jours, 30 jours, 31 jours ».

Question 34 : Une année ça dure combien de temps ?

Cotation : 1 point pour « 12 mois », « 52 semaines », « 365 jours », « une année scolaire ».

Question 35 : Si tu pars de la maison à vélo, au bout d'1h à combien de kilomètres seras-tu ?

Cotation : 1 point si la réponse donnée est comprise entre 2 et 10 km.

Question 36 : Si tu pars de la maison en voiture, au bout d'1h à combien de kilomètres seras-tu ?

Cotation : 1 point si la réponse donnée est comprise entre 20 et 180 km.

Question 37 : Si tu pars de la maison en avion, au bout d'1h à combien de kilomètres seras-tu ?

Cotation : 1 point si la réponse donnée est comprise entre 200 et 2000 km.

Remarques : Noter qualitativement si l'enfant a compris la différence et compare les trois moyens de transport de façon cohérente (plus loin que, etc.) mais ne l'exprime pas en kilomètres, ou fait le lien avec la vitesse du véhicule. Noter également la présence d'une proportionnalité correcte ou inverse dans les réponses de l'enfant, même si celles-ci ne sont pas considérées comme justes par rapport aux valeurs kilométriques accordées.

Question 38 : Tu vas comparer 3 activités en plaçant un jeton pour chacune sur la ligne horizontale qui va de « petites ou courtes durées » (montrer la gauche) à « grandes ou longues durées » (montrer la droite).

- **Je te donne le jeton jaune, il correspond au fait de boire un verre de jus d'orange. Place-le sur la ligne.**
- **Le jeton rouge correspond au fait de faire des courses avec tes parents. Place-le sur la ligne.**
- **Ce jeton bleu correspond au fait de s'habiller. Place-le sur la ligne.**

Matériel : une frise blanche avec une ligne horizontale orientée de gauche à droite par une flèche, trois jetons de couleur (bleu, jaune, rouge).

Cotation : 1 point si les jetons sont disposés de gauche à droite dans l'ordre : jaune, bleu, rouge.

Remarque : si l'enfant superpose les jetons, l'interrompre pour lui dire qu'ils ne peuvent pas être les uns sur les autres.

Acquisitions objectives

Question 39 : Dans une année, il y a combien de jours ?

Cotation pour les Q39 à Q45 : 1 point par réponse correcte.

Question 40 : Dans un siècle, il y a combien d'années ?

Question 41 : Combien y a-t-il de minutes dans 1h ?

Question 42 : Combien y a-t-il de jours dans une semaine ?

Question 43 : Combien y a-t-il de saisons dans l'année ?

Question 44 : Combien y a-t-il de mois dans l'année ?

Question 45 : Dis-moi quelle heure il est.

Matériel : un réveil ou une montre à aiguilles avec les chiffres indiqués.

Sentiment du temps

Question 46 : Ton dernier anniversaire, c'était il y a combien de temps ?

Cotation : 1 point pour une référence précise, un nom de mois ou un nombre de semaines/de mois (à 1 mois près).

Question 47 : Ton prochain anniversaire, ce sera dans combien de temps ?

Cotation : 1 point pour une référence précise, un nom de mois ou un nombre de semaines/de mois (à 1 mois près).

Question 48 : Les vacances de Noël, c'était il y a combien de temps ?

Cotation : 1 point pour un nombre de semaines/de mois (à 1 mois près). Si la passation a lieu en décembre, accepter les réponses « 12 mois, 1 an, presque 1 an ». Le réponse « l'an dernier » est refusée car trop imprécise.

Question 49 : Il est 10h. Si on avance l'aiguille d'1h, elle se place sur 11h. Est-ce que tu as vieilli ? Pourquoi ?

Cotation : 1 point si l'enfant répond par non avec une justification correcte.

Question 50 : Qu'est-ce que c'est le temps ?

Si absence de réponse : « quand je te parle du temps, ça te fait penser à quoi ? »

Cotation : 1 point si l'enfant donne une définition correcte parmi les catégories suivantes : temps météorologique, temps assimilé à un emploi du temps ou à une activité, temps mesuré, temps senti comme un écoulement, temps assimilé à la Vie, temps assimilé à l'Histoire.

ANNEXE 3 : Grille de cotation (Batteux, 2013)

Sexe: F M

Numéro d'anonymat :

Classe : CE1 CE2 CM1 CM2

École :

Date de naissance :

Date de passation :

Age de l'enfant :

Heure de début :

Heure de fin :

Durée de la passation :

1		1	0,5	0	6		1	0
2		1	0,5	0	7		1	0
3		1	0	8			1	0
4		1	0	9			1	0,5
5		1	0	10			1	0,5

11	L M Me J V S D	Ordre	1	0
12	J F Mars A Mai J Juil. Août S O N D	Ordre	1	0,5
13			1	0
14	Printemps Été	Automne Hiver	Identif. saisons	1 0,5 0
15	Réveil Petit déjeuner	École Douche	Diner Histoire	1 0
16	a) 1-0 b) 1-0 c) 1-0 d) 1-0			
17	Ordre des images: 2-0 Chronologie du récit: 1-0 Adv, conj, prép: 1-0	Temps des verbes: 1-0	Total:	/ 5
18	a) 1-0 b) 1-0 c) 1-0			

19		1	0	22		1	0
20		1	0	23		1	0
21		1	0	24		1	0

b) * *	1	0	0	m) * * * * *	2	1	0
a) *	1	0	0	l) * * * * *	2	1	0
d) * * *	2	1	0	n) * * * * *	2	1	0
h) * * * * *	2	1	0	o) * * * * *	2	1	0
e) * * * *	2	1	0	p) * * * * *	2	1	0
25 g) * * * *	2	1	0	25 s) * * * * *	2	1	0
c) * * *	2	1	0	q) * * * * *	2	1	0
f) * * * *	2	1	0	u) * * * * *	2	1	0
j) * * * *	2	1	0	t) * * * * *	2	1	0
k) * * * * *	2	1	0	r) * * * * *	2	1	0
i) * * * * *	2	1	0	v) * * * * *	2	1	0

26	1	0	33		1	0
27	1	0	34		1	0
28	1	0	35		1	0
29	1	0	36		1	0
30	1	0	37		1	0
31	1	0	38		1	0
32	1	0				

39	1	0	43		1	0
40	1	0	44		1	0
41	1	0	45		1	0
42	1	0				

46	1	0	49		1	0
47	1	0				
48	1	0	50		1	0

Remarques :

Score total :

ANNEXE 4 : Tableaux d'étalonnage (Batteux, 2013)

TABLEAUX D'ÉTALONNAGE

Localisation dans le temps

Déciles	Localisation dans le temps				
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	5,5	3,5 à 6	3 à 7	3 à 8	7 à 8
2	6	6,5 et 7	7,5	8,5	8,5
3	6,5	7,5	8	9	9
4	7	8	8,5	9	9
5	7,5	8,5	9	9	9
6	7,5	8,5	9,5	9,5	9,5
7	8	9	10	10	9,5
8	8,5	9,5	10	10	10
9	9	9,5	10	10	10
10	9,5 et 10	10	10	10	10

Ordre et succession

Déciles	Ordre et succession				
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	9 à 10,5	4,5 à 10	9 à 11	9 à 11,5	10 à 12,5
2	11 et 11,5	10,5 et 11	11,5 et 12	12 et 12,5	13
3	12	11,5	12,5	13	13,5 à 14,5
4	12,5 et 13	12	13 et 13,5	13,5 et 14	15
5	13,5	12,5 et 13	14	14,5	15
6	14	13,5 et 14	14,5	15 et 15,5	15,5
7	14,5	14,5	15	16	16
8	14,5	15	15,5	16	16,5
9	15	15,5 et 16	16	16	17
10	15,5 et 16	16,5 et 17	16,5 et 17	16,5 et 17	17

Notion d'âge

Déciles	Notion d'âge				
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	1 et 2	1 et 2	2 et 3	1 à 3	3
2	3	3	4	4	4
3	3	3	4	4	4
4	3	4	4	5	4
5	4	4	5	5	5
6	4	4	5	5	5
7	4	5	5	5	5
8	5	5	5	5	6
9	5	5	6	6	6
10	6	6	6	6	6

Appréciation de la durée

Déciles	Appréciation de la durée					
	Filles			Garçons		
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	11 ans
1	0	0 et 1	0 et 1	4	5 et 6	6
2	1	2	2 à 4	5 à 7	7	7
3	1	2	3	8	7	8 et 9
4	2	3	6	8	8	10
5	3	3	7	8	9	10
6	3	4 et 5	8	9	10	11
7	4	6	8	10	10	12
8	5	7 et 8	9	11	11	12
9	6	9	10	11	12	13
10	7 à 13	10 et 11	11 à 13	12	12	13

Reproduction de rythmes

Déciles	Reproduction de rythmes			
	7 ans	8 ans	9 ans	11 ans
1	20 à 25	13 à 20	20 à 24	15 à 28
2	26 à 28	21 à 24	25 à 29	29 à 31
3	29 à 31	25 à 29	30 et 31	32 à 34
4	32	30	32 et 33	35
5	33	31	34	36
6	33	32 et 33	35 et 36	37
7	34 et 35	34 et 35	37 et 38	38 et 39
8	36	36 et 37	39 et 40	40
9	37 et 38	38	41	41
10	39 à 42	39 à 42	42	42

Acquisitions objectives

Déciles	Acquisitions objectives					
	Filles			Garçons		
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	11 ans
1	0	1	1 à 3	2 à 4	2 à 4	3 à 5
2	0	2	4	4 et 5	5	6
3	1 et 2	2	4	5	5	6
4	2	3	5	6	6	6
5	3	4	5	7	6	7
6	4	4	6	7	6	7
7	5	5	6	7	7	7
8	6	5	6	7	7	7
9	6	6	7	7	7	7
10	6	7	7	7	7	7

Sentiment du temps

Déciles	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	0	0	0	1 et 2	1 et 2
2	0	1	1	3	3
3	1	1	2	3	3
4	1	2	2	3	4
5	1	2	3	3	4
6	2	3	3	4	4
7	2	3	3	4	4
8	3	3	4	4	4
9	3	4	4	4	5
10	4	5	5	5	5

Score total

Déciles	Filles				
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	48 à 53	44 à 47,5	45,5 à 61	61 à 68,5	64 à 69,5
2	53,5 à 54,5	48 à 55,5	61,5 à 67,5	69 à 72,5	70 à 76,5
3	55 à 57,5	56 à 61	68 à 72	73 à 75	77 et 77,5
4	58 à 60	61,5 à 66	72,5 et 73	75,5 à 77	78 à 79
5	60,5 à 64,5	66,5 à 67,5	73,5 à 77,5	77,5 à 82,5	79,5 à 83,5
6	65 à 67	68	78 à 80	83 à 85,5	84 à 86
7	67,5	68,5 à 71	80,5 à 81,5	86 à 87,5	86,5 à 87,5
8	68 à 73	71,5 à 74,5	82 à 83	88 à 91,5	88 à 90
9	73,5 à 80,5	75 à 77,5	83,5 à 89	92 à 94	90,5 à 94
10	90	78 à 92,5	89,5 à 96,5	94,5 et 95	94,5 à 96,5

Déciles	Garçons				
	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1	58,5 et 59	33,5 à 46,5	55 à 63,5	45,5 à 70	68 à 76
2	59,5 et 60	47 à 55,5	64 à 67,5	70,5 à 73,5	76,5 à 78,5
3	60,5 à 62	56 à 61,5	68 à 70	74 à 76	79 à 82
4	62,5 à 64,5	62 à 66,5	70,5 à 78	76,5 à 82	82,5 à 85,5
5	65 à 68,5	67 à 72	78,5	82,5 à 84	86 et 86,5
6	69 à 72,5	72,5 à 73,5	79 à 80	84,5	87 et 87,5
7	73	74 à 76,5	80,5 et 81	85 et 85,5	88 à 89,5
8	73	77 à 82	81,5 à 83	86 à 87	90 à 92,5
9	73,5 à 75,5	82,5 à 84,5	83,5 à 84,5	87,5 à 90	93
10	76 à 77,5	85 à 93	85 à 88,5	90,5 à 97	93,5 à 96,5

ANNEXE 5 : Récapitulatif résultats

Patient	Age	AG	PN	NSC 1	NSC 2	Ortho	Durée hospi.	Locali°	Ordre et Succ°	Age	Rythme	Durée	Acq° Obj.	Sentiment Temps	TOTAL
P01	7	24+2	615	1	2	NON	112	7	4	5	9	2	7	4	5
P02	8	35+5	2620	2	2	OUI	5	1	2	1	1	3	2	3	1
P03	7	26+1	790	2	3	OUI	107	1	2	4	2	3	3	1	1
P04	7	28	1800	1	1	OUI	25	9	4	5	2	9	7	10	6
P05	7	25+4	770	2	2	OUI	106	4	5	10	2	4	4	7	4
P06	8	33+4	2050	3	3	NON	31	3	4	8	9	9	6	7	8
P07	8	33+4	2130	3	3	OUI	31	1	2	5	3	2	2	9	2
P08	10	36	1790	3	3	NON	31	8	5	10	6	4	7	7	9
P09	8	31+4	1100	3	3	OUI	122	2	2	8	3	6	4	3	3
P10	8	25	740	3	3	NON	150	10	9	8	10	9	10	7	10
P11	8	26+3	550	1	2	OUI	97	1	3	5	1	6	1	5	1
P12	10	35	1870	2	2	NON	120	2	10	10	1	8	7	3	4
P13	8	28+4	780	1	2	OUI	89	3	5	8	3	6	4	5	3
P14	8	28+4	830	1	2	OUI	89	1	1	5	2	3	3	3	1
P15	10	34+3	2110	2	3	NON	16	9	8	6	2	7	4	10	4
P16	9	28	1230	1	2	NON	66	5	10	10	4	8	3	4	7
P17	7	28+3	1125	3	2	NON	52	10	6	10	10	7	4	7	9
P18	7	33+1	1940	2	2	OUI	38	10	6	3	1	1	2	4	1
P19	7	33+1	1790	2	2	OUI	38	8	8	6	1	4	4	7	1
P20	8	37	2810	1	1	NON	6	6	7	8	2	6	4	7	4
P21	7	34+2	2255	1	1	OUI	20	2	4	6	1	1	4	4	1
P22	11	34+5	2200	3	3	NON	15	7	5	3	8	5	8	3	8
P23	8	31+6	1840	1	1	OUI	42	6	5	5	4	10	4	9	6
P24	8	35	2860	3	3	NON	18	9	9	10	8	10	9	1	10

AG : Âge Gestationnel, en semaines

PN : Poids de Naissance, en grammes

NSC1 : Niveau-Socio-Culturel du parent 1

NSC2 : Niveau Socio-Culturel du parent 2

Ortho : suivi ou non en orthophonie

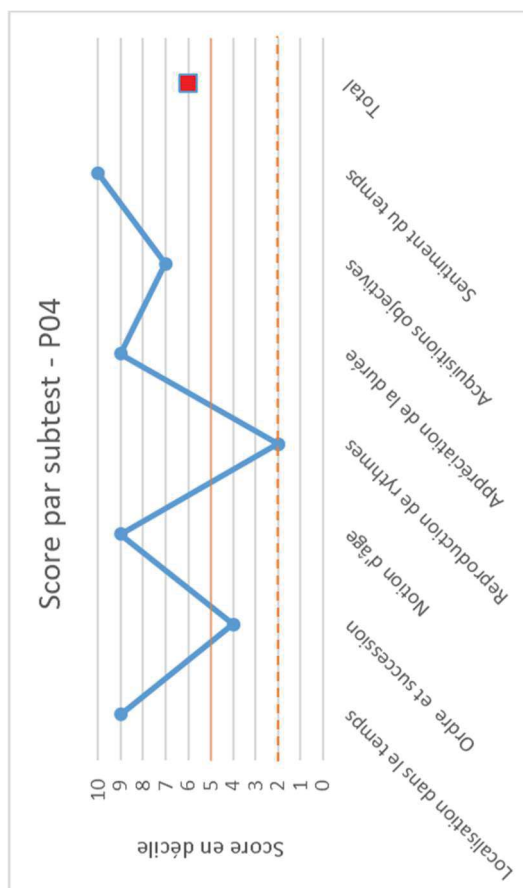
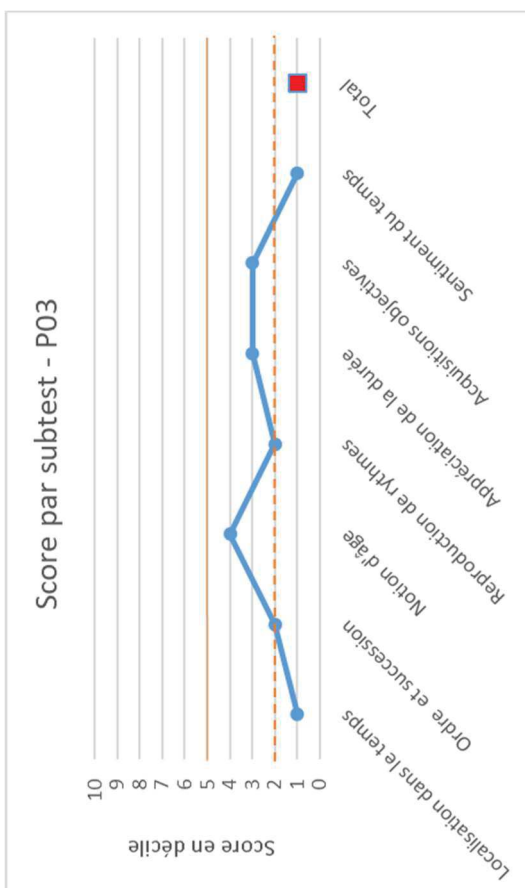
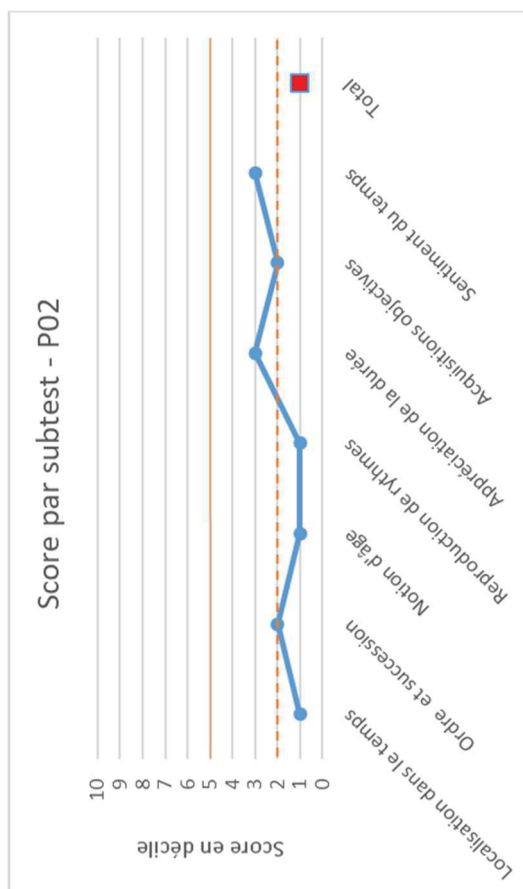
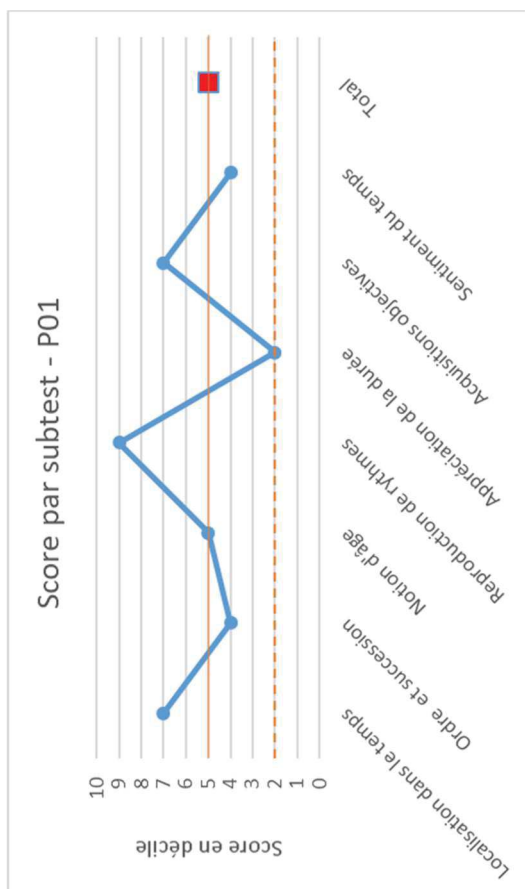
Durée hospi : durée d'hospitalisation, en jours

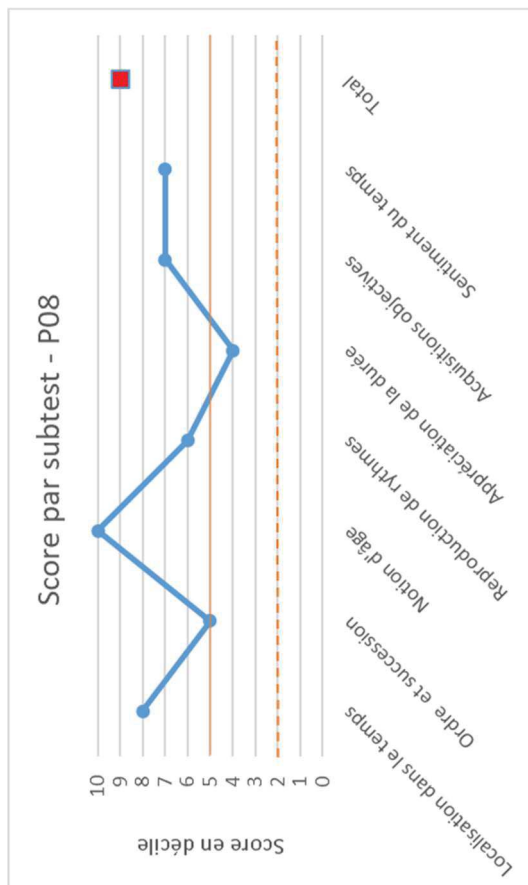
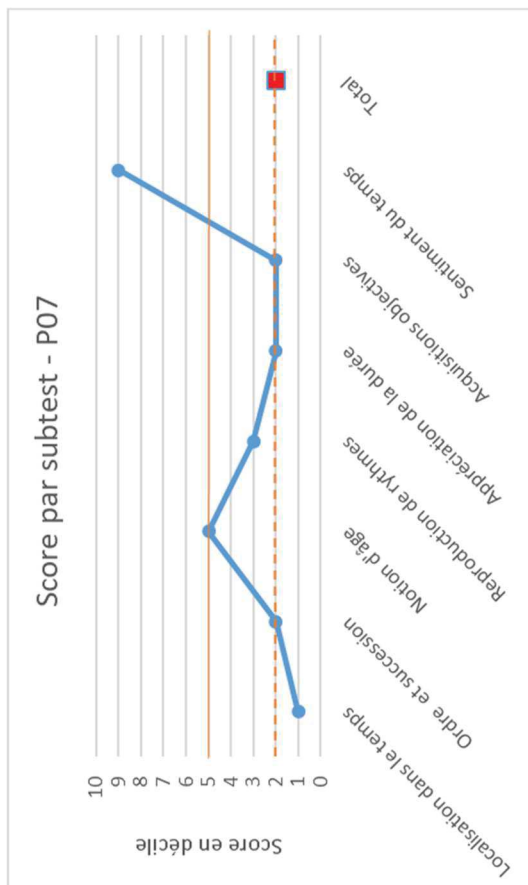
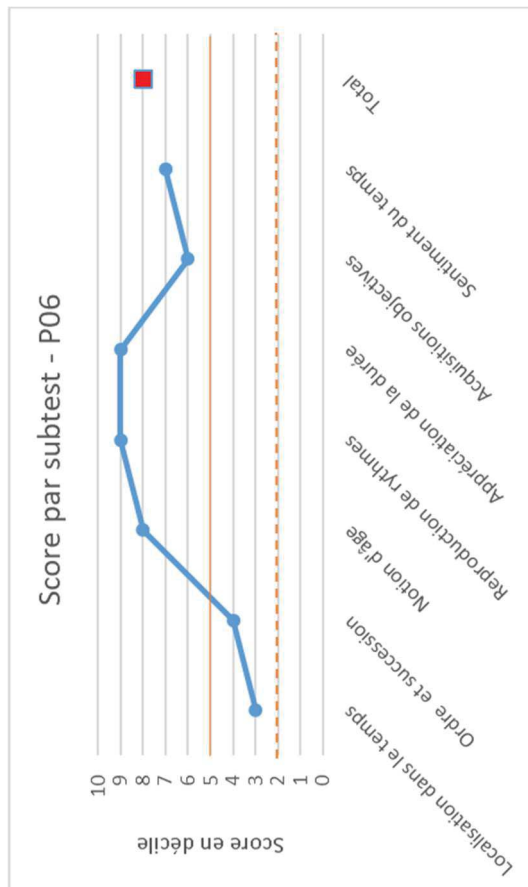
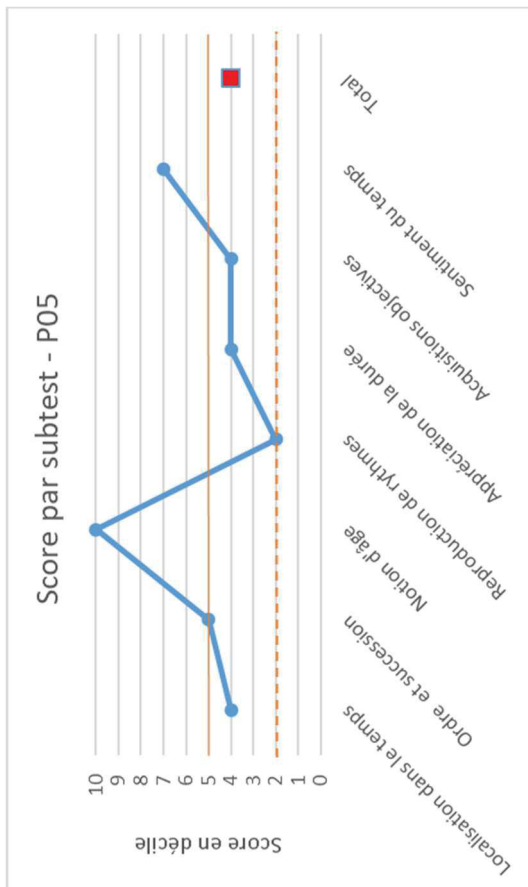
Locali° : subtest « Localisation dans le temps »

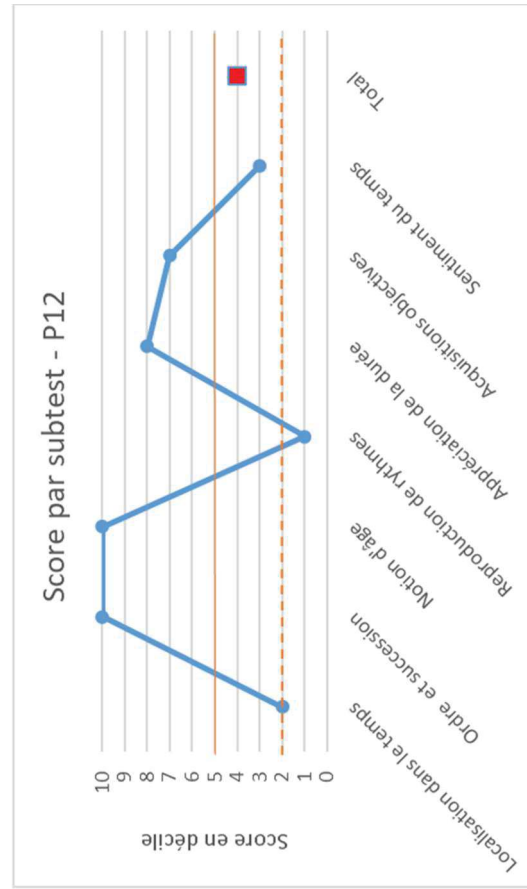
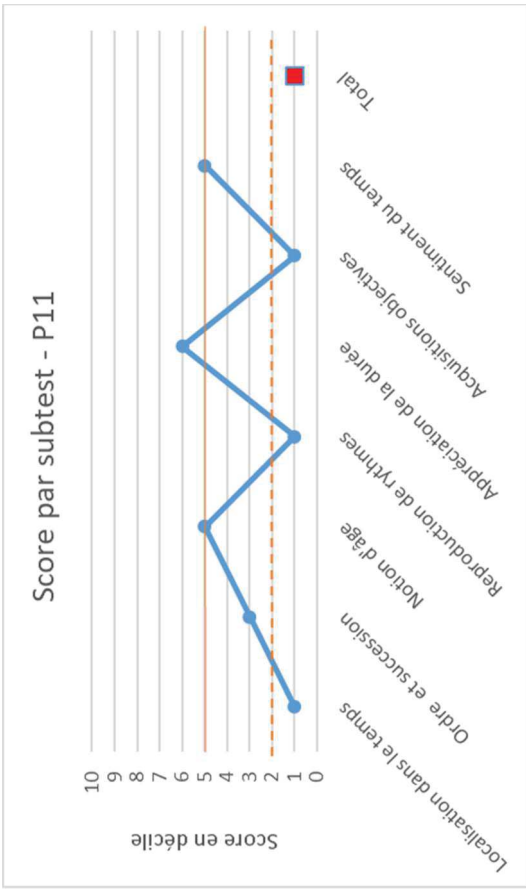
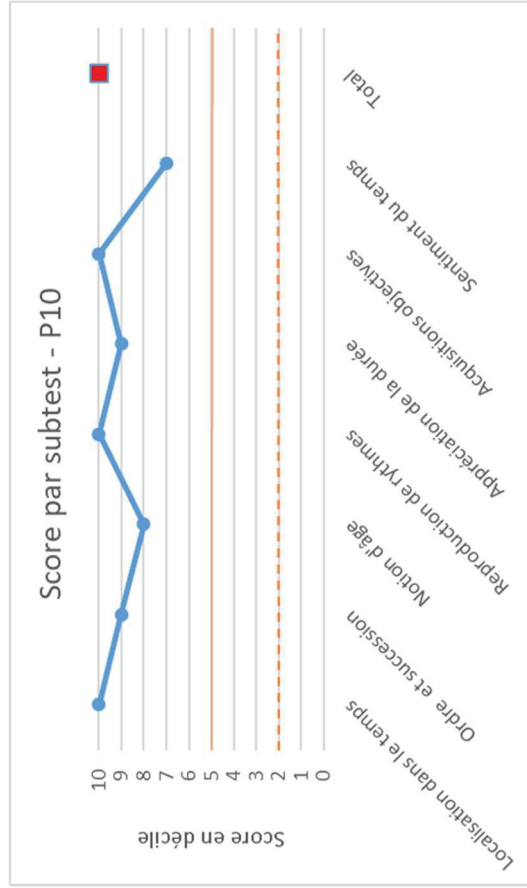
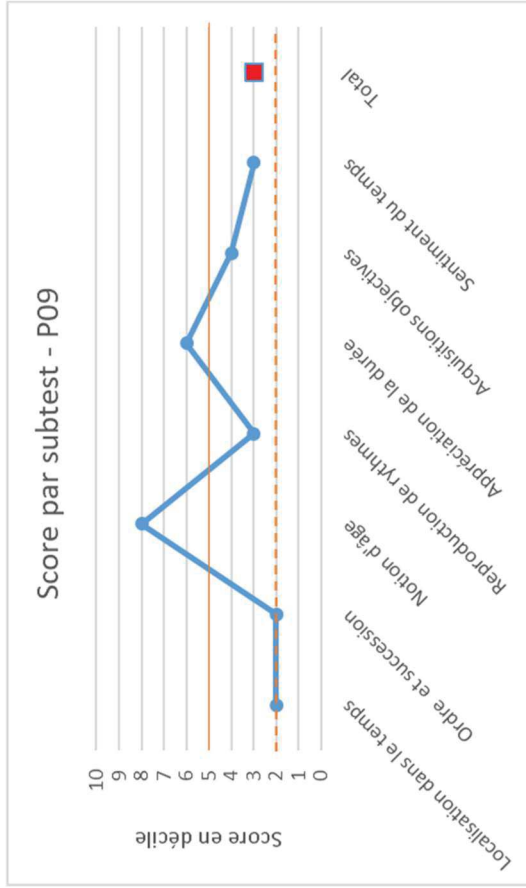
Ordre et Succ° : subtest « Ordre et Succession »

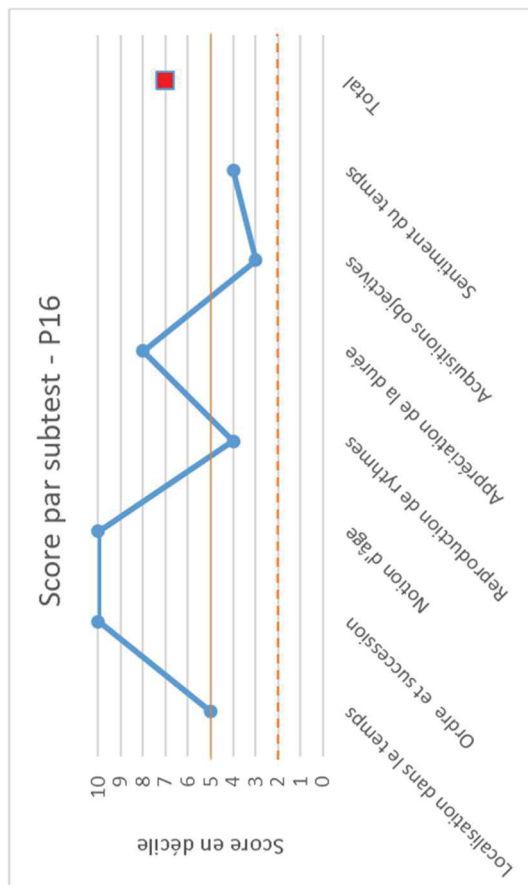
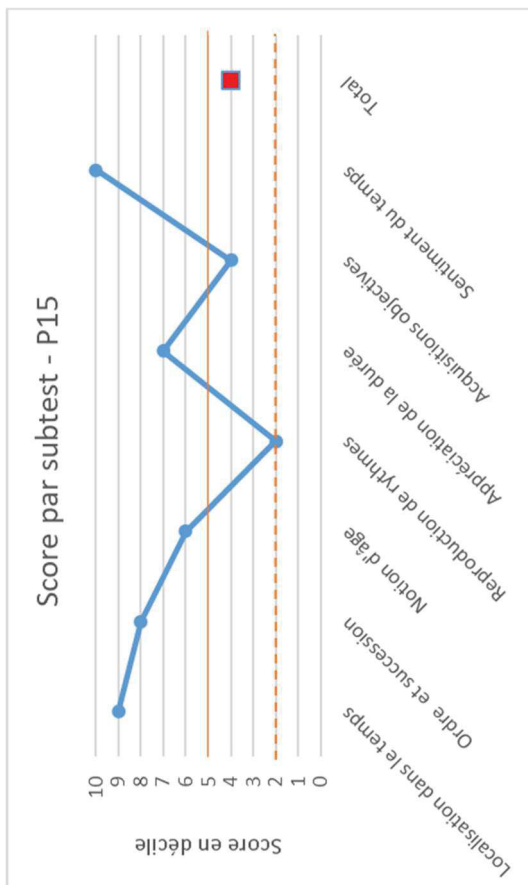
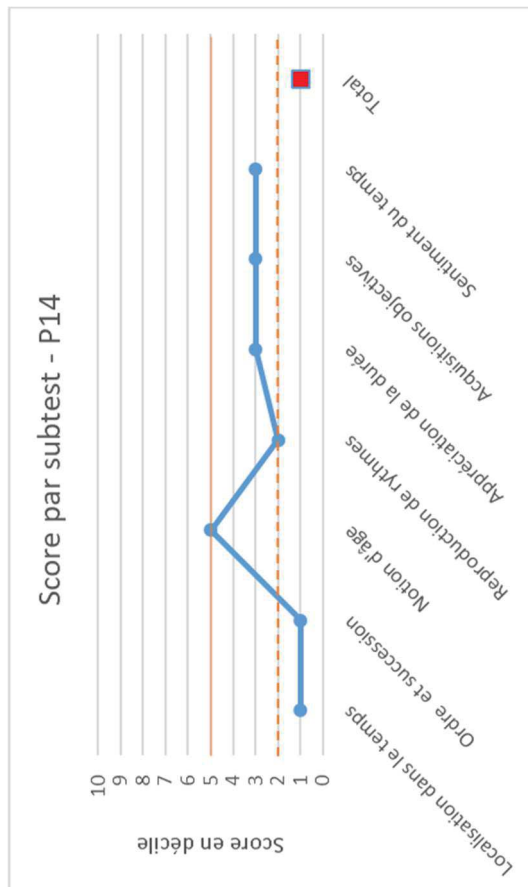
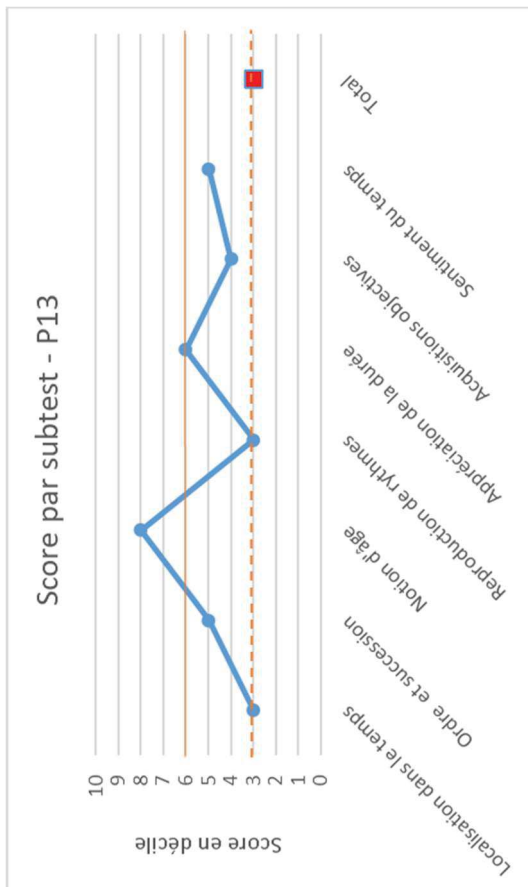
Acq° Obj. : subtest « Acquisitions objectives »

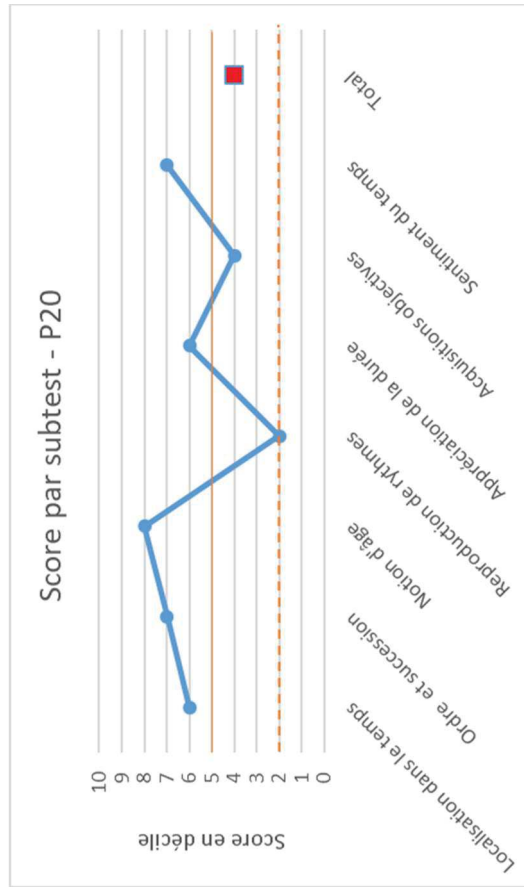
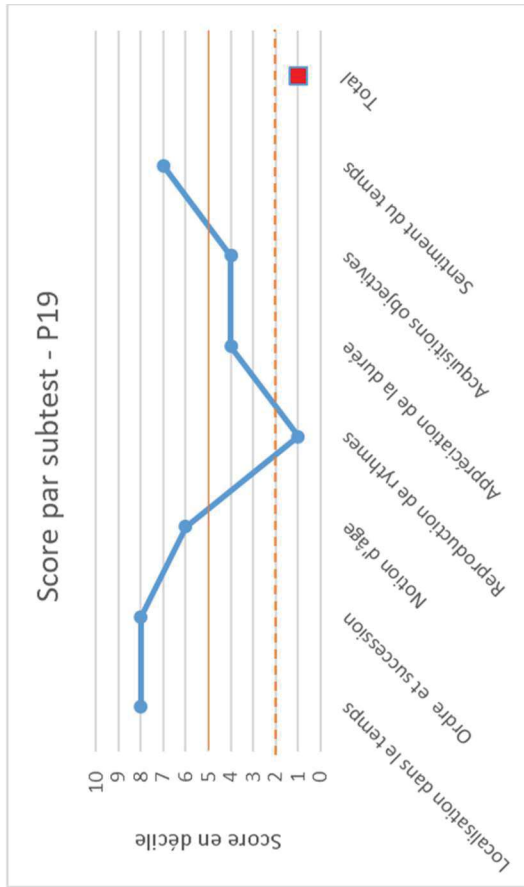
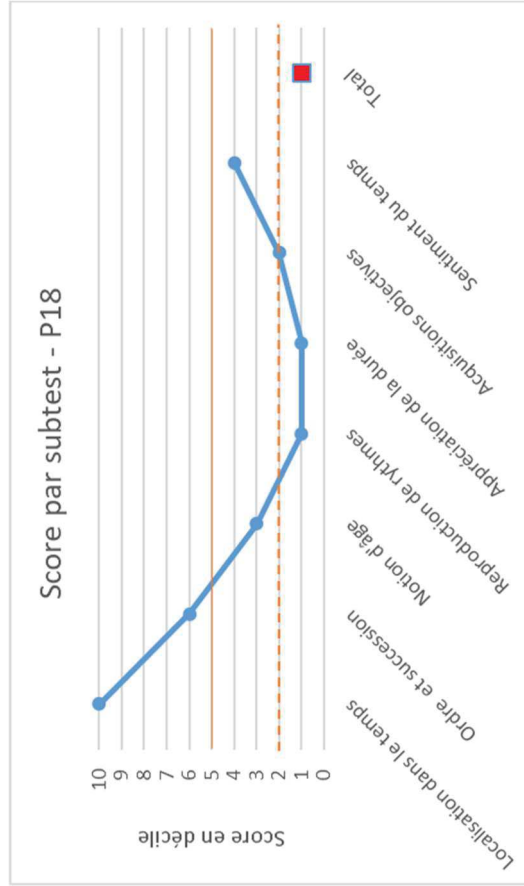
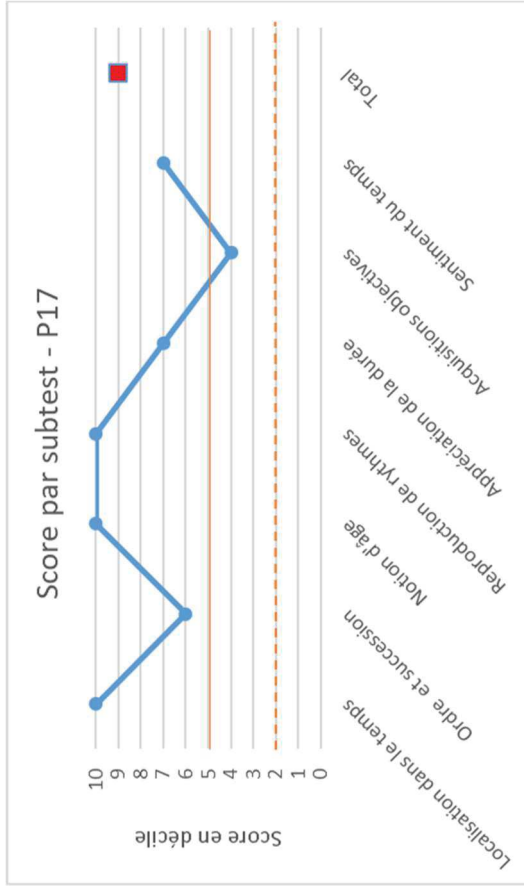
ANNEXE 6 : Profils patients

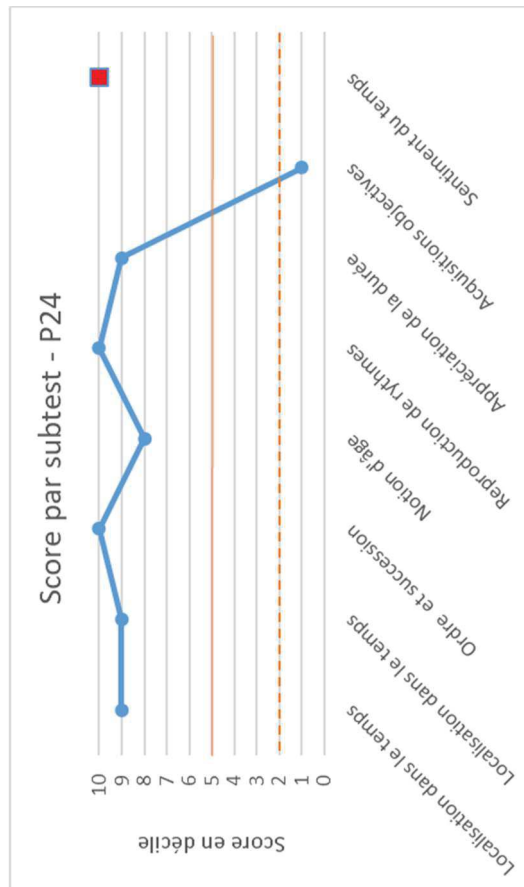
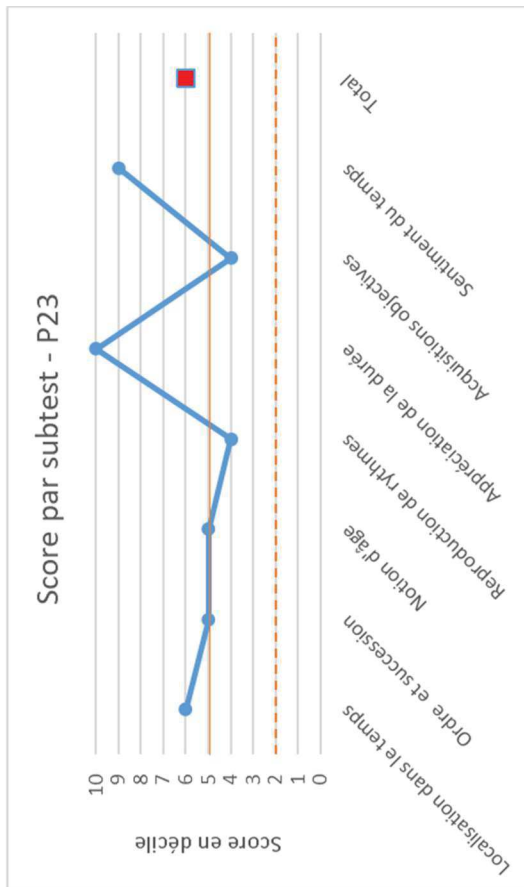
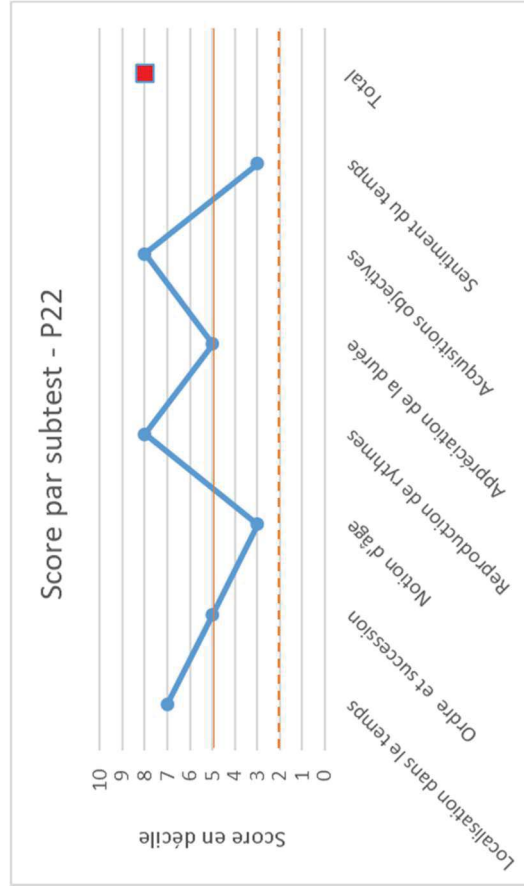
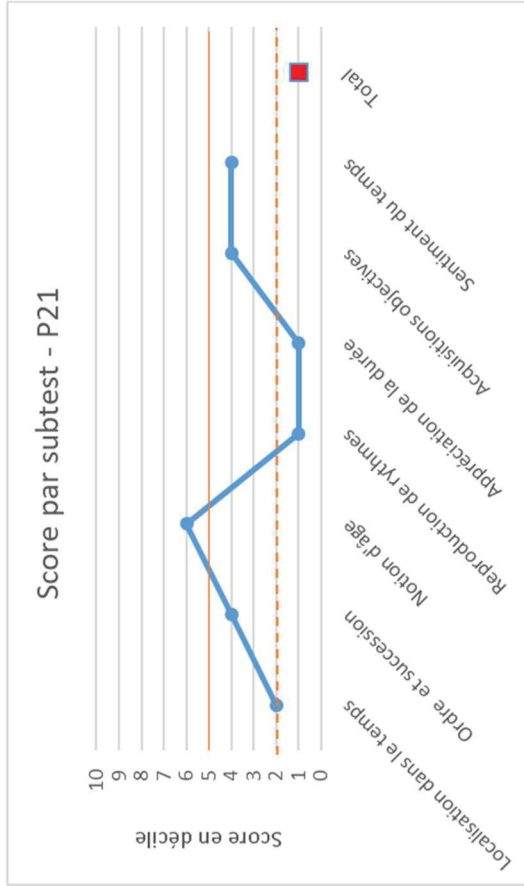












ANNEXE 7 : Composition des groupes

	Hospitalisation courte	Hospitalisation longue	NSC 1	NSC2	NSC 3	Troubles langagiers	Pas de troubles langagiers
Grande et extrême prématurité	8,3% (1)	91,7% (11)	16,7% (2)	50% (6)	33,3% (4)	66,7% (8)	33,3% (4)
Prématurité moyenne	75% (9)	25% (3)	16,7% (2)	33,3% (4)	50% (6)	41,7% (7)	58,3% (5)

	Grande et extrême prématurité	Prématurité moyenne	NSC 1	NSC 2	NSC 3	Troubles langagiers	Pas de troubles langagiers
Hospitalisation courte	10% (1)	90% (9)	30% (3)	10% (1)	60% (6)	40% (4)	60% (6)
Hospitalisation longue	78,6% (11)	21,4% (3)	7,1% (1)	64,3% (9)	28,6% (4)	64,3% (9)	35,7% (5)

	Grande et extrême prématurité	Prématurité moyenne	Hospitalisation courte	Hospitalisation longue	Troubles langagiers	Pas de troubles langagiers
NSC1	50% (2)	50% (2)	75% (3)	25% (1)	75% (3)	25% (1)
NSC2	60% (6)	40% (4)	10% (1)	90% (9)	70% (7)	30% (3)
NSC3	40% (4)	60% (6)	60% (6)	40% (4)	30% (3)	70% (7)

	Grande et extrême prématurité	Prématurité moyenne	Hospitalisation courte	Hospitalisation longue	NSC 1	NSC 2	NSC 3
Troubles langagiers	61,5% (8)	38,5% (5)	30,8% (4)	69,2% (9)	23,1% (3)	53,8% (7)	23,1% (3)
Pas de troubles langagiers	36,4% (4)	63,6% (7)	54,5% (6)	45,5% (5)	9,1% (1)	27,3% (3)	63,6% (7)

ÉVALUATION DU RYTHME ET DES NOTIONS TEMPORELLES CHEZ DES
ANCIENS PRÉMATURÉS ÂGÉS DE 7 À 11 ANS

MONNIN Charlène

RÉSUMÉ :

La prématurité concerne plus de 50'000 naissances chaque année en France. Ces enfants présentent un risque accru de rencontrer des difficultés d'apprentissage par la suite. En raison de leur exposition à des stimulations sensorielles atypiques dès les premiers instants de vie, nous avons choisi d'étudier les difficultés d'analyse rythmique et temporelle au sein de la population d'anciens prématurés. Nous avons rencontré 24 enfants âgés de 7 à 11 ans et les avons soumis à un test investiguant les notions temporelles.

Cette étude montre une faiblesse marquée à l'épreuve de reproduction de rythmes et à l'épreuve de notions temporelles chez les anciens prématurés, avec un impact de la durée d'hospitalisation et du niveau socio-culturel sur les performances. De plus, nous avons montré la comorbidité entre les troubles langagiers et les difficultés temporelles.

Une reproduction de cette étude sur une cohorte plus importante serait nécessaire pour affiner les observations que nous avons fait émerger à travers ces travaux.

Mots-clés : prématurité, temps, rythme, temporalité

ABSTRACT :

Preterm birth concerns more than 50 000 deliveries in France every year. These children are at higher risk to suffer from learning disorders later on. Because of an exposition to atypical sensorial stimulations from the first instants of life, we chose to study rhythm and temporality difficulties within the population of former preterm children. We met 24 children aged 7 to 11 years old whom we proposed an assessment investigating temporal concepts.

This study shows a pronounced weakness in the rhythm reproduction sub-test and in the temporal concepts, with an impact of hospitalisation duration and socio-economic status on performances. Moreover, we demonstrated a co-morbidity between language disorders and temporal difficulties.

A replication of this study on a more important cohort would be necessary to refine the observations that came to surface through these works.

Key words : preterm birth, time, rhythm, temporality

65 pages, 76 références bibliographiques

Président du jury : Dr ABI-WARDE Marie-Thérèse, neuropédiatre

Directeur de mémoire : Mme CLAUDEL Virginie, orthophoniste

Rapporteur : Mme MILLER Frédérique, orthophoniste