

UNIVERSITE DE NANTES

Unité de Formation et de Recherche – « Médecine et Techniques Médicales »

ANNEE UNIVERSITAIRE 2013-2014

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Capacité d'Orthophoniste

Présenté par Mathilde GOHIER

Née le 03/02/1991

Recherche d'éventuelles perturbations des  
fonctions exécutives chez des enfants de 7 à 12 ans  
qui bégaiement.

Directrice du Mémoire: Madame Jacqueline Bru, orthophoniste

Présidente du jury : Madame Marie Bernard, orthophoniste

Membre du jury : Madame Coralie Gonin, neuropsychologue

---

---

## REMERCIEMENTS

---

*Je tiens à remercier Jacqueline Bru pour avoir aimablement accepté d'encadrer ce mémoire, pour sa gentillesse, sa disponibilité, et sa volonté de transmettre son expérience et ses connaissances dans le domaine du bégaiement.*

*Merci à Mme Bernard, qui m'a donné l'envie de m'intéresser au bégaiement à travers ses cours passionnants et qui m'a fait l'honneur d'accepter la Présidence de mon jury.*

*Je remercie Mme Gonin pour son accueil et sa disponibilité. Il m'était cher d'intégrer à ce mémoire et à sa soutenance une neuropsychologue et je suis ravie qu'elle en fasse partie.*

*Merci à Marine Drouet, neuropsychologue au Kremlin-Bicêtre pour son aide théorique et pratique concernant la Nepsy II.*

*Je tiens aussi à remercier les orthophonistes Mme Lecron-Miossec, Mme Cassuto, Mme Bru et Mme Vidal-Giraud qui ont accepté de me faire confiance, de transmettre mes lettres aux parents de leurs patients qui bégaièrent et qui m'ont libéré une salle de leur cabinet pour les passations. Merci à elles également pour les connaissances qu'elles m'ont apportées au sujet du bégaiement et les rencontres qu'elles m'ont permis de faire.*

*Aux parents d'enfants qui bégaièrent, un grand merci. Sans vous cette étude n'aurait pas été possible. Merci de m'avoir accueillie chez vous pour certains et de m'avoir transmis vos témoignages, vos remarques et d'avoir porté tant d'intérêt à cette étude. Ces rencontres m'ont apporté beaucoup, autant sur le plan de mon mémoire que sur le plan personnel.*

*Merci également à Mme la Directrice de l'école publique Servan pour son accueil, ses démarches et l'intérêt qu'elle a porté à cette étude. Merci à l'Inspecteur d'Académie d'avoir accepté ce projet. Merci aussi aux parents d'avoir accepté la participation de leurs enfants et aux élèves ayant participé avec beaucoup d'intérêt et de curiosité. Merci à leurs professeurs qui ont bien voulu participer au projet.*

*Je remercie Mr Pétilion pour son aide statistique et son soutien.*

*Merci à ma sœur, Estelle, qui m'a fait découvrir ce beau métier, m'a aidé dans l'approche de la Nepsy II et surtout qui m'a toujours soutenue.*

*Je remercie aussi mes parents et mon frère pour leur soutien durant toutes ces années d'étude.*

*Merci à mes copines orthophonistes avec qui j'ai tout partagé.*

*A ma colocataire, merci d'avoir été à mes côtés, de m'avoir motivée et d'avoir partagé avec moi ces longues journées de lecture, de rédaction et d'analyse.*

*A Nicolas, merci pour ton aide et pour ton soutien au quotidien.*

*« Par délibération du Conseil en date du 7 mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation. »*

## SOMMAIRE

---

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THEORIQUE.....	1
<b>I/Le bégaiement.....</b>	<b>1</b>
A)Définition .....	1
B)Le bégaiement développemental.....	1
C)Un trouble de la fluence en communication.....	2
1. La fluence.....	2
2. La disfluence.....	3
3. Un trouble de la communication.....	4
D)Un trouble de la programmation de la parole .....	5
1. La parole .....	5
2. La programmation de la parole.....	5
3. Un défaut de programmation.....	6
E)Un trouble de l'auto-écoute.....	8
F)Un trouble lié à la personnalité, au comportement et aux émotions. ....	9
1.L'organisation et l'anticipation.....	9
2.L'acceptation du changement .....	10
3. Le contrôle émotionnel.....	11
G)Dérèglement des lobes préfrontaux chez la personne qui bégaille.....	13
Conclusion.....	15
<b>II/Les fonctions exécutives.....</b>	<b>15</b>
A)Historique.....	15
B)Différents modèles.....	17
1. Modele de Baddeley : le concept de mémoire de travail.....	17
2. Modele de Norman et Shallice : le modèle de contrôle attentionnel .....	19
3.Modèle de Miyake .....	20
C)Definition.....	21
D)Les fonctions exécutives et leurs atteintes .....	22
1.L'attention .....	23
2.L'inhibition.....	24

3.Planification , stratégie et organisation .....	25
4.La flexibilité mentale .....	26
E)Localisation anatomique des fonctions exécutives .....	28
F)Liens avec le comportement et les émotions .....	30
<b>III/ Lien entre le bégaiement et les fonctions exécutives.....</b>	<b>32</b>
A)Théorie de Mazeau : un trouble d'évocation lexicale chez l'enfant qui bégaie .....	32
B)Etudes concernant le processus séquentiel.....	33
C)Etude de Stanfield et Roche: des difficultés de motivation chez des adolescents qui bégaient .....	34
D)Etudes concernant le lien entre bégaiement et troubles attentionnels.....	36
E)Etude de Bajaj : le lien entre bégaiement et troubles de la mémoire de travail .....	37
F)Etude D'Elisabeth Paine : le lien entre disfluences et contrôle attentionnel .....	39
G)Etude de Conture et al. mettant en évidence un défaut d'inhibition comportementale chez des enfants qui bégaient.....	40
H)Etude de Eggers mettant en évidence un défaut de contrôle inhibitoire chez une population d'enfants qui bégaient.....	42
<b>La problématique en résumé.....</b>	<b>48</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>49</b>
<b>PARTIE PRATIQUE.....</b>	<b>53</b>
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>53</b>
<b>I/ La Population.....</b>	<b>53</b>
A)Recrutement de la population étudiée.....	53
1)Les critères d'inclusion .....	53
2) Les critères d'exclusion.....	53
B) Recrutement de la population contrôle.....	54
1) Critères d'inclusion.....	54
2) Critères d'exclusion .....	54
C)Répartition des deux populations .....	55
1)Population étudiée .....	55
2)Population contrôle .....	55

II/ Les conditions de passation .....	56
A) Population étudiée .....	56
B) Population contrôle.....	56
III/ Outils d'évaluation .....	57
A) Le questionnaire : constitution et hypothèses.....	57
1) Items inhibition.....	58
2) Items flexibilité mentale .....	59
3) Items contrôle émotionnel .....	59
4) Items autocontrôle.....	59
5) Items organisation du matériel .....	60
6) Items initiation .....	60
7) Items mémoire de travail.....	61
8) Items planification .....	61
B) L'anamnèse.....	62
C) Epreuves de la Nepsy testant les fonctions exécutives : constitution, objectifs et hypothèses.....	63
1. Présentation de la nepsy .....	63
2. Epreuves utilisées : constitutions, objectifs et hypothèses.....	64
 ANALYSE DES RESULTATS et confrontation aux hypothèses.....	 71
I/Analyse du questionnaire par catégorie .....	71
A) Catégories régulation du comportement.....	72
1. Inhibition .....	72
2. Flexibilité mentale .....	73
3. Contrôle émotionnel .....	74
B) Catégories métacognition.....	75
1. Autocontrôle.....	75
2. Initiative .....	76
3. Organisation du matériel .....	77
4. Mémoire de travail.....	78
5. Planification.....	79
C) Comparaison régulation du comportement/métacognition.....	80

II/ Analyse des épreuves de la Nepsy II.....	81
A) Courbes récapitulatives.....	81
B) Analyse par sous épreuves.....	83
1. Attention auditive et réponses associées.....	83
2. Catégorisation.....	88
3. Fluidité de dessins.....	89
4. Horloges.....	93
5. Inhibition.....	97
C) Le cas détaillé de jumeaux.....	102
 III/ Mises en liens possibles.....	 105
A) Au sein du questionnaire.....	105
1. Liens entre les catégories Inhibition/Contrôle émotionnel/Autocontrôle.....	105
2. Liens entre les catégories Initiatives/Organisation/Planification.....	105
B) Au sein de la Nepsy II.....	106
1. Liens entre Attention auditive et réponses associées / Inhibition/Fluidité de dessins.....	106
2. Liens entre Catégorisation et Horloges.....	107
C) Liens entre les résultats obtenus au questionnaire (subjectif) et aux épreuves de la NepsyII.....	108
 Critique de l'étude et ouvertures possibles.....	 110
 CONCLUSION.....	 112

## ANNEXES

## INTRODUCTION

---

Nous cherchons à savoir si, chez l'enfant qui bégaié, nous observons des difficultés au niveau des fonctions exécutives. D'où nous vient cette interrogation ? Pourquoi cette recherche ?

Cette question part d'abord de questionnements d'orthophonistes qui souhaitent savoir comment leurs patients qui bégaié fonctionnent, du point de vue neuropsychologique, au niveau des fonctions exécutives. Plus précisément, nous souhaitons observer les capacités à planifier, s'organiser, passer d'une tâche à une autre et inhiber les stimuli de l'extérieur ainsi que les schémas mentaux parasites dans la réalisation d'une tâche.

Pour tenter de répondre à ces questionnements, nous réalisons des recherches théoriques au carrefour de l'orthophonie, de la neuropsychologie et de la psychologie. Le bégaiement et les fonctions exécutives seront à définir et le lien pouvant exister entre ces deux entités constituera le cœur de notre recherche.

Le bégaiement est un trouble de la fluence en communication, en lien avec une difficulté à programmer sa parole et exercer un feed-back sur celle-ci. De plus, on le relie souvent à un comportement, une personnalité particulière du « tout, tout de suite », acceptant difficilement de différer, de changer de rythme. On l'associe également aux émotions, le bégaiement étant accentué par la peur, la colère, etc. (Monfrais-Pfauwadel, 2000)

La plupart des auteurs s'accordent à dire que le cœur des fonctions exécutives regroupe les capacités d'inhibition, de flexibilité mentale et de planification. Localisées anatomiquement dans le cortex préfrontal, les fonctions exécutives sont à mettre en lien avec le comportement et le contrôle émotionnel. (Moret, 2013)

Selon Mazeau (2013), on intègre également les capacités d'attention et de mémoire de travail au sein des fonctions exécutives.

Or, différentes études ont été réalisées sur le lien entre bégaiement et troubles attentionnels. D'après le mémoire de Béatrice Bardin (Bardin, 2008), les enfants de 7 à 11 ans qui bégaié seraient plus touchés par les troubles attentionnels que les enfants tout-venant. Elle met en avant des troubles de l'attention, en particulier de l'attention soutenue (concentration) ainsi

qu'une impulsivité chez les enfants qui bégaiant. Cela confirme l'étude d'Edward Conture, qui met en évidence des troubles attentionnels chez 10 à 22% des enfants qui bégaiant.

Plus précisément, certaines études ont exploré le lien éventuel entre bégaiement et fonctions exécutives. Il n'existe actuellement aucune étude similaire en France.

Il semble donc intéressant d'étudier les différents paramètres des fonctions exécutives, chez des enfants de 7 à 12 ans, présentant un bégaiement et de décrire les réponses observées.

Les fonctions exécutives sont-elles intactes chez l'enfant qui bégaiant ou observe-t-on chez lui des difficultés à inhiber les schémas déjà appris, à planifier ses actions et à passer rapidement et facilement d'une tâche à une autre ? Ceci constituera la principale problématique de notre recherche.

# PARTIE THEORIQUE

---

---

## I/LE BEGAIEMENT

---

### A) DEFINITION

---

Le bégaiement est défini, dans le DSMIV (Diagnostic and Stastitical Manuel of mental disorders, 1996), comme un trouble de la fluence verbale qui débute dans la plupart des cas dès l'enfance. La caractéristique principale du trouble est une perturbation de la fluence normale et du rythme de la parole, qui ne correspond pas à l'âge du sujet, qui a un impact sur la réussite scolaire, professionnelle et/ou la « communication sociale » et qui se caractérise par un ou plusieurs des signes suivants : répétition, prolongation, interjection, pause à l'intérieur des mots, substitution de mots (pour éviter de bloquer) et blocage (audible ou silencieux).

Il n'existe pas une forme de bégaiement mais de multiples causes et manifestations de ce symptôme. On observe souvent des symptômes moteurs qui l'accompagnent : syncinésies faciales ou des membres, mauvaise respiration, sueurs, etc. (Van Hout, 2002)

Mais le versant le plus handicapant du bégaiement est souvent caché : évitements, anticipation du blocage, peur, honte et autres émotions négatives font partie intégrante du trouble (Gayraud-Andel, 2011).

### B) LE BEGAIEMENT DEVELOPPEMENTAL

---

Le Huche (2001) parle de différentes sortes de bégaiements en fonction de l'âge d'apparition et des causes de survenue. Il existe des bégaiements apparaissant dès l'enfance, appelés bégaiements développementaux mais aussi des bégaiements apparaissant après un traumatisme ou encore des bégaiements en lien avec une pathologie dégénérative ou une lésion du cortex, appelés bégaiements neurologiques.

Nous nous intéresserons ici plus particulièrement au bégaiement développemental.

55% des bégaiements apparaissent dès l'enfance. Selon Rustin (1992, citée par Dumont, 2004) 27% des « bégaiements de l'enfance » surviennent avant 3 ans, 68% entre 3 et 7 ans et 5% après 7 ans. La majorité des bégaiements développementaux (95%) apparaissent donc avant 7 ans, âge minimum de notre population d'étude.

Ces bégaiements développementaux apparaissent la plupart de temps dans les phases initiales de l'apprentissage du langage. En effet, cet apprentissage ne se fait pas de façon linéaire et s'organise en étapes. Du babillage aux phrases syntaxiquement correctes l'enfant passe par différentes étapes : le babillage, les premiers mots, les mots phrases, les associations de mots sans respect de la syntaxe et parfois avec des déformations (ex : papa pati). Les répétitions, hésitations, approximations, déformations font à ce moment de la vie partie de l'apprentissage de la langue (Dumont, 2004).

Selon Le Huche (Le Huche, 2001), on observe également une grande partie des bégaiements développementaux apparaître vers l'âge de 6 ans, au moment de l'entrée en CP et de l'apprentissage de la lecture et, plus rarement, à l'âge de 10-11 ans, au moment de l'entrée au collège.

Ces « accidents de parole » vont s'ancrer dans la parole d'un enfant sur 3 à un enfant sur 4 selon les spécialistes (cités par Dumont et Julien, 2004). La prise en charge précoce du bégaiement de l'enfant n'est donc pas à banaliser.

*En quoi le bégaiement nous interroge sur le plan des fonctions exécutives ? Qu'est-ce qui, dans sa définition et ses manifestations, pourrait être en lien avec des difficultés exécutives ?*

---

## C) UN TROUBLE DE LA FLUENCE EN COMMUNICATION

---

### 1. LA FLUENCE

---

Fluence vient du latin *fluere* qui signifie couler. D'après les travaux de Starkweather (cité par Monfrais-Pfauwadel, 2000), on peut décrire différents types de fluence :

- **La fluence phonologique** permet de combiner les sons de la langue et de les exécuter de manière fluide et juste, sans lutte.
- **La fluence sémantique** est la capacité à trouver le mot qui traduit au mieux sa pensée. Cela renvoie à la notion d'évocation lexicale.
- **La fluence syntaxique** est l'art d'enchaîner les mots dans la logique de la langue utilisée et de sa structure.
- **La fluence pragmatique** permet d'utiliser la langue à bon escient et de s'adapter au contexte social et affectif de la situation de communication.

Ce terme de « fluence » attire notre attention. Pourrions-nous faire le rapprochement avec le terme de fluidité ou de flexibilité mentale, employé pour parler des fonctions exécutives, notamment dans une épreuve de la Nepsy II appelée « fluidité de dessin » ? Il semble en tout cas exister une notion commune : le déroulement dans le temps.

## 2. LA DISFLUENCE

---

La disfluence touche aussi bien la parole que le langage. La parole du sujet qui bégaie « s'écoule » mal : elle est ponctuée de blocages, de répétitions, de prolongations et demande un effort colossal. La chaîne verbale est rompue, le déroulement temporel de la parole affecté (Monfrais-Pfauwadel, 2000). Selon Crosson (1991, cité par Pfauwadel, 2000), on observe d'ailleurs une dysfonction au niveau du striatum (appartenant aux noyaux gris centraux), impliqué dans la fluence, chez les patients qui bégaient.

Peut-on élargir ce trouble de la fluence de la parole à un trouble plus global de fluidité dans l'action, de flexibilité mentale ? Selon Bardin (Bardin, 2008), toute forme de fluence semble atteinte chez les sujets ayant des troubles attentionnels. Hors, elle conclut sa recherche en validant l'hypothèse d'un déficit attentionnel chez l'enfant qui bégaie. Cela veut donc dire que le manque de fluidité chez l'enfant qui bégaie ne se limite pas au domaine de la parole ?

C'est une des questions auxquelles nous essaierons de répondre dans une partie méthodologique.

### 3. UN TROUBLE DE LA COMMUNICATION

---

Mais le bégaiement ne peut se définir seulement à travers les disfluences et symptômes moteurs. D'après L. Rustin (citée par Van Hout, 2002), le bégaiement est :

« Un trouble de la communication qui perd sa spontanéité et son naturel, une lutte où le sujet perd le contact naturel avec son interlocuteur, une volonté de bien parler qui gêne le fonctionnement automatique de la parole. »

Pour une communication efficace, le locuteur doit prendre en compte trois aspects lorsqu'il parle : la forme (par quels moyens je vais le dire), le contenu (ce que je vais dire, le message) et l'interlocuteur (à qui je m'adresse). Le premier aspect s'est normalement automatisé au cours des apprentissages et demande peu d'attention. Les deux autres aspects font l'objet d'un intérêt commun, d'un « jeu de construction à plusieurs » tant au niveau de ce qui est dit (objet référent) que de ce qui est ressenti (Vincent, 2013).

Chez le sujet qui bégaie, la tendance est inversée : une attention démesurée est portée sur la forme du message (« bien parler »), au détriment d'une communication fonctionnelle avec l'interlocuteur. L'échange est alors perturbé et demande au sujet qui bégaie une attention et un effort démesuré (Vincent, 2013).

Nous pouvons penser que la charge attentionnelle étant telle pour une tâche de communication, il ne reste plus suffisamment d'attention à l'individu pour se concentrer sur d'autres tâches.

*Le bégaiement est **un trouble de la fluence en situation de communication.***

*Ce terme englobe notamment des difficultés de fluidité de parole, de communication, et de décentration. Nous mettons en lien ces difficultés avec les notions de planification et d'attention.*

---

## D) UN TROUBLE DE LA PROGRAMMATION DE LA PAROLE

---

### 1. LA PAROLE

---

Fonction spécifique à l'être humain, la parole est doublement articulée (Martinet cité par Monfrais-Pfauwadel, 2000). Elle n'est pas seulement constituée d'une suite de sons mais établit un lien entre le son et le sens, soi et les autres, entre ce que nous ressentons et ce que nous exprimons. Selon Monfrais-Pfauwadel (2000), la plus grande contrainte de la parole est d'être inscrite dans le temps et de subir son déroulement.

La parole est aussi bien fonction de communication que de mouvement. C'est une activité motrice, un ensemble coordonné de gestes enchaînés. Mais c'est aussi une intention de communication et d'action sur l'autre, sur le monde. La parole est donc en lien avec les circuits des émotions, de la mémoire ou encore de la vigilance (Monfrais-Pfauwadel, 2000).

### 2. LA PROGRAMMATION DE LA PAROLE

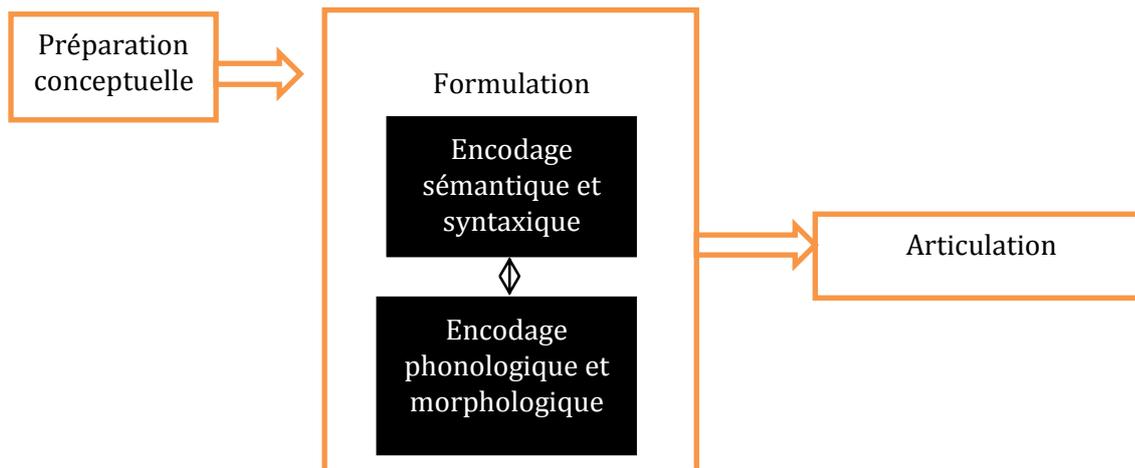
---

La plupart des théories psycholinguistiques (Dell, 1986; Levelt, 1989 cités par Ferrand, 2002) suggèrent que la production de la parole passe par trois étapes principales :

-un niveau idéationnel : étape de la préparation conceptuelle du message préverbal (correspond aux intentions, aux idées que le locuteur veut exprimer). Ce message contient un ou plusieurs concepts (mots contenus dans notre lexique mental) qui doivent être récupérés.

-un niveau de formulation ou lexicalisation du message préverbal : cette étape d'accès au lexique est elle-même divisée en deux sous-étapes; il s'agit tout d'abord de récupérer les informations sémantiques et syntaxiques relatives aux mots concernés (étape de sélection lexicale), il faut ensuite récupérer les informations phonologiques et morphologiques correspondantes (étape d'encodage phonologique).

-un niveau de réalisation impliquant les aires motrices de la respiration, phonation et articulation.



Les trois étapes principales impliquées dans la production de la parole : (1) conceptualisation ; (2) formulation (encodage sémantique/syntaxique et phonologique/morphologique) ; (3) articulation (Dell, 1986; Levelt, 1989 cités par Ferrand, 2002)

Pfauwadel (2000) ajoute une étape de *programmation* (avant la réalisation) qui correspond à l'organisation praxique. Les praxies sont des gestes réalisés dans un but précis, à opposer aux automatismes et réflexes. Elles permettent par exemple de s'habiller, parler, dessiner, etc.

### 3. UN DEFAUT DE PROGRAMMATION

Selon Van Hout (2002), le bégaiement est un trouble de la parole d'origine neuromusculaire qui interrompt le débit normal de la parole. Dans ce trouble de la fluidité, la programmation des mouvements de la parole (cordes vocales, langue, lèvres, mâchoires, etc.) est affectée.

Selon Monfrais-Pfauwadel (2000), les patients qui bégaiement peuvent avoir des difficultés à « conceptualiser et/ou programmer précisément les séquences temporelles de la parole ou à obtenir une synchronicité suffisante dans la mise en œuvre des différents paramètres de production d'une parole fluente ».

Selon le modèle CHR (Covert Repair Hypothesis) de Potsma et Kolk (1993, cités Brocklehurst, 2008), les personnes qui bégaiement parlent trop vite et au-delà de leur possibilités d'encodage phonologique. Ce débit trop rapide provoque des erreurs au niveau du programme phonétique. Cela arrive à tout le monde de parler trop vite et d'avoir quelques accroc mais à

la différence du sujet tout-venant, le sujet qui bégaié ne rétablit pas spontanément la fluence de son discours.

Selon le modèle neuropsycholinguistique de Perkins, Kent et Curlee (1991), le bégaiement surviendrait lorsque le débit du locuteur est trop rapide par rapport à ses capacités d'intégration ou d'énonciation de la chaîne parlée. Les enfants qui bégaient veulent souvent dire beaucoup de choses mais n'ont pas la maturité motrice et psychique pour faire des choix et veulent tout énoncer instantanément (Vincent, 2013).

Selon Wingate (1988 cité par Piérart, 2011) le bégaiement se situerait sur une « ligne de faille » située entre deux phonèmes, au milieu de la syllabe. La parole se décompose en mots, syllabes, phonèmes. L'anticipation est fondamentale car la prononciation d'un phonème est différente selon le contexte, ce qui l'entoure. On ne prononce pas le /s/ de la même manière avant un /o/ qu'avant un /a/ par exemple. La personne qui bégaié fixe son attention sur chaque phonème sans anticiper, ce qui provoque des coupures entre chaque phonème de la syllabe. Cette théorie est un fondement de la thérapie de l'ERASM (easy relax approach with smooth movements) ou parler relax d'Hugo Gregory.

De plus, les données de la neurologie révèlent que l'organisation du système nerveux central des personnes qui bégaient diffère de façon subtile de celle des personnes dites fluides. Selon Brown et coll. (cités par Van Hout, 2002) le lobe frontal inférieur gauche serait sous-activé chez les patients qui bégaient. Hors cette zone est responsable de la planification de la parole et de son contrôle exécutif.

Le lobe préfrontal serait également sous-activé chez le patient qui bégaié, et plus particulièrement la partie mésio-frontale responsable de la capacité d'initiation (Pool, 1991, cité par Monfrais-Pfauwadel, 2000).

---

## E) UN TROUBLE DE L'AUTO-ÉCOUTE

---

Il existe une perturbation de l'auto-écoute chez le sujet qui bégaié. Le système d'autorégulation ou feed-back, qui permet d'entendre sa parole simultanément à son émission et de la rectifier si nécessaire, fonctionne mal (en relation avec une sous-activation des lobes temporaux, zone du cerveau intervenant dans l'audition), rendant les ajustements en cours de route difficiles à réaliser (Vincent, 2013).

Chez le sujet qui bégaié, ce dérèglement de l'auto-écoute entraîne une disparition momentanée du bégaiement lors de l'écoute de sa propre voix avec un léger retard. En thérapie, le système DAF (Delayed Auditory Feed-back) peut être utilisé afin d'améliorer l'élocution. C'est un dispositif ressemblant à une prothèse auditive et qui renvoie au sujet ce qu'il est en train d'énoncer avec un délai de 200 à 250 ms. Cette écoute en décalée empêche normalement quiconque de continuer à parler, hormis les sujets qui bégaient.

Existe-t-il une perturbation de l'écoute et de l'attention auditive en général chez l'enfant qui bégaié? Nous essaierons d'y répondre à travers cette recherche.

*Nous observons donc des dérèglements au niveau temporel chez les patients qui bégaient :*

*- défaut d'**initiation** de la parole*

*-défaut de **programmation** et de **planification** de la parole*

*-défaut d'**anticipation** dans la chaîne phonémique*

*-défaut de **feed-back** et d'**auto-écoute** de sa parole*

*Cette étude va en partie consister dans la recherche de difficultés plus globales, ne se limitant pas au domaine de la parole, au niveau de l'initiation, de la planification et de l'attention (notamment auditive).*

Nous avons abordé différents aspects qui définissent le bégaiement mais on ne peut pas parler du bégaiement sans traiter les aspects émotionnels et comportementaux qui l'accompagnent. En effet le bégaiement se définit par sa partie visible mais également à travers le ressenti, les réactions que peuvent déclencher ce trouble.

Il s'agit ici de considérer le bégaiement en lien avec des observations faites par les parents d'enfants qui bégaiement ou par leurs orthophonistes concernant la façon d'être et de réagir de ces enfants. Cette partie se fonde donc sur des données très subjectives, qui nous paraissent intéressantes à aborder mais qui sont à prendre avec précaution.

---

## F) UN TROUBLE LIE A LA PERSONNALITE, AU COMPORTEMENT ET AUX EMOTIONS.

---

Au cours de stages en cabinets libéraux auprès d'orthophonistes spécialisées dans la prise en charge du bégaiement, nous avons pu relater différentes plaintes et remarques des parents concernant la personnalité, le comportement de leur enfant qui bégaiement : enfant très inhibé, qui s'emporte facilement, réagit mal au changement, range mal ses affaires, etc.

De plus, le bégaiement engendre souvent des comportements et attitudes réactionnelles. Des échelles et tests présentés lors du bilan, permettent de cibler ces attitudes. Les orthophonistes utilisent par exemple, le test de Cooper, le test d'affirmation de soi de Rathus ou encore l'échelle d'Erikson ou l'iceberg de Sheehan (Monfrais-Pfauwadel, 2000). On peut d'ailleurs conseiller à certains patients qui bégaiement des thérapies cognitivo-comportementales et, moins communément, une thérapie rationnelle des émotions.

### 1. L'ORGANISATION ET L'ANTICIPATION

---

A plusieurs reprises, les parents d'enfants qui bégaiement se plaignent des difficultés de leurs enfants à s'organiser et à ranger.

De plus, Monfrais-Pfauwadel (2000) relate son expérience auprès d'un patient dans son *Manuel du Bégaiement*. Elle parle de procrastination, cette tendance de caractère à remettre sans fin au lendemain ce qui pourrait être fait le jour même, chez un de ses patients. Elle cite Sami-Ali qui définit la procrastination comme une « somatisation de la perception du temps et

de l'anticipation par un refus de vivre l'action au présent et de s'engager dans le moment ». Selon Monfrais-Pwauwadel, cela révèle aussi une incapacité à vivre l'instant et une personnalité qui a tendance à envisager le pire : « si je ne m'en occupe pas tout de suite, ce pire ne sera pas pour tout de suite ».

Existerait-il un défaut de planification, d'anticipation chez l'enfant qui bégaie ? Ou est-ce plutôt une crainte de l'action qui l'empêche d'avancer ? Nous essaierons d'y répondre à travers la partie méthodologique.

## 2. L'ACCEPTATION DU CHANGEMENT

---

Souvent, les enfants qui bégaient semblent mal supporter le changement selon leurs parents. Le bégaiement peut d'ailleurs être déclenché à la suite d'un changement de rythme, un déménagement, un changement de poste pour le parent ou encore une rentrée des classes (Piérart, 2011).

Aussi, le bégaiement fluctue : il peut disparaître complètement à certaines périodes et réapparaître à d'autres. De manière fréquente, il réapparaît à des périodes de changement. Les parents relatent régulièrement que leur enfant qui bégaie n'aime pas l'imprévu et préfère la routine. Ils semblent avoir besoin d'un cadre rassurant sur lequel ils peuvent s'appuyer, avoir des repères (Piérart, 2011).

Il existe d'ailleurs un test conçu pour observer le manque de souplesse et la faible capacité à changer chez la personne qui bégaie : c'est le test de Cooper (Monfrais-Pwauwadel, 2000).

L'enfant qui bégaie aurait-il des difficultés à passer d'une chose à une autre si nous observons cette capacité de façon plus objective, à travers des épreuves neuropsychologiques ? Les difficultés à accepter le changement seraient-elles en lien avec un défaut de flexibilité mentale ? Nous définirons ce terme dans une seconde partie afin de mieux comprendre la mise en lien entre les deux entités.

### 3. LE CONTRÔLE ÉMOTIONNEL

---

*"Stuttering is like an iceberg, with only a small part above the waterline and a much bigger part below."*(Sheehan, 1970, cité par Fibiger, 2010)

Le bégaiement est étroitement lié aux émotions. De plus, il s'accompagnerait d'une difficulté à les exprimer, les reconnaître voire les percevoir et les nommer (Monfrais-Pfauwadel, 2000).

L'iceberg de Sheehan en est une des illustrations (cf. Annexes-figure 1). Loin de se résumer à des disfluences et des syncinésies visibles, le bégaiement se définit également à travers des comportements et émotions non visibles. Selon Sheehan, cette partie non visible constituerait même 2/3 du bégaiement alors que la partie visible n'en représenterait qu'1/3, tel un iceberg (Aumont-Boucand, 2010).

En effet, les émotions négatives sont souvent prégnantes chez l'enfant qui bégaie : colère, peur, honte font partie de son quotidien et nourrissent son bégaiement. S'installe un cercle vicieux. Plus les émotions sont fortes et envahissent le sujet, plus il bégaie et plus il bloque, plus ces émotions négatives augmentent. L'anxiété est une émotion en lien direct avec le bégaiement. L'hypothèse de Brutten et Shoemaker (cités par Monfrais-Pfauwadel, 2000) est que l'anxiété engendre le bégaiement. Selon Wendell Johnson (2014), le bégaiement serait un comportement conditionné par l'anxiété. Les travaux de Nimègue et Hermann Peters eux, ont montré que l'anxiété accroissait et renforçait le bégaiement, déjà présent (cités par Monfrais-Pfauwadel, 2000). Se pose ici la question de la cause et de la conséquence.

Différentes thérapies peuvent être conseillées aux personnes qui bégaient :

La **thérapie rationnelle des émotions**, dérivée des travaux d'Albert Ellis, part de la racine des croyances négatives de la personne qui bégaie et donne des outils pour se reconstruire sur des bases plus saines. Selon Pfauwadel (2000), elles permettent « d'éradiquer durablement le cercle vicieux de l'hyperémotivité ».

Des **thérapies comportementales** (puis cognitivo-comportementales et émotionnelles) sont aussi utilisées dans la rééducation du bégaiement. Selon le modèle anthropologique du bégaiement (Benjamin Whorf cité par Monfrais-Pfauwadel, 2000) celui-ci représenterait « une catégorie de pensée faussée, qui se traduirait par certains comportements aberrants et irrationnels » (Monfrais-Pfauwadel, 2000). Les sujets qui bégaient auraient de fausses croyances et idées concernant leur parole.

La **Rational Behavioral Therapy**, créée par Maxie Maultsby (Poulat, 2011) consiste à travailler sur ces croyances et pensées irrationnelles et agir sur ce qu'on appelle le locus de contrôle. Celui-ci constitue la part de responsabilité que le sujet considère détenir vis-à-vis de son bégaiement. C'est en quelque sorte l'évaluation de sa « part d'action ». Ainsi il est possible de contrôler ses émotions. Celles-ci sont déterminées par de fausses croyances : « Ça me rend triste », « ça m'énerve », etc. Mais qu'est-ce que ce « ça » ? Certains l'appellent le « mythe des émotions humaines » ou le « monstre ça ». La personne semble alors perdre toute la responsabilité de ses affects et être impuissante face aux situations qui se présentent à elle (Gueniche Bensoussan, 2002).

Nous retrouvons la notion d'autocontrôle dans les **thérapies cognitivo-comportementales**. La notion d'autocontrôle est définie par Cottraux (cité par Pfauwadel, 2000) et autrement appelée « lucidité » par Mme Pfauwadel. L'autocontrôle implique une auto-observation, auto-évaluation, l'identification des stimuli qui pourraient engendrer ou aggraver le bégaiement et l'auto-récompense (capacité à être content de ce que l'on a fait, sans se fier au regard extérieur). Il vise à mettre à distance les comportements nocifs pour soi-même.

Mais où voulons-nous en venir lorsque nous faisons références à toutes ces données théoriques concernant le comportement et la personnalité de la personne qui bégaie ? Ce qui nous intéresse c'est de relever les comportements qui pourraient être en lien avec des difficultés exécutives. En effet, nous verrons dans une seconde partie que le comportement et l'émotivité notamment sont liés anatomiquement avec les régions qui gèrent les fonctions exécutives et que des déficits au niveau de ses fonctions se transcrivent notamment au travers de manifestations comportementales.

*Nous relevons donc, dans les témoignages des parents et des orthophonistes au sujet des enfants qui bégaient :*

*-des difficultés à accepter les changements : passer d'une tâche à une autre, faire quelque chose de nouveau, changer de rythme.*

*-des difficultés à initier une tâche, la planifier, s'organiser.*

*Dans les études déjà réalisées :*

*- des émotions plus fortes que chez les personnes tout-venant (notamment l'anxiété) et parfois difficiles à contrôler.*

*- un autocontrôle déficitaire.*

Or, la capacité à passer d'une chose à une autre est appelé, dans le domaine neuropsychologique, flexibilité mentale. Avec les capacités de planification et d'inhibition, cette faculté fait partie des fonctions exécutives. De plus, l'autocontrôle et les émotions sont en lien avec les fonctions exécutives localisées dans le lobe préfrontal. Existe-t-il alors un lien entre bégaiement et difficultés exécutives ? C'est ce que nous verrons dans une troisième partie et ce que nous observerons dans la partie méthodologique.

---

### G) DEREGLEMENT DES LOBES PREFRONTAUX CHEZ LA PERSONNE QUI BEGAIE

---

Selon Brown et coll., le lobe frontal inférieur gauche serait sous-activé chez les patients qui bégaiement. Cette zone est responsable de la planification de la parole et de son contrôle exécutif. Plus particulièrement, le cortex préfrontal dysfonctionnerait. Cette partie du cortex est divisée en trois sous-parties :

- la partie dorso-latérale jouant un rôle majeur dans la planification et les fonctions exécutives serait sur-activée au niveau de l'hémisphère droit chez le sujet qui bégaiement (Brown et coll. cités par Van Hout, 2002).
- la partie orbito-frontale responsable du contrôle comportemental serait sur-activée au niveau de l'hémisphère postérieur droit chez le sujet qui bégaiement (Kell and coll., 2009 cités par Van Hout, 2002)
- la partie mésio-frontale responsable de l'initiation (notamment de la parole) serait sous-activée chez le patient qui bégaiement (Pool, 1991, cité par Van Hout, 2002).

Cette implication d'une zone spécifique et de sa sur/sous-activation dans le bégaiement a été controversée. Selon David Rosenfield (cité par Van Hout, 2002) et le modèle des neurosciences, le bégaiement n'est pas lié à une atteinte organique ou du cortex en lui-même mais plutôt à un problème de connexions entre les différents systèmes de conceptualisation, programmation et exécution.

Selon Van Hout (2002), le bégaiement serait en lien avec une mauvaise inhibition de la dopamine. L'augmentation de la dopamine sur-activerait les noyaux gris centraux (ou ganglions de la base) responsables du contrôle des mouvements, de la fluence ou encore de la respiration et de l'articulation.

Les noyaux gris centraux sont composés du striatum et du thalamus. Selon Crosson (1992) on observe une dysfonction au niveau du striatum, impliqué dans la fluence, chez les patients qui bégaiement. Selon Ojemann et Botez (cités par Van Hout, 2002) on observe une dysfonction au niveau du thalamus, impliqué dans la respiration et l'articulation notamment, dans cette même pathologie. Quant à Ludlow et al. (cités par Alm, 2004), ils montrent dans leur étude utilisant l'imagerie mentale que 8 sujets sur 10 qui bégaiement présentent des lésions au niveau du striatum et du pallidum.

Or, les noyaux gris centraux étant liés à de nombreux systèmes, ces derniers se trouvent également perturbés. Le système limbique impliqué dans les émotions et l'hippocampe impliqué dans la mémoire et les apprentissages sont notamment sous-activés (Van Hout, 2002). C'est ainsi qu'à l'inverse, les émotions fortes, la fatigue ou encore les expériences négatives ont une influence sur le bégaiement.

*A travers les différentes études et l'observation en imagerie nous constatons donc chez la personne qui bégaiement :*

*- une sous-activation du lobe frontal inférieur gauche, impliqué dans la planification de la parole et son contrôle exécutif.*

*-une dysfonction du lobe préfrontal impliqué dans l'initiation, la planification et le contrôle comportemental notamment.*

*-une mauvaise inhibition de la dopamine qui entraîne une dysfonction des noyaux gris centraux (striatum et thalamus) reliés au système limbique, impliqué dans le contrôle des émotions.*

---

## CONCLUSION

---

Le bégaiement se définit à travers des composantes temporelles (fluence, initiation planification, programmation, feed-back...), comportementales et émotionnelles. C'est un symptôme lié à une mauvaise synchronisation des étapes de programmation de la parole dans le temps, une auto-écoute perturbée et accrue par les émotions (en particulier l'anxiété) et la difficulté à les contrôler.

Après avoir précisé quelques points concernant le bégaiement et soulevé des questions concernant son lien éventuel avec des difficultés exécutives, définissons les fonctions exécutives pour une approche et une compréhension plus précise de la corrélation pouvant exister entre les deux entités.

---

## II/LES FONCTIONS EXECUTIVES

---

---

### A) HISTORIQUE

---

Le concept de fonctions exécutives vient de l'observation des pathologies à la suite de lésions frontales. En 1848, Phineas Gage, âgé de 25 ans et chef d'équipe dans des travaux pour la construction de voies ferrées, est victime d'un accident de travail grave. Une barre de fer est venue s'enfoncer dans sa joue gauche pour ressortir par le haut de son crâne. Malgré cet important traumatisme, le jeune homme ne meurt pas. Il est suivi par le Dr Harlow qui n'observe aucun déficit neurologique et fait état d'un bon rétablissement physique. Cependant, les proches de Phineas remarquent un réel changement dans son caractère. Ils le décrivent alors comme quelqu'un de lunatique, grossier, inconstant et capricieux (Harlow, 1993). C'est à partir de ces liens établis entre comportement et atteintes cérébrales antérieures que commencent les recherches sur le fonctionnement frontal.

Bien plus tard, en 1966, Luria (cité par Godefroy, 2004) avance que les patients frontaux ont des performances déficitaires dans les situations nécessitant de définir un but, planifier les

étapes avant exécution, agencer les séquences d'actions et donc pouvoir passer d'une action à l'autre et vérifier si le but fixé est atteint. C'est en spécifiant ces domaines dans lesquels les patients fronto-lésés sont en difficulté qu'apparaît le concept de fonctions frontales.

Luria définit trois fonctions (Rousseaux, 2006):

- la **volition** qui est la volonté d'agir et correspond au comportement intentionnel. C'est déterminer ce dont on a besoin ou envie et conceptualiser les étapes à mettre en œuvre pour atteindre son but.
- **l'initiation**
- la **planification** des étapes et le **contrôle** de ses étapes

Les recherches quant à la localisation ont été approfondies et les scientifiques ont découvert que d'autres zones cérébrales pouvaient sous-tendre les processus dits « frontaux ». En 1988, Baddeley et Wilson (cités par Andrès, 2004) ont de ce fait privilégié le terme de « syndrome dysexécutif » à celui de « syndrome frontal », et celui de « fonctions exécutives » plutôt que « frontales ».

Par la suite, Meulemans a confirmé l'hypothèse d'une variété des zones cérébrales impliquées dans le fonctionnement exécutif. En effet, les lésions frontales entraînent également des conséquences sur la sphère émotionnelle (système limbique) et comportementale. Les lobes frontaux semblent établir de multiples interconnexions avec des structures corticales, sous corticales (striatum, thalamus) ou limbiques, formant ainsi des boucles cortico-sous-corticales (Meulemans, 2006).

C'est seulement à partir des années 1980 que des chercheurs ont commencé à s'intéresser au développement des fonctions exécutives chez l'enfant (Becker et coll., 1987, Chelune et coll., 1986 ; Fiducia et O'Leary, 1992 et al. cités par Lussier, 2009).

L'émergence du concept de lésions frontales fonctionnelles ou de retard de développement affectant l'intégrité des lobes frontaux a permis de rendre compte de manifestations comportementales inadéquates observées chez l'enfant notamment dans « le trouble du déficit de l'attention avec (TDAH) ou sans (TDA) hyperactivité, dans les troubles du comportement tel le trouble d'opposition avec provocation (TOP) ou le trouble des conduites

(TC) et plus récemment dans les syndrome de Gilles de la Tourette et les troubles obsessionnels-compulsifs (TOC). » (Lussier, 2009)

Depuis quelques années, on reconnaît que ces pathologies ou syndromes relèvent d'un dysfonctionnement neurochimique au niveau des aires frontales (Lussier, 2009).

Cependant, peu d'études ont été menées concernant le lien éventuel entre un dysfonctionnement frontal et un bégaiement chez l'enfant. Nous relevons tout de même l'étude de Alm (2004) qui met en évidence une possible relation entre bégaiement et dysfonctionnement au niveau des noyaux gris centraux.

---

## B) DIFFERENTS MODELES

---

La conception des fonctions exécutives a été de nombreuses fois modifiée. Ce sont les méthodes d'investigation de Luria (1966, cité par Andrès, 2004) sur les troubles d'inhibition liées aux pathologies frontales qui inspirent les premiers modèles théoriques du fonctionnement exécutif.

---

### 1. MODELE DE BADDELEY : LE CONCEPT DE MEMOIRE DE TRAVAIL

---

#### Annexes figure 2

A partir de 1974 et jusque dans les années 1990, Baddeley et Hitch (cités par Seron, 2007) développent le concept de mémoire de travail et cherchent à établir le modèle de son fonctionnement.

La mémoire de travail est définie comme la partie activée de la mémoire à court terme. Elle a un caractère dynamique et permet la transformation d'un nombre limité d'éléments en mémoire. Un travail mental s'effectue sur les éléments successifs retenus pendant quelques secondes, permettant de les mettre en relation et/ou d'en extraire une signification.

Baddeley décrit une composante principale, sorte de « chef d'orchestre » : l'administrateur central. Il le caractérise comme un système à capacités limitées intervenant lors de la mise en route de processus de haut niveau tels que : la coordination de deux tâches, la réalisation

simultanée de deux activités mentales, l'activation des informations stockées en mémoire à long terme et les tâches d'attention sélective. Il s'agit là d'un contrôle exécutif. Ce « chef d'orchestre » régule deux systèmes « esclaves » situés à un niveau plus bas : la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial (Seron, 2007).

La boucle phonologique intervient pour les informations à caractère phonologique et permet un maintien des informations en mémoire à court terme sur une certaine durée grâce à la répétition articulatoire. C'est ce qui nous permet de retenir un numéro de téléphone et de le composer par exemple.

Le calepin visuo-spatial, lui, est activé pour des informations visuelles et spatiales (notamment pour les mouvements).

Baddeley et Hitch (cités par Seron, 2007) attribuent également à la mémoire de travail le fonctionnement mental du sujet. Elle permettrait de se représenter l'environnement immédiat et de maintenir les informations pertinentes pour tout acte cognitif, comme l'atteinte d'un but, la pensée, le raisonnement, etc. A travers ce modèle, le lien entre mémoire de travail et fonctions exécutives est clairement établi. La mémoire de travail serait une sorte de précurseur pour l'accomplissement de tâches complexes faisant appel aux fonctions exécutives.

Avec les années, l'agencement de la mémoire de travail est reconsidéré par De Beni (1998) et Conway (2003, cités par Seron, 2007). Selon eux la mémoire de travail n'est pas simplement un système de stockage et de traitement. Pour Conway, la mémoire de travail correspond à un mécanisme d'attention contrôlée permettant le maintien de l'information malgré la réalisation d'autres opérations. Cette capacité est davantage liée au processus d'inhibition selon De Beni. Quoi qu'il en soit, la mémoire de travail implique des mécanismes exécutifs permettant d'assurer la résistance à l'interférence.

*La mémoire de travail apparaît donc comme un espace central du fonctionnement cognitif et exécutif. Sans elle, la réalisation de tâches complexes n'est pas possible et sans les fonctions exécutives il n'y a pas d'inhibition possible, la mémoire de travail ne peut donc pas fonctionner correctement. Elles sont donc imbriquées et dépendantes l'une de l'autre.*

*Dans une troisième partie, nous évoquerons l'étude de Bajaj (2007) qui s'est intéressé au lien entre mémoire de travail et bégaiement.*

### Annexes figure 3

Baddeley s'est fondé sur des recherches concernant la mémoire de travail pour approcher le fonctionnement exécutif. Norman et Shallice (1980, cités par Godefroy et al, 2004), quant à eux, décident de se référer à un modèle de contrôle attentionnel pour, entre 1982 et 1988, développer une approche du contrôle exécutif. Leur objectif est de rendre compte des différents niveaux de contrôle de l'action (Meuleman, 2006). Selon Norman et Shallice, un grand nombre d'activités quotidiennes sont réalisées sans attention particulière tandis qu'un contrôle attentionnel est nécessaire pour planifier ou inhiber un comportement (Meuleman, 2006).

Ainsi, trois processus sont impliqués dans la réalisation d'une tâche. Un premier, automatique, permet la *mise en route* du schéma d'action. Un second appelé « gestionnaire des priorités » permet de choisir et de combiner les bons schémas d'action (processus semi-automatique).

Enfin, un troisième, le Système Attentionnel de Supervision (SAS) se déclenche lorsque les procédures de résolution apparaissent comme inconnues ou inefficaces. Dans ce cas, on se trouve au-delà de l'action routinière et il faut analyser la situation, définir des buts, créer un nouveau schéma et exécuter l'action en la contrôlant et en vérifiant que l'objectif a bien été atteint (Shallice et Burgess, 1996, cités par Godefroy et al. 2004). Ainsi la planification apparaît comme le processus central du SAS. Le contrôle attentionnel est mis en lien avec le contrôle exécutif à travers ce processus de supervision.

Selon Mazeau, le SAS permet :

- la sélection des éléments pertinents et l'orientation de l'attention.
- l'inhibition des distracteurs.
- la répartition des ressources attentionnelles dans les doubles tâches.

*Ici, c'est l'attention et plus précisément le contrôle attentionnel qui apparaît comme entité du fonctionnement exécutif. Nous explorerons dans une troisième partie les liens existant entre contrôle attentionnel et bégaiement.*

Cette hiérarchie très stricte a ensuite été controversée. Qu'il s'agisse du modèle de mémoire de travail de Baddeley ou du SAS de Norman et Shallice, on conçoit les processus exécutifs comme étant régis par un seul et même mécanisme sous-jacent (l'administrateur central ou le SAS).

Or, la clinique neuropsychologique a montré que le fonctionnement exécutif n'était pas unitaire. En effet, les tests évaluant le contrôle exécutif font appel à de multiples processus périphériques. C'est d'abord Godefroy et al. qui tentent, en 1999, de trouver une méthode de mesure qui rendrait compte plus spécifiquement de l'intervention des fonctions exécutives. Ils s'appuient alors sur la mesure du temps de réaction face à un choix. Cette mesure semble correspondre à l'activation de processus de haut niveau sans aucune intervention de mécanismes dits de bas niveau (Godefroy et al. 2004).

Cette multitude de paramètres qui entrent en jeu dans la réalisation de tâches exécutives a également intéressé Miyake.

### 3. MODELE DE MIYAKE

---

Miyake et al. cherchent à expliquer l'organisation et le fonctionnement des fonctions exécutives en portant leur attention sur trois fonctions : le shifting, l'inhibition et la mise à jour (Miyake, 2000).

S'ils ne réfutent pas complètement l'existence d'autres fonctions exécutives, le choix de ces trois processus vient du fait qu'ils ne font intervenir que peu de mécanismes non exécutifs contrairement aux autres et qu'ils permettent ainsi d'être objectivés plus précisément (Steph, 2007).

Le « **shifting** » ou **flexibilité mentale** renvoie à la capacité de raisonnement et de résolution de nouveaux problèmes et plus précisément à la capacité à alterner, à changer de stratégie cognitive selon les besoins de la tâche en cours (Steph, 2007).

L'**inhibition** renvoie à la faculté d'empêcher, de façon contrôlée, les réponses automatiques ou préétablies de s'activer (Steph, 2007).

La **mise à jour**, ou **updating** fait référence à la mise à jour des informations en mémoire de travail, c'est-à-dire à la suppression des informations anciennement pertinentes mais qui ne le sont plus pour la tâche en cours (Steph, 2007).

Miyake souhaite montrer le degré de corrélation entre ces trois fonctions et objectiver la contribution de ces fonctions lors d'une tâche exécutive. Son étude montre qu'il existe une corrélation des résultats dans les tâches évaluant une même fonction (l'inhibition par exemple) mais qu'il n'y a pas de corrélation entre les résultats aux tâches évaluant des fonctions différentes. Par exemple, une épreuve d'inhibition comme le Stroop peut être chutée alors que l'épreuve de mise à jour (épreuve d'empan par exemple) est réalisée avec succès. Cependant deux épreuves évaluant une même fonction (go/no go et stroop par exemple) seront toutes les deux chutées, en corrélation (Friedman, 2008).

Ainsi, Miyake soulève à la fois l'unité et la diversité des fonctions exécutives. Ces fonctions sont reliées d'un point de vue anatomique mais font appel à différents réseaux neuro-anatomiques et peuvent être évaluées séparément (Friedman et al. 2008).

Après avoir effectué un historique du concept de fonction exécutive et réalisé un inventaire des principaux modèles concernant ces fonctions essayons de définir le concept de fonction exécutive tel qu'il est considéré aujourd'hui, même s'il semble difficile d'établir un consensus sur ce que recouvrent ces fonctions et de cerner l'ensemble des situations dans lesquelles elles sont recrutées.

---

## C) DEFINITION

---

Les fonctions exécutives sont des fonctions cognitives dites « transversales » ou « intégratives » : elles contrôlent et régulent l'ensemble du fonctionnement mental. De façon générale, il s'agit de l'ensemble des fonctions nécessaires au contrôle et à la réalisation de comportements dirigés vers un but, dans des situations nouvelles, de longue durée, de doubles tâches et/ou nécessitant une récupération en mémoire (Mazeau 2013).

Cela recouvre l'ensemble des processus de contrôle nécessaires à différer ou à inhiber une réponse de façon à permettre à un sujet de débiter, maintenir, arrêter une action ou une tâche, ou de passer d'une tâche à une autre. Les capacités à organiser, fixer les priorités, élaborer des stratégies sont étroitement associées aux fonctions exécutives (Evrard, 2001, cité par Mazeau, 2013).

Un parallèle est souvent réalisé entre les fonctions exécutives et le rôle du chef d'orchestre (Mazeau, 2013). Comme un chef d'orchestre contrôle l'ensemble de ses musiciens, les fonctions exécutives gèrent une multitude de fonctions cognitives (langage, praxies, compétences spatiales, etc.).

Nous pourrions aussi comparer les fonctions exécutives à un manager qui supervise l'ensemble de ses employés experts et régule les demandes en fonction des besoins, dans le but de réaliser un projet. Il faut, pour que cela fonctionne, que tous les experts soient coordonnés de façon harmonieuse et efficace.

La notion de fonctionnement exécutif renvoie à un des niveaux les plus complexes, les plus intégrés, non seulement du fonctionnement cognitif mais du fonctionnement psychologique en général. Ainsi, lorsque nous étudions les fonctions exécutives, nous abordons des notions telles que les capacités de contrôle de haut niveau, la prise de décision, l'inhibition des comportements inappropriés, la perception et l'expression des émotions, la régulation de l'humeur et des comportements, etc. (Meulemans, 2006).

En effet, les fonctions exécutives sont centrées sur les régions préfrontales qui gèrent les capacités de contrôle mais sont aussi reliées à un vaste réseau qui intègre les fonctions linguistiques, gnosiques, spatiales, praxiques, mnésiques ainsi que les fonctions de cognition sociale et fonctions émotionnelles.

*Planification, organisation, initiation, passage d'une tâche à l'autre, contrôle émotionnel et comportemental : autant de termes qui attirent notre attention dans le cadre de cette recherche concernant le lien entre bégaiement et fonction exécutives.*

---

## D) LES FONCTIONS EXECUTIVES ET LEURS ATTEINTES

---

Selon les auteurs et les modélisations, les fonctions exécutives recouvrent des entités telles que la mémoire de travail (administrateur central), le contrôle attentionnel (SAS), la flexibilité mentale, l'inhibition, la planification ou encore la mise à jour des informations pertinentes dans une tâche en cours.

Nous choisissons de détailler seulement les entités principalement observées dans la partie expérimentale de notre étude : l'attention sélective soutenue, la planification, la flexibilité mentale et l'inhibition.

## 1. L'ATTENTION

---

L'attention peut être portée sur du matériel auditivo-verbal ou visuo-spatial. Elle est divisée en trois sous-systèmes : l'alerte, l'orientation, la gestion exécutive selon Mazeau (Moret, 2013).

L'attention sélective, permet de sélectionner les stimuli pertinents au regard du projet du sujet et de faire abstraction des autres stimuli. Elle est en lien avec la capacité d'inhibition des distracteurs et permet d'orienter son attention sur les cibles pertinentes.

L'attention soutenue ou concentration permet de maintenir l'alerte dans la durée et de façon intense. Elle est essentielle pour la compréhension, l'écoute et les apprentissages.

L'attention sélective peut être soutenue à partir du moment où elle est portée sur une tâche longue. Elle sera évaluée sur notre population d'enfants qui bégaiement à partir d'un matériel auditivo-verbal lors de la passation du subtest *Attention auditive et réponses associées* de la Nepsy II.

Les capacités attentionnelles étant limitées, le réservoir attentionnel non extensible, il faut parfois répartir l'attention, lorsque deux ou plusieurs tâches doivent être traitées en même temps. On parle d'attention partagée ou divisée, permettant au sujet de réaliser une double tâche. Cette double tâche est possible lorsqu'une des deux est automatisée : on peut par exemple écrire et écouter un nouveau cours en même temps, la tâche d'écriture étant automatisée. Il n'est cependant pas possible de bien réaliser deux tâches nouvelles en même temps, la surcharge cognitive provoquant des erreurs. Chaque tâche nécessite dans ce cas une attention sélective et soutenue (si la tâche est longue et intense). (Moret, 2013)

Nous notons également que les capacités attentionnelles sont dépendantes des émotions. On connaît l'influence de la motivation, du plaisir, de la récompense ou au contraire de la peur, du danger sur les capacités attentionnelles. Cela s'explique au niveau neurologique (cf. Annexes- figure 4) : les réseaux frontaux pariétaux impliqués dans l'attention sont en effet

reliés au système limbique impliqué dans les émotions et aux noyaux gris centraux, en particulier à l'amygdale, activée dans les situations de peur ou de danger (Rousseau, 2006).

Enfin, l'orientation est un élément qui reflète la composante dynamique de l'attention. En effet, l'attention, pour qu'elle soit efficace, doit être fluide, souple et non rigide. Le sujet doit pouvoir passer d'une cible à une autre en fonction de son projet, de son raisonnement. Il doit pouvoir se désengager d'une part pour amplifier son attention dans les domaines nécessaires à la réalisation de sa tâche (Moret, 2013).

## 2. L'INHIBITION

---

« Il s'agit de la capacité à s'empêcher de produire une réponse automatique, à arrêter la production d'une réponse en cours et écarter les stimulations non pertinentes pour l'activité en cours. » (Degiorgio)

Selon Moret et Mazeau, l'inhibition des automatismes non pertinents est « la condition de la résolution de problèmes (au sens large de toute situation inédite ou complexe), de la prise de décision, du choix de stratégies pertinentes, de toutes les tâches cognitives de haut niveau. » (Moret, 2013)

L'inhibition permet de se recentrer sur le sujet et de ne pas se laisser envahir par toutes sortes de digressions et associations d'idées. Cette perte du contrôle peut être recherchée en thérapie psychanalytique ou encore en littérature (écriture automatique des surréalistes) mais n'est pas fructueuse lors des tâches d'apprentissage, de raisonnement (un problème en mathématique par exemple) ou de jeux (comme le ni oui ni non ou le Jacques a dit) (Moret, 2013).

Elle est habituellement testée dans des épreuves de « go/no go » (y aller/ ne pas y aller) comme le test de Stroop. Dans un premier temps, on crée un automatisme, puis, dans un deuxième temps l'automatisme doit être inhibé. Par exemple, dans le test de Stroop, une tâche d'apprentissage consiste à lire des noms de couleurs (bleu, jaune, vert, rouge) écrits en noir puis à nommer la couleur d'une suite de rectangles colorés et enfin à nommer la couleur de l'encre avec laquelle a été écrit le mot (bleu, vert, jaune ou rouge). Cette tâche demande d'inhiber le réflexe de lecture, intégré comme schéma mental (Andrès, 2004).

Dans cette étude, nous observerons l'inhibition (ou contrôle inhibitoire) à partir des subtests *Attention auditive et réponses associées* et *Inhibition* de la Nepsy II.

Un excès d'inhibition des informations venant de l'environnement entraîne une baisse de l'intérêt, de la réactivité qui se traduit par un manque d'initiative, un apragmatisme et une réduction des activités motrices, langagières et comportementales (Moret, 2013).

A l'inverse, le sujet qui manque d'inhibition ne peut pas s'empêcher de produire des actions inadaptées. Ce phénomène est en lien avec un défaut d'attention sélective et soutenue. Le sujet est facilement distrait, parasité par les événements de l'environnement. Il est parfois difficile pour l'enfant d'écouter une consigne jusqu'au bout, de suivre son idée, de mener son raisonnement ou encore une action complexe. On observe souvent que ces enfants s'agitent et touchent à tout (crayons, livres, etc.), traduisant l'aimantation de tout ce qui est à leur portée dans l'environnement (Duchesne, 2006).

L'impulsivité se manifeste un peu différemment mais les mécanismes sont les mêmes : précipitation, distraction, agitation, efficacité réduite, etc. La spécificité de l'enfant impulsif est que si on l'oblige à prendre un temps de réflexion avant d'agir sa réponse sera alors exacte. Si on l'interrompt dans son activité stérile pour lui demander de faire la même chose en prenant un peu de temps, l'enfant comprend et on remarque qu'il raisonne particulièrement bien (Mazeau, 2005).

### 3. PLANIFICATION, STRATEGIE ET ORGANISATION

---

« Il s'agit de la capacité à organiser une série d'actions en une séquence optimale visant à atteindre un but. » (Degiorgio et al. p.15).

Les vertus négatives (« ne pas faire ») de l'inhibition sont essentielles pour mener à bien un problème en général. Mais cela ne suffit pas, il faut aussi disposer de stratégies adaptées au projet, les sélectionner, les planifier, les mettre en œuvre et les mener à terme (Mazeau, 2013).

On appelle planification « l'organisation temporelle d'une succession d'étapes pour arriver à un but (une action, une solution, une décision, la résolution d'un problème ou d'un conflit) ». (Mazeau, 2013)

Cela implique l'anticipation du but mais aussi du chemin pour atteindre ce but et la prise en compte des contraintes qui pourraient empêcher de l'atteindre. Le sujet doit hiérarchiser son projet et avoir des sous-objectifs ordonnés. Par exemple, les jeux de dames ou d'échecs nécessitent cette capacité de planification. Le sujet doit connaître son but final, mettre en place des stratégies pour y arriver, s'adapter aux contraintes (règles du jeu, état actuel du jeu) et s'ajuster en fonction du jeu de l'autre (Lussier, 2009).

En évaluation neuropsychologique, la tour de Londres et la tour d'Hanoï sont couramment utilisées pour tester les capacités de planification (Lussier, 2009). Dans cette étude, on utilisera les subtests *Horloges* et *Catégorisation* de la Nepsy II pour observer les capacités de planification.

Les altérations de la planification se manifestent par des difficultés à organiser une série d'actions en une séquence optimale visant à atteindre un but. On peut constater des difficultés à maintenir le but premier (ex: épreuve de sériation). Ce peut être le choix des différents plans d'action et la planification à l'avance, l'anticipation qui sont altérées (ex: épreuves de stratégie comme le labyrinthe, l'horloge de la Nepsy II), l'enfant voulant aller droit au but. On remarque également des difficultés à prendre en compte les incidents et changer de plan d'action si nécessaire (Duchesne, 2006).

Cette altération peut entraîner un manque d'initiative, parfois confondu avec un manque de motivation ou de la paresse d'après M-J Duchesne, enseignante-spécialisée (Duchesne, 2006). L'élève n'arrive pas à s'engager dans une tâche, à initier des actions vers un but, à planifier son travail. L'enfant se retrouve démuni face aux tâches scolaires car il ne sait pas comment coordonner tous les plans afin de répondre à la consigne.

#### 4. LA FLEXIBILITE MENTALE

---

Cette fonction désigne la capacité à changer de point de vue et donc à innover, faire émerger des solutions, avoir une pensée souple, « fluide » (Degiorgio).

La flexibilité mentale permet aussi de passer d'une chose ou d'une consigne à une autre, de « switcher » (Moret, 2013).

On évaluera la flexibilité mentale principalement à travers le subtest *Fluidité de dessin* de la Nepsy II.

Un défaut de flexibilité mentale entraîne un manque de créativité, une rigidité, un enfermement dans des situations inadaptées et des persévérations.

Des difficultés à ce niveau peuvent s'exprimer, par exemple, par une difficulté à suivre une conversation entre plusieurs interlocuteurs qui prennent tour à tour la parole. Concrètement, l'enfant passe difficilement d'une activité à l'autre, d'un sujet à l'autre. Il faut constamment le ramener dans la situation présente, car il est encore accroché au sujet précédent. Lorsqu'il change de tâche, il continue à produire les réponses de la tâche précédente. Il rencontre des difficultés pour modifier son opinion ou sa perception d'un concept. De même, il aura du mal à se corriger lorsqu'il fait une erreur (Duchesne, 2006).

Il ne la voit pas et la répète sans cesse, incapable de modifier son action ou sa pensée : l'enfant a tendance à persévérer. Hors une tâche longue est toujours constituée de sous-tâches, d'une succession d'opérations et il est indispensable de passer de l'une à l'autre. Ces persévérations gênent le raisonnement en particulier dans les épreuves demandant des stratégies successives à partir d'un même matériel (ex : épreuve *catégorisation* ou de *fluidité de dessin* de la Nepsy).

L'enfant a aussi tendance à prendre les choses au pied de la lettre : il lui est difficile de comprendre les inférences, les sous-entendus, les blagues parce que c'est une façon différente de présenter les sons, les mots, les expressions, les idées et les images.

Il également du mal à supporter les changements, la nouveauté, il est facilement déstabilisé (Duschesne, 2006).

**Toutes ces fonctions décrites sont interconnectées :**

La flexibilité mentale est en lien avec l'inhibition et l'attention. En effet, si l'inhibition dysfonctionne, c'est-à-dire si les routines et schémas inadaptés ainsi que les stimuli de l'extérieurs ne sont pas inhibés c'est la porte ouverte à toutes sortes de persévérations et digressions qui empêchent le sujet de passer d'une chose à une autre (Moret, 2013).

La planification est en étroite relation avec la mémoire de travail, la focalisation de l'attention, et l'inhibition de routines. Elle est aussi en lien avec la flexibilité mentale qui permet d'adapter un programme lorsqu'une situation se retrouve modifiée par l'environnement.

Bien que reliées d'un point de vue neuro-anatomique, on rappelle que Miyake a mis en avant la possibilité d'évaluer ces fonctions séparément. Moret et Mazeau (2013) ont également mis en avant cette spécificité: « bien qu'intimement intriquée à la notion d'attention (de choix, de sélectivité, de pertinence), l'inhibition est un secteur spécifique, repérable, reposant en partie sur des réseaux de neurones propres ».

Cependant, les épreuves proposées par la Nepsy II font généralement appel à différentes fonctions exécutives dans le même temps. Nous essaierons de relier les comportements observés et les réponses obtenues à une fonction spécifique.

On précise également que les atteintes décrites pour chaque fonction correspondent à un véritable syndrome dys-exécutif et un réel déficit. Nous avons décrit ces atteintes afin de visualiser ce qu'elles peuvent entraîner à l'extrême mais nous ne faisons pas l'hypothèse d'un syndrome dys-exécutif, atteignant toutes les fonctions et empêchant toute concentration sur une tâche chez l'enfant qui bégaie. Nous faisons seulement l'hypothèse de difficultés par rapport aux enfants « tout-venant » dans ces domaines.

---

## E) LOCALISATION ANATOMIQUE DES FONCTIONS EXECUTIVES

---

Luria insiste sur l'importance des lobes frontaux. En effet, en 1996, il défend l'idée que les lobes frontaux se constituent de trois sous-unités responsables de mécanismes psychologiques spécifiques (Gil, 2006). Il distingue :

- la région prémotrice assurant l'organisation dynamique de l'activité (sa fluidité).
- la région dorso-latérale permettant la décision d'action, sa planification et son contrôle.

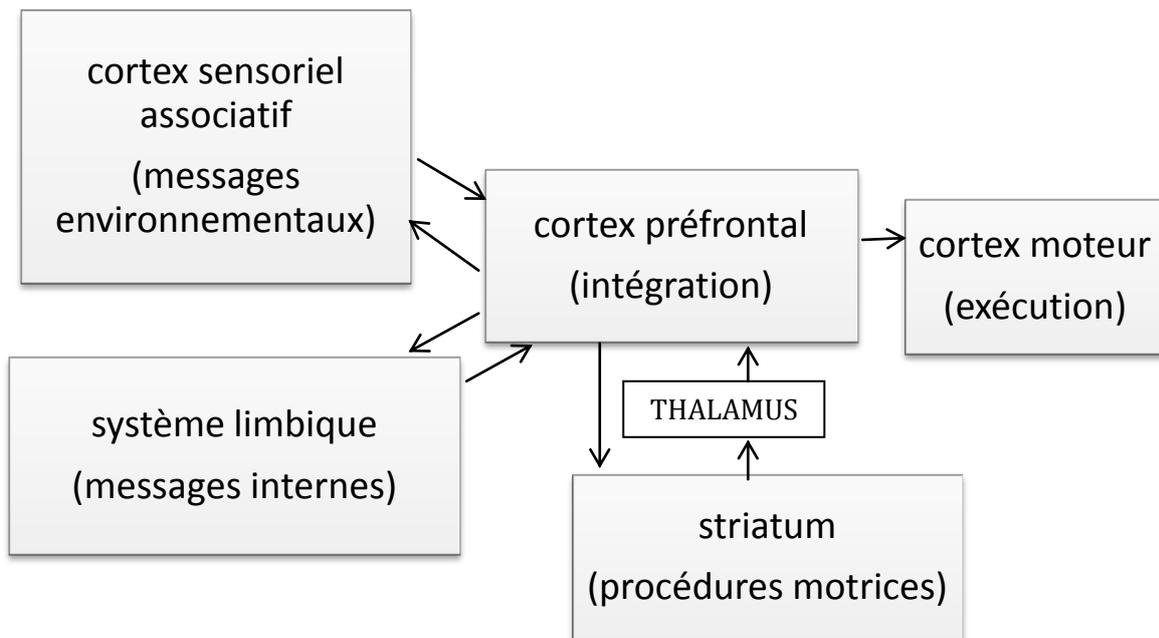
- la région médio-basale permettant le contrôle des interférences (inhibition) et la régulation de l'affectivité.

La localisation des fonctions exécutives au sein des lobes préfrontaux semble confirmée par les données neurologiques, les lésions dans cette zone provoquant un syndrome dysexécutif.

Le cortex préfrontal est impliqué dans la programmation cognitive, la motivation, l'affectivité et le comportement. Il tient également le rôle de chef d'orchestre des différentes activités du cerveau et plus largement des activités de l'individu (Gil, 2006). Ce rôle est assuré par les multiples interconnexions qui mettent le cortex préfrontal en lien avec les autres zones cérébrales (Van Hout, 2002). On retient:

- des connexions étroites avec le système limbique qui intervient dans les émotions, la motivation, l'affectivité.
- des liaisons avec les noyaux gris centraux (régions sous-corticales). Pillon et al. (2001, cités par Van Hout, 2002) observent notamment des troubles dysexécutifs dans la maladie de Parkinson (classée parmi les atteintes sous-corticales): trouble de l'élaboration de concepts, de la flexibilité mentale, du maintien attentionnel, de la planification, de l'initiation, de l'inhibition et de l'intégration temporelle.

Le fonctionnement exécutif est donc régi par tout un réseau cérébral et non pas seulement par le cortex préfrontal (annexes figure 4). Ainsi, on comprend pourquoi des syndromes dysexécutifs sont aussi observés en l'absence de lésion préfrontale.



*Principales connexions du cortex préfrontal (schéma simplifié réalisé d'après un chapitre de Van Hout, 2000)*

## F) LIENS AVEC LE COMPORTEMENT ET LES EMOTIONS

En lien étroit avec l'intérêt, la motivation, l'anticipation du plaisir ou du déplaisir, les fonctions exécutives sont impliquées sur le plan comportemental (annexes figure 5). On a vu que leur localisation anatomique se situait dans le cortex préfrontal, interconnecté à d'autres zones. Or les lobes frontaux sont impliqués dans les conduites sociales, le contrôle, l'élaboration et la modulation des émotions (Lussier et Flessas, 2009).

Les fonctions exécutives permettent de prendre des initiatives et de déclencher une action. Ensuite, elles permettent au sujet de maintenir son attention sur l'action et sélectionner les éléments pertinents dans la réalisation du projet. Le sujet s'ajuste et peut s'adapter à des situations variées. Ces capacités peuvent être regroupées sous le nom d'**autocontrôle** (Lussier, 2009).

Par exemple, on a vu qu'un excès d'inhibition entraîne l'apathie (Duchesne, 2006). L'enfant n'a pas d'initiatives personnelles et n'entreprend une action que sur incitation. Il peut ne rien faire, ne rien dire, même s'il n'est pas d'accord ou s'il se trouve dans une situation

inconfortable. Son caractère n'est ni opposant, ni réticent : il exécute les consignes demandées mais sans grande motivation, avec indifférence. Il arrive cependant qu'il se manifeste spontanément en cas de forte émotion.

Au contraire, l'enfant désinhibé va être dans l'action immédiate. Au niveau du comportement relationnel, cela peut donner des comportements inappropriés selon le contexte, des gestes qui ne respectent pas les conventions sociales, une attitude qui peut heurter l'interlocuteur. La réponse impulsive peut aussi nuire à la relation avec autrui, par l'expression de gestes et de paroles inadéquats. En étant désinhibé, on élimine la possibilité de s'ajuster et d'adapter sa réponse ou son comportement (Zelazo, 2010 cité par Lynn Margolies, 2010).

L'inhibition permet donc l'adaptation en société. Le sujet inhibe les comportements inadaptés selon les conventions sociales, apprises à travers l'éducation et la réprobation sociale. Il est également en capacité de différer, ne pas exiger d'avoir « tout, tout de suite ». Enfin, il est en capacité d'exercer un **contrôle émotionnel** en maîtrisant ses émotions propres négatives (colère, rage, etc.) comme positives (rires disproportionnés, dans un contexte inadapté, etc.) (Moret, 2013).

Si l'éducation et l'environnement jouent un rôle dans la valorisation ou non de certains comportements, on voit qu'elle ne détermine pas tout. Il serait alors réducteur de lier tous les problèmes comportementaux chez les enfants à une « mauvaise éducation » (Moret, 2013). On voit ici que des composantes neuropsychologiques comme les fonctions exécutives jouent leur rôle dans les aspects comportementaux et émotionnels.

Encore une fois, il ne s'agit pas ici de dire que l'enfant qui bégaie est un enfant désinhibé, inhibé ou atteint de toute autre manifestation d'un syndrome dysexécutif. Il s'agit seulement de mettre en évidence d'éventuelles difficultés dans ce domaine et de les mettre en lien notamment avec les particularités comportementales et émotionnelles observées chez l'enfant qui bégaie.

*En conclusion, on retrouve des notions communes dans la théorie du bégaiement et des fonctions exécutives :*

- *fluence de la parole d'un côté (disfluence dans le bégaiement) et fluidité de la pensée d'un autre*
- *initiation de la parole /de l'action*
- *notions temporelles : programmation, planification, anticipation, organisation, feed-back et mise à jour*
- *notion de changement et de flexibilité mentale*
- *notion d'inhibition et de tempérament introverti, du « tout, tout de suite »*
- *systèmes neuro-anatomiques impliqués à la fois dans le bégaiement et le syndrome dysexécutif :*
  - *le cortex frontal, particulièrement **les lobes préfrontaux** impliqués dans la planification et le contrôle exécutif, notamment de la parole ainsi que dans le comportement et l'initiation*
  - *le **système limbique** impliqué dans les émotions, la motivation, l'affectivité*
  - *le **striatum** impliqué dans la fluence*
  - *le **thalamus** impliqué dans le rythme respiratoire, la planification, l'articulation ainsi que la production et la compréhension de la parole.*

Après avoir relaté quelques points intéressants pour notre recherche concernant la théorie du bégaiement et des fonctions exécutives, intéressons-nous aux études, aux constats et aux liens qui ont déjà été réalisés par différents auteurs entre ces deux entités.

### III/ LIEN ENTRE LE BEGAIEMENT ET LES FONCTIONS EXECUTIVES

---

#### A) THEORIE DE MAZEAU : UN TROUBLE D'EVOCATION LEXICALE CHEZ L'ENFANT QUI BEGAIE

---

Selon Borel-Maisonny et Pichon, puis German (cité par Monfrais-Pfauwadel, 2000), la moitié des personnes qui bégaiement seraient affectée par un trouble de l'évocation. Le phénomène appelé communément « phénomène du bout de la langue » en fait partie. L'étape de

conceptualisation semble dysfonctionner : la personne bègue a des difficultés à formuler sa pensée (espace des représentations, concepts) en langage.

Mazeau fait l'hypothèse que ce trouble de l'évocation vient d'un trouble de l'inhibition et de la planification chez l'enfant (Moret, 2013).

Cette influence se retrouve en particulier dans les épreuves de récits et les épreuves d'évocation contrainte sur un thème imposé ou fluences verbales (Moret, 2013). Les épreuves de fluences lexicales et littérales sont altérées par les persévérations et diffluentes (perte du fil). L'évocation se retrouve comme figée par la contrainte de la consigne.

Il pourrait exister des difficultés d'inhibition et de planification chez l'enfant qui bégaie, parasitant sa capacité à aller chercher l'information lexicale et à la retransmettre.

---

## B) ETUDES CONCERNANT LE PROCESSUS SEQUENTIEL

---

Nous avons vu que les capacités d'anticipation et de planification appartiennent aux fonctions exécutives.

Or, on retrouve des notions de planification, d'anticipation et de rythme dans le bégaiement. Nous avons vu que le bégaiement est un trouble de la programmation de la parole dans le temps. Nous avons également noté une tendance à remettre à plus tard chez la personne qui bégaie, selon les observations de Monfrais-Pfauwadel. On constate aussi une tendance à parler vite comme s'il la personne qui bégaie s'imposait une pression temporelle.

Cette pression entraîne des perturbations de telle sorte que la parole est hachée et saccadée. En d'autres termes, le mécanisme du processus séquentiel de la parole semble altéré chez la personne qui bégaie (Monfrais-Pfauwadel, 2000).

Cette notion de séquentialité est d'ailleurs prise en compte par les thérapeutes du bégaiement. En effet, en utilisant fréquemment les images séquentielles à remettre dans l'ordre avec l'enfant qui bégaie c'est bien cette notion temporelle qui est abordée et travaillée.

Plusieurs études ont été réalisées au sujet du processus séquentiel, auprès de personnes qui bégaient :

Ainsi, Ezrati-Vinacouret Levin et al. ont étudié l'estimation du temps par des adultes qui bégaièrent et qui ne bégaièrent pas dans des tâches orales et non-orales. Les auteurs ont constaté que dans les deux populations, les performances étaient meilleures pour les tâches non-orales (Ezrati-Vinacour, 2001). A l'évidence, les adultes qui bégaièrent ont obtenus des scores inférieurs dans les tâches orales par rapport aux adultes qui ne bégaièrent pas. Mais on observe également des scores inférieurs dans les tâches non-orales d'estimation du temps.

D'autres auteurs (Barasch, 2000) ont évalué la capacité à distinguer la longueur relative de sons brefs et à estimer l'intervalle de temps entre deux sons, chez des sujets qui bégaièrent et qui ne bégaièrent pas. Ainsi, une série de différents sons est présentée au sujet, et celui-ci doit estimer le temps entre chaque son, ainsi que la durée de ceux-ci. Il en est ressorti que la sévérité du bégaiement coïncidait avec la longueur moyenne d'estimation des intervalles de temps. C'est-à-dire que, plus il est atteint d'un bégaiement sévère, moins l'individu est apte à estimer un intervalle de temps. Plus précisément, il a tendance à percevoir ce temps comme plus long que dans la réalité.

Or, ce processus séquentiel est altéré chez l'enfant dysexécutif et plus particulièrement chez l'enfant TDA/H (Thomas J. et al., 1990, cités par Gillet, 2000).

On peut donc penser qu'une altération du processus séquentiel et de l'estimation du temps est en lien avec des difficultés exécutives. Les difficultés à estimer le temps, à séquentialiser et à planifier chez l'enfant qui bégaierait seraient-elles en lien avec des difficultés exécutives ?

---

### C) ETUDE DE STANFIELD ET ROCHE: DES DIFFICULTES DE MOTIVATION CHEZ DES ADOLESCENTS QUI BEGAIENT

---

On a vu que les fonctions exécutives sont impliquées dans le contrôle du comportement et des émotions. Leur localisation neuro-anatomique se situe dans les lobes préfrontaux essentiellement mais aussi dans d'autres zones interconnectées avec les lobes préfrontaux comme le système limbique, responsable des émotions.

Il semble également exister certaines particularités comportementales chez les enfants qui bégaiement : difficultés à gérer les émotions, tendance à remettre au lendemain, réticence aux changements, etc.

Une étude britannique a mis en lien les difficultés de motivation de certains adolescents qui bégaiement avec des difficultés exécutives. Selon cette étude, les adolescents qui bégaiement auraient plus de difficultés à engager une thérapie que la plupart des adolescents. De plus, leur manque de motivation aurait un impact sur la thérapie lorsqu'elle est engagée (Stanfield, Roche, 2012).

La thérapie du bégaiement évolue selon différentes étapes selon Stanfield et Roche (2012): la motivation, l'identification, la désensibilisation, la modification et la stabilisation.

Les deux premières étapes consistent à modifier les comportements négatifs, à encourager certains changements au quotidien puis à analyser les sentiments et pensées en lien avec le bégaiement.

Les deux suivantes consistent à apprendre des techniques de relaxation et de fluence, les utiliser, et changer certains comportements négatifs. On fait en sorte que la personne soit moins dérangée par son bégaiement au quotidien, qu'elle est une meilleure qualité de vie. Mais pour cela, le patient doit être en demande d'aide et être motivé à changer.

Hors, c'est ce manque de motivation qui, chez certains adolescents qui bégaiement, ralentirait voire rendrait impossible la thérapie (Stanfield, Roche, 2012).

Stanfield et Roche relient ce manque à des difficultés exécutives. En effet, les capacités de planification, d'orientation, d'inhibition et d'autocontrôle (notamment émotionnel) qui se développent lors de l'adolescence ne seraient pas encore au point chez la plupart des adolescents qui bégaiement. Leur surcharge émotionnelle serait un frein au développement exécutif. Ainsi, ayant des difficultés à contrôler leurs actions ces adolescents préféreraient s'installer dans l'inaction. Un cercle vicieux s'installe.

---

## D) ETUDES CONCERNANT LE LIEN ENTRE BEGAIEMENT ET TROUBLES ATTENTIONNELS

---

Nous avons vu que l'attention était, selon les auteurs et les modélisations, plus ou moins imbriquée dans les fonctions exécutives. Certains (Fernandez-Dusqueet Posner, 2001) parlent même d'attention exécutive pour le contrôle des tâches dans lesquelles les réponses ne sont pas déterminées par le stimulus.

Selon Mazeau, l'attention fait partie des fonctions exécutives. Fonctions de haut niveau, l'attention et les fonctions exécutives jouent un rôle hiérarchique (Mazeau, 2008) : elles contrôlent les autres fonctions cognitives comme la mémoire ou les praxies. En effet, pour rester attentif tout au long d'une activité les capacités attentionnelles doivent être intactes. Pour réguler son activité (motrice ou verbale) en inhibant les comportements inadaptés et en planifiant son action, l'individu doit faire appel à ses fonctions exécutives.

L'ambiguïté de la relation que l'on peut établir entre attention et fonctions exécutives est mise en évidence par la situation de double tâche. Cette situation fait appel à l'attention divisée qui permet de répartir les ressources attentionnelles entre minimum deux sources. Or pour répartir ces ressources il faut adopter des stratégies : cela est géré par les fonctions exécutives.

Différentes études montrent que les patients qui bégaiement présentent plus fréquemment des troubles attentionnels que la population « tout-venant ».

Le trouble déficitaire de l'attention aurait un impact négatif sur leur capacité à traiter l'information et contrôler leur discours selon Tetowski, Richels, Shenker et al. (2012), ce qui pourrait engendrer des disfluences et/ou aggraver un bégaiement.

Le mémoire de B. Bardin (2008), a traité de la fréquence des troubles attentionnels chez les enfants de 10 à 13 ans qui bégaiement. Elle met en évidence un trouble de l'attention, en particulier d'attention soutenue ou concentration, à partir de questionnaires diffusés aux parents et aux orthophonistes des enfants. Elle précise que ses résultats sont plus significatifs chez les enfants de 10 ans et qu'il serait intéressant d'étudier une population plus jeune. C'est ce que nous ferons dans cette étude en étudiant des enfants de 7 à 12 ans.

Elle cite d'autres études sur le sujet. Une thèse de médecine datant de 1984 mettait déjà en évidence un dysfonctionnement de l'attention soutenue (concentration) chez 36% d'une population de 93 enfants bègues contre 9% de la population contrôle. Cependant, ces résultats étant fondés sur un simple interrogatoire et une observation subjective, il faut rester prudent quant aux interprétations.

Selon une étude de Conture réalisée en 2001, 10 à 22% des personnes qui bégaiement présenteraient des troubles attentionnels.

On peut également citer l'étude de Vaissette-Lacombe sous la direction de Monfrais-Pfauwadel (2002). Des questionnaires concernant différents domaines de l'attention ont été distribués aux parents de dix enfants qui bégaiement et dix qui ne bégaiement pas. Les résultats font apparaître une différence entre les deux groupes, les résultats étant toujours moins bons chez le groupe d'enfants qui bégaiement. Vaissette-Lacombe relève des signes d'impulsivité comportementale chez quatre d'entre eux, un déficit d'attention sélective soutenue chez cinq d'entre eux et des signes à la fois d'inattention et d'impulsivité chez deux d'entre eux. De plus, parmi les quatre enfants souffrants d'inhibition comportementale, trois présentent des troubles d'évocation associés.

Cette étude étant réalisée sur la base de questionnaires subjectifs nous restons prudents quant aux interprétations. Cependant, elle nous invite fortement à penser qu'il faut étudier ce domaine. Ainsi, nous étudierons ces aspects d'attention sélective soutenue et d'impulsivité dans notre partie méthodologique et nous étendrons cette étude à celle des fonctions exécutives en général.

---

#### E) ETUDE DE BAJAJ : LE LIEN ENTRE BEGAIEMENT ET TROUBLES DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL

---

Bajaj (2007) a étudié le lien existant entre mémoire de travail et bégaiement. Plus précisément, il s'intéresse au rôle de la boucle phonologique (ou mémoire phonologique) et de l'administrateur central (« the central executive ») dans l'encodage phonologique. On s'intéresse donc aux aspects moteurs et psycholinguistiques du bégaiement à travers les capacités de planification et de production du discours.

Des déficits de l'administrateur central et de la boucle phonologique sont impliqués dans différents troubles de la communication : les désordres phonologiques selon Conture (2000), les troubles sévères du langage (Montgomery, 1995), les aphasies (Tompkins et al., 1994), etc.

Mais qu'en est-il chez les personnes qui bégaiement ?

Tout d'abord, la boucle phonologique joue un rôle dans la compréhension, la planification et la production du langage. En effet, il faut retenir quelques temps les informations pour pouvoir en comprendre la globalité, et retenir une suite de phonèmes ou suite d'actions avant de les produire/les exécuter.

Afin d'observer le fonctionnement de la boucle phonologique chez les personnes qui bégaiement, on utilise des tâches de lecture, de répétitions de logatomes ou encore des tâches métaphonologiques (manipulation de phonèmes).

Bosshart (cité par Bajaj, 2007) exerce une étude comparée entre lecture à voix haute et à voix basse chez des personnes qui bégaiement et d'autres qui ne bégaiement pas. Il conclut que la lecture est, chez la population étudiée, non seulement ralentie en tâche de lecture à voix haute mais aussi à voix basse. Le ralentissement moteur observé à l'oral se répercute sur des tâches à voix basse. Cela reflète la nécessité de faire appel à des mécanismes subvocaux lors d'une lecture à voix basse, indiquant une faiblesse de la mémoire de travail.

Ludlow et al. (1997) observent un apprentissage phonologique plus difficile chez les personnes qui bégaiement. Dans une étude opposant deux groupes (personnes qui bégaiement/groupe contrôle), on fait répéter des logatomes (les mêmes logatomes apparaissant plusieurs fois). Non seulement les personnes qui bégaiement font plus d'erreurs dans la répétition mais elles font également plus d'erreurs à répétition, sur le même mot, reflétant un apprentissage difficile de la forme phonologique des mots. Encore une fois, on peut penser à un déficit de la boucle phonologique chez les personnes qui bégaiement.

La mémoire de travail étant indispensable au bon fonctionnement exécutif on peut penser qu'un déficit dans ce domaine aura des répercussions sur toutes les fonctions exécutives : planification, inhibition, autocontrôle, flexibilité mentale, etc. C'est ce que nous observerons dans une partie méthodologique.

---

## F) ETUDE D'ELISABETH PAINE : LE LIEN ENTRE DISFLUENCES ET CONTROLE ATTENTIONNEL

---

Une thèse américaine a montré que la principale cause d'altération du traitement auditif se trouve dans les troubles attentionnels et exécutifs et plus particulièrement dans le déficit en attention divisée. Hors, ce déficit a été mis en évidence chez les personnes présentant des disfluences. On a observé que le temps de réaction était plus important et le contrôle du mouvement plus lent chez ces personnes que pour la population contrôle. L'écart se creuse et devient significatif en situation de double tâche.

Les épreuves consistent à observer le traitement des signaux auditifs et le contrôle attentionnel chez une population test de 10 jeunes adultes ayant des disfluences et une population contrôle de 23 personnes. .

Elisabeth Paine et son équipe soumettent les participants au SSI (Stuttering Severity Instrument) afin de préciser le degré de sévérité des disfluences. Puis, ils les soumettent également à une audiométrie tonale afin de s'assurer qu'il n'y a aucun déficit auditif.

Ensuite, ils réalisent le dépistage d'un éventuel trouble du traitement auditif grâce au SCAN-A: A, un test pour l'évaluation du traitement auditif chez l'adolescent et l'adulte. Ce test est composé de quatre épreuves :

- une répétition de mots « étouffés », qui ont subi une baisse de hauteur de -750Hz.
- une épreuve de compréhension de mots monosyllabiques dans le bruit.
- une épreuve de différenciation et d'inhibition consistant à répéter le mot entendu du côté droit ou du côté gauche du casque (selon les instructions).
- une même épreuve de différenciation de phrases.

Mais cette étude ne se contente pas d'analyser le traitement auditif. Elle s'intéresse également au contrôle attentionnel en mesurant les temps de réactions et la précision des mouvements dans des situations de double tâche.

Les participants doivent tenir debout sur une plaque instable tout en maniant une manette qui leur permet de toucher à distance des cibles apparaissant sur un écran, face à eux.

Les résultats montrent un déficit de l'attention divisée et du contrôle attentionnel chez les personnes disfluentes. En situation de double tâche, l'écart est significatif entre le temps de réaction des personnes disfluentes et celui de la population contrôle. Il en est de même pour la précision des mouvements.

Diverses études mettent également en avant ce déficit de contrôle attentionnel chez les personnes disfluentes. Kamhi et McOsker (cités par Paine et Griffiths, 2007) montrent que les sujets ayant des disfluences se focalisent sur une tâche spécifique et ont du mal à partager leur attention.

Certains diront que c'est le déficit même en attention divisée qui, lors d'une demande d'attention supplémentaire provoque la disfluence (Bajaj, 2007).

Nous notons que la principale difficulté chez les personnes ayant un déficit du traitement auditif et du contrôle attentionnel est de percevoir correctement la production de la parole dans des conditions d'écoute perturbées (Rosenfield et Jerger, 1984 cités par Paine et Griffiths).

Les personnes présentant des disfluences pathologiques ont donc un déficit du contrôle attentionnel. Existe-t-il un déficit du contrôle attentionnel chez la personne qui bégaiie ? Cette étude nous amène à en faire l'hypothèse. Rappelons que l'aspect « contrôle » de l'attention appartient aux fonctions exécutives. Cela revient donc à se demander, plus globalement, s'il existe une altération des fonctions exécutives chez la personne qui bégaiie.

---

G) ETUDE DE CONTURE ET AL. METTANT EN EVIDENCE UN DEFAUT D'INHIBITION COMPORTEMENTALE CHEZ DES ENFANTS QUI BEGAIENT.

---

Conture et al. ont étudié la relation entre inhibition comportementale, bégaiement et longueur des énoncés dans une situation orale chez des enfants de maternelle (3 ans à 5 ans ½). Leur population est composée de 26 enfants qui bégaiient (22 garçons/4 filles) et 28 qui ne bégaiient pas (13 garçons/15 filles).

Cette étude s'appuie sur de précédentes recherches, notamment celles de Conture et al. (2006 cité par Conture 2013) ainsi que Kefalianos et al. (2012, cité par Conture, 2013) qui émettent l'hypothèse d'un lien entre le tempérament et le bégaiement. En effet, différents aspects du tempérament semblent en lien avec le bégaiement : attention, affects, humeur, adaptabilité, réactivité à l'environnement et contrôle inhibitoire.

Conture et Walden (2012, cité par Conture 2013) parlent d'un « facteur tempérament » qui influence la fluidité de la parole. En effet, une forte réactivité émotionnelle et une mauvaise régulation des émotions, augmenteraient la fréquence et la sévérité des disfluences (répétitions, prolongations, reprises, etc.) chez la personne qui bégaie mais aussi chez celle qui ne bégaie pas.

Monroe et Simons (1991) ont également mis en lien le bégaiement avec la vulnérabilité et le stress (1991, cités par Conture, 2013).

Cependant, il n'a pas été précisé lequel du bégaiement ou du tempérament était la cause de l'autre.

Conture part du principe qu'un questionnaire aux parents n'est pas suffisant pour observer l'inhibition comportementale. Cela nécessite une observation clinique du comportement (selon Kagan et al. 1984, cités par Conture, 2013) ainsi qu'un bilan psychologique.

Selon Kagan, on peut observer l'inhibition comportementale au mieux en situation (personnes, lieux, etc.) non familière. Conture met donc en place une situation de ce type : les enfants sont observés et filmés dans une situation libre de jeu avec un examinateur inconnu. Les réalisations langagières sont ensuite analysées afin de mesurer :

- la longueur des énoncés et le type de commentaires spontanés réalisés (énoncés non provoqués par l'examineur, questions, réponses élaborées, remarques en rapport avec le quotidien).
- la fréquence des disfluences sur un corpus de 300 mots. Est considéré comme enfant qui bégaie celui ou celle qui commet trois disfluences ou plus pour 100 mots et qui obtient un score au SSI-3 supérieur ou égal à 11. Est considéré comme enfant qui ne bégaie pas celui ou celle qui commet deux disfluences ou moins pour 100 mots et obtient un score au SSI-3 inférieur ou égal à 8. On obtient alors deux groupes : les enfants qui bégaient/ceux qui ne bégaient pas.

- Le temps de latence entre l'initiation du premier commentaire spontané et du sixième commentaire spontané. Pour les enfants qui bégaiement on soustrait les temps de disfluences (répétitions, blocages, etc.) à cette durée.

L'hypothèse de Conture est que l'inhibition comportementale est associée au bégaiement de l'enfant et à son langage (versant expressif), qu'il bégaiement ou non. Il s'attend à observer :

- une inhibition comportementale plus élevée chez l'enfant qui bégaiement
- plus de disfluences chez les enfants plus inhibés (qu'ils bégaiement ou non)
- des énoncés plus courts chez les plus inhibés (qu'ils bégaiement ou non)

Les résultats obtenus montrent que les enfants qui bégaiement et ceux qui ne bégaiement pas produisent des énoncés de même taille et de même complexité. De plus, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes concernant l'inhibition comportementale. Cependant, si l'on s'intéresse aux 15% d'enfants les plus inhibés et aux 15% les moins inhibés, on obtient des résultats significatifs : les plus inhibés sont essentiellement des enfants qui bégaiement et les plus désinhibés des enfants qui ne bégaiement pas. De plus, dans le groupe des enfants qui bégaiement, on observe que plus l'enfant est inhibé, plus il présente de disfluences et plus elles sont sévères. Cela confirme l'étude de Conture (2006) concernant l'influence du tempérament sur le bégaiement.

Conture va plus loin en faisant l'hypothèse qu'une forte inhibition comportementale pourrait déclencher ou favoriser le développement d'un bégaiement.

Au fil de cette recherche, nous explorons également le contrôle émotionnel chez un groupe d'enfants qui bégaiement à travers un questionnaire.

---

H) ETUDE DE EGGERS METTANT EN EVIDENCE UN DEFAUT DE CONTROLE INHIBITOIRE CHEZ UNE POPULATION D'ENFANTS QUI BEGAIENT.

---

Une étude allemande a mis en évidence un défaut de contrôle inhibitoire et d'adaptation de sa réponse en fonction des erreurs commises par le passé chez une population de 30 enfants qui

bégaient, âgés de 7 ans en moyenne (comparés à 30 enfants tout-venant du même âge, même sexe et appartenant aux mêmes catégories socio-professionnelles).

A partir d'une tâche de go/no go, les auteurs mettent en évidence des erreurs d'inhibition (réaction sur un item no go), des réponses prématurées (entre 0 et 200 ms après le début du stimulus go) et des erreurs répétées.

Nous pourrions de la même façon observer ces types de réponses à travers les subtests *Attention auditive et réponses associées* et *Inhibition* de la Nepsy II.

Nous avons décrit les concepts d'inhibition et de contrôle inhibitoire auparavant. Différents auteurs (cités par Eggers, 2013) ont fait allusion au rôle possible du processus de contrôle attentionnel et en particulier du contrôle de l'inhibition dans le bégaiement développemental.

Ces études viennent de l'observation clinique d'enfants qui bégaient. Ces derniers semblent **s'adapter plus lentement, présenter des difficultés rythmiques** et leur **régulation émotionnelle semble moins efficace**.

En 2013, les auteurs de cette étude allemande font d'abord l'inventaire des études américaines et anglo-saxonnes déjà réalisées sur le sujet :

- Les études concernant le contrôle attentionnel montrent que les enfants qui bégaient ont une orientation attentionnelle (correspondant au SAS) moindre.
- Chez les adultes qui bégaient, des études montrent une moindre efficacité dans les situations de double tâche.
- Les enfants qui bégaient sont plus lents dans les tâches de contrôle inhibitoire.
- Des études ont révélé une activité aberrante au niveau des structures corticales impliquées dans le contrôle inhibitoire (le cortex préfrontal droit et le circuit « fronto-basal ganglia ») chez les enfants qui bégaient.
- Des études récentes (Eggers, 2007 cité par lui-même en 2013) ont mis en évidence le rôle du contrôle inhibitoire chez l'enfant de 3 à 8 ans qui bégaie à partir d'un questionnaire destiné aux parents. Ce questionnaire, le « Children's Behavior Questionnaire » explore en particulier les domaines d'autorégulation, de réactivité, d'attention sélective et de shifting (ou flexibilité mentale). Les données sont réparties sur une échelle. Eggers trouve des scores d'autorégulation, de contrôle inhibitoire et

de shifting significativement inférieurs chez les enfants qui bégaièrent par rapport à la population contrôle de l'étude.

Cette dernière étude, réalisée par Eggers, lui inspire une seconde étude visant à objectiver ses données subjectives recueillies à partir d'un questionnaire. Il veut vérifier si les données du questionnaire concordent avec les résultats plus objectifs d'une expérimentation réalisée à partir de tests.

Différents tests permettent d'explorer le contrôle inhibitoire, notamment la tâche de go/no go et le test de Stroop. Alors que le premier test mesure spécifiquement l'inhibition de réponses apprises antérieurement, le Stroop mesure davantage les capacités à inhiber les stimuli venant de l'extérieur, les interférences.

Eggers décide d'évaluer en priorité l'inhibition des réponses apprises antérieurement, à partir d'une tâche de go/no go. Il fait l'hypothèse que les enfants qui bégaièrent auront des scores inférieurs aux enfants tout-venant dans les épreuves de contrôle inhibitoire.

Pour son étude, il recrute 30 enfants qui bégaièrent et 30 enfants tout-venant n'ayant pas de trouble sévère du langage, trouble sensoriel, trouble neurologique, trouble développemental ou déficit mental avéré.

A partir du SSI, il indique que treize enfants se situent dans un bégaiement « léger », quinze dans un bégaiement modéré, un dans un bégaiement sévère et un dernier très sévère.

En matière d'entraînement, il utilise le subtest de l'Amsterdam Neuropsychological Task permettant de se familiariser à l'ordinateur et de se préparer à la passation de la tâche go/no go. Une croix blanche apparaît sur l'écran. Dès que cette croix est remplacée par un carré, le participant doit cliquer le plus vite possible. Ici, aucun écart significatif n'est observé entre les patients qui bégaièrent et les patients tout-venant.

On passe ensuite à la tâche de go/no go. Cette tâche requiert l'apprentissage d'une réponse motrice à des stimulations dites " correctes " (Stimulus Go) et l'inhibition d'une réponse motrice à des stimulations dites " incorrectes " (Stimulus No go). Le sujet doit cliquer chaque fois qu'apparaît une croix mais s'empêcher de cliquer lorsqu'apparaît un carré (tâche apprise auparavant).

Ici, les différences entre les deux groupes émergent sur les fausses alarmes (fait de cliquer sur un no go, le carré alors qu'il ne faut pas) et les réponses prématurées (fait de cliquer entre 0 et 200 ms après le début du go). L'enfant qui bégaie commet significativement plus de réponses de type « fausse alarme » et ses réponses sont plus prématurées que celles des enfants tout-venant. Cela correspond à un contrôle inhibitoire moindre et un type de réponse impulsif.

En outre, il n'y a pas de différence significative pour les omissions de stimuli de type « go » qui reflètent les capacités d'attention et de concentration.

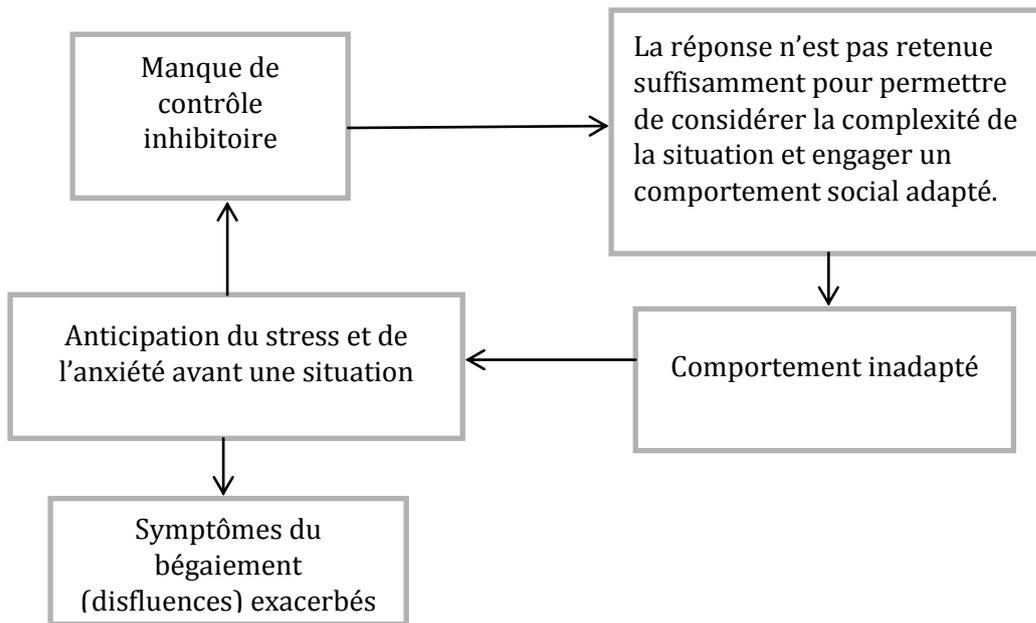
L'enfant qui bégaie réalise donc des réponses impulsives alors même qu'il est concentré.

L'étude reflète également une difficulté d'adaptation, d'autocontrôle et de flexibilité mentale (Eggers et Griffiths, 2013) chez les patients qui bégaient. En effet, ils semblent moins prendre en compte les erreurs commises car ils ont tendance à les répéter.

Eggers retrouve donc les mêmes résultats dans cette étude que dans celle utilisant un questionnaire destiné aux parents. Les enfants qui bégaient ont un contrôle inhibitoire moindre et des réponses impulsives, bien qu'ils soient attentifs selon son étude. Ils seraient également moins capables d'adaptation, d'autocontrôle et de flexibilité, répétant leurs erreurs.

Eggers fait une interprétation de cette épreuve du point de vue comportemental et émotionnel. Les enfants ayant un défaut de contrôle inhibitoire vont avoir des difficultés à réguler leurs émotions (Carlson et Wang, 2007, cité par Eggers). Les émotions elles-mêmes vont, dans les situations stressantes, entraîner des réponses impulsives. S'installe alors un cercle vicieux entre manque de contrôle inhibitoire et surcharge d'émotions.

De plus, Eggers met en évidence un autre cercle vicieux entraîné par le manque de contrôle inhibitoire.



---

Schématisme de la théorie de Eggers concernant les conséquences d'un manque de contrôle inhibitoire et le cercle vicieux qu'il entraîne.

Les propositions cliniques en vue de ce manque de contrôle inhibitoire consistent essentiellement en une information et un accompagnement parental. Les parents doivent prendre conscience que certaines tâches du quotidien requérant un contrôle inhibitoire (patienter, suivre des instructions, finir une activité) peuvent être difficiles pour leur enfant qui bégaié, sans mauvaise volonté de leur part. Il en est de même pour les émotions qui sont exacerbées : l'enfant ne peut pas contrôler ses émotions et il en souffre. Il faut donc laisser du temps à l'enfant pour réaliser les tâches du quotidien, être à son écoute, identifier les situations difficiles pour lui et travailler sur ses émotions (Kristal, 2005).

Eggers fait également l'hypothèse que cette difficulté à modifier son comportement après avoir commis une erreur serait en lien avec les répétitions et prolongations observées chez l'enfant qui bégaié.

Nous nous inspirerons largement de cette étude d' Eggers pour la réalisation de notre propre recherche. Ainsi une population d'enfants qui bégaiement et une population contrôle seront recrutées, une évaluation de la sévérité du bégaiement réalisée, un questionnaire et des tests administrés. Nous observerons notamment le contrôle inhibitoire ainsi que d'autres fonctions exécutives chez les enfants étudiés. Nous nous intéresserons également aux aspects comportementaux et émotionnels.

Notre problématique principale consiste à se demander s'il existe des perturbations au niveau des fonctions exécutives chez l'enfant qui bégaiie âgé de 7 à 12 ans.

Plus précisément, voici les grandes problématiques de notre recherche :

- Le manque de fluidité chez les enfants qui bégaiient se limite-t-il au domaine de la parole ou s'étend-t-il à d'autres domaines, entraînant un manque de flexibilité mentale ? Ce déficit pourrait être une explication à la difficile acceptation du changement chez l'enfant qui bégaiie.
- Existe-t-il une perturbation de l'attention auditive sélective soutenue chez l'enfant qui bégaiie?
- Les défauts d'initiation, de programmation et d'anticipation de la parole ainsi que de feed-back et d'auto-écoute se retrouvent-ils dans des domaines non langagiers ? Autrement dit existe-t-il des difficultés d'initiation, de planification et d'autocontrôle chez l'enfant qui bégaiie ? Ou bien est-ce une crainte de l'action qui freine l'enfant dans ses projets à court et à long terme.
- Existe-t-il des particularités comportementales chez l'enfant qui bégaiie comme une émotivité plus forte, des réactions plus excessives, moins contrôlées ou encore un manque de souplesse mentale et de créativité ?
- Le contrôle inhibitoire est-il moins efficace chez l'enfant qui bégaiie que chez l'enfant tout-venant ? Les enfants qui bégaiient sont-ils plus impulsifs que ceux qui ne bégaiient pas ?
- Retrouvons-nous un manque de contrôle émotionnel influant sur le développement des capacités de planification, d'orientation, d'inhibition et d'autocontrôle chez l'enfant qui bégaiie, comme le présentent Stanfield et Roche ?
- Le déficit de mémoire de travail observé par Bajaj chez les enfants qui bégaiient a-t-il des répercussions sur les autres fonctions exécutives ?
- Les personnes disfluentes ont un déficit du contrôle attentionnel selon Elisabeth Paine. Les enfants qui bégaiient présentent-ils ce déficit (au niveau de l'attention sélective soutenue notamment) ?
- Retrouvons-nous des résultats similaires à ceux d'Eggers concernant la faiblesse du contrôle inhibitoire et l'impulsivité des réponses chez l'enfant qui bégaiie ? Qu'en est-il des capacités d'adaptation, d'autocontrôle et de flexibilité mentale chez l'enfant qui bégaiie?

## BIBLIOGRAPHIE

---

- Alm, P. A. (2004). Stuttering and the basal ganglia circuits: a critical review of possible relations. *Journal of Communication Disorders*, pp. 325-369.
- Andrès, P. (2004). L'inhibition: une approche neuropsychologique et cognitive. In P. Andrès, *Neuropsychologie des fonctions exécutives* (pp. 53-78). Marseille: Solal.
- Association, A. P. (1996). *DSMIV* (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders). Paris: Masson.
- Aumont-Boucand, V. (2010). *Le bégaiement de l'enfant*. Orthoedition.
- Bachelier, D. (2014). *Formations Nepsy II et outils complémentaires*. Pearson
- Bajaj, A. (2007). Working memory involvement in stuttering: exploring the evidence and research implications. *Journal of fluency disorders*, pp.218-238.
- Barasch, C. G. (2000). Disfluency and time perception. *Journal of speech and hearing research*, 1429-1439.
- Bardin, B. (2008). *La fréquence des troubles de l'attention chez l'enfant bègue*. Paris: Mémoire sous la Direction de Anne-Marie Simon.
- Brocklehurst, P.-H. (2008). A Review of Evidence for the Covert Repair Hypothesis of Stuttering. *Contemporary issues in communication science and disorders*, pp.25-43.
- Conture, E., Choy, D., Walden. (2013) Behavioral inhibition and childhood stuttering. *Journal of fluency disorders*. pp.171-183.
- Crosson, B. (1992). In *Subcortical functions in language and memory* (pp. 114-116). New York: The Guilford press.
- Degiorgio, C. F. (n.d.). *Comprendre les fonctions exécutives*. Retrieved from : [www.crfna.be](http://www.crfna.be): <http://www.crfna.be/Portals/0/fonctions%20ex%C3%A9cutives.pdf>
- Duchesne, M.-J. (2006). *Les difficultés d'apprentissage et les fonctions exécutives*. Retrieved from : [http://blog.crdpversailles.fr/ressourcesdysgarches/public/PDF/Les\\_difficultes\\_d\\_\\_apprentissage\\_et\\_les\\_fonctions\\_executives.pdf](http://blog.crdpversailles.fr/ressourcesdysgarches/public/PDF/Les_difficultes_d__apprentissage_et_les_fonctions_executives.pdf)

- Dumont, A. (2004). *Le bégaiement , Comprendre et faire accepter le bégaiement, traiter ce trouble et le prendre en charge au quotidien*. Paris: Solar.
- Eggers, K. (2013). Inhibitory control in childhood stuttering. *Journal of fluency disorders*. 1-13
- Ezrati-Vinanacour, R. (2001). Time estimation by adults who stutter. *Journal of speech, language and hearing research*, pp. 144-155.
- Ferrand, L. (2002). *Modèles de production de la parole*. Retrieved from: [http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/neurosciences/archivesformations/neuro\\_apprentiss\\_2/dossier\\_alario/ferrand\\_2002](http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/neurosciences/archivesformations/neuro_apprentiss_2/dossier_alario/ferrand_2002)
- Fibiger, S. (2010). Stuttering. In Stone, JH., Blouin, M. *International Encyclopedia of Rehabilitation*. Retrieved from: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/158/>
- Friedman, N. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Psychology*, pp. 201-225.
- Gayraud-Andel, M. M.-P. (2011). *Le bégaiement, comment le surmonter*. Paris: Odile Jacob.
- Gil, R. (2006). *Neuropsychologie du lobe frontal*. Paris: Masson.
- Gillberg, C. S. (2009). ADHD with autism spectrum disorder. In C. S. Gillberg, *ADHD comorbidities: Handbook for ADHD complications in children and adults* (pp. 265-278). Arlington: American Psychiatric Publishing.
- Gillet, P. . (2000). *Neuropsychologie de l'enfant: une introduction*. Marseille: De Boeck.
- Godefroy, O.-P. R.-S. (2004). Etude neuropsychologique des fonctions exécutives. In O.-P. R.-S. Godefroy, *Neuropsychologie des fonctions exécutives* (pp. 11-23). Marseille: Solal.
- Gueniche Bensoussan, S. (2002). *La dynamique du changement chez l'adulte bègue*. Paris: mémoire d'orthophonie.
- Harlow, J.-M. (1993). Recovery from the passage of an iron bar through the head. *History of Psychiatry*, pp. 274-281.
- Kokman, M., Kirk, U., Kemp, S. (2007). *Nepsy II*, traduit par l'ECPA (2013). Montreuil : ECPA.

- Le Huche, F. (2001). *Le bégaiement, option guérison*. Paris: Masson.
- Lussier, F. (2009). Fonctions exécutives et syndromes frontaux. In F. Lussier, *Neuropsychologie de l'enfant: troubles développementaux et de l'apprentissage* (pp. 361-430). Paris: Dunod.
- Lynn Margolies, P.-H. (2010). *Executive Function Problem or Just a Lazy Kid*. Retrieved from psychcentral: <http://psychcentral.com/lib/executive-function-problem-or-just-a-lazy-kid-part-1/0009272>
- Meulemans, T. (2006). Les fonctions exécutives: approche théorique. In T. Meulemans, *Fonctions exécutives et rééducations* (pp. 1-10). Paris: Masson.
- Miyake, A.-P.-J. e. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive psychology*, pp.49-100.
- Monfrais-Pfauwadel. (2000). *Un manuel du bégaiement*. Cahors: Solal.
- Moret, A. M. (2013). Fonctions exécutives et syndrome dys-exécutif. In A. M. Moret, *Le syndrome dys-exécutif chez l'enfant et l'adolescent*. (pp. 1-59). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- Paine, E., Griffiths, S. (2007). *Divided Attention in Fluency Disorder*. Thèse de l'Université de Floride (Honors Program).
- Piérart, B. (2011). *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre: Mardaga.
- Poulat, M.-P. (2011). La thérapie rationnelle appliquée au bégaiement. In B. Piérart, *Les bégaiements de l'adulte*. Wavre :Mardaga
- Rousseaux, M. (2006). Interactions entre attention et fonctions exécutives. In M. C. Rousseaux, *Fonctions exécutives et rééducation* (pp. 11-21). Paris: Masson.
- Rustin, L. (1987). *Assessment and therapy programme for dysfluent children*. Windsor: NFER-Nelson.
- Seron, X. (2007). La mémoire de travail : du modèle initial au buffer épisodique. In C. F.-D.-A. Aubin G., *Neuropsychologie de la mémoire de travail*. Marseille: Solal.

Stanfield, J., Roche, J. (2012). *Executive function and adolescent stuttering: or-too cool to care?* Manchester Metropolitan University.

Steph, A.(2007). Mémoire de travail et contrôle exécutif. In G.C.-D.-A. Aubin, *Neuropsychologie de la mémoire de travail* (pp. 115-134). Marseille: Solal.

Vaissette-Lacombe,I. (2002). *Place et intérêt de l'exploration de l'attention dans le bilan du bégaiement de l'enfant*. Mémoire sous la direction de Mme Monfrais-Pfauwadel.

Van Hout, A. (2002). *Les bégaiements*. Paris: Masson.

Vincent, E. (2013). *Le bégaiement*. Toulouse: Milan.

## PARTIE PRATIQUE

---

### METHODOLOGIE

---

#### I/ LA POPULATION

---

##### A) RECRUTEMENT DE LA POPULATION ETUDIEE

---

Le recrutement de notre population se réalise auprès d'orthophonistes exerçant en cabinet libéral, toutes spécialisées dans la prise en charge du bégaiement. Une lettre leur est adressée (annexes figure 1), précisant les critères d'inclusion et d'exclusion ainsi que les modalités de passation. Une autorisation parentale jointe à une lettre explicative de l'étude sont transmises aux parents des enfants qui bégaiement correspondant aux critères.

##### 1) LES CRITERES D'INCLUSION

- La présence d'un bégaiement
- Un âge situé entre 7 et 12 ans. En effet, les différentes épreuves utilisées de la Nepsy sont étalonnées entre 5 et 16 ans mais l'épreuve « réponses associées » commence à 7 ans et l'épreuve « fluidité de dessin » s'arrête à 12 ans. La majorité des enfants rencontrés en cabinet libéral se situe également dans ces âges. De plus, l'étude de Bardin réalisée sur une population d'enfants âgés de 10 à 13 ans souligne l'intérêt d'explorer les capacités attentionnelles chez des enfants plus jeunes (Bardin, 2008).

##### 2) LES CRITERES D'EXCLUSION

Les orthophonistes sollicitées connaissant bien les enfants qu'elles prennent en charge et ayant effectué une anamnèse détaillée auprès de chaque enfant sont en mesure d'« exclure » les enfants porteurs d'un ou plusieurs de ces critères.

- Les troubles sensoriels (auditifs ou visuels) qui poseraient problèmes lors de la passation des différentes épreuves de la Nepsy.

- Les troubles mentaux
- Un retard global
- Les troubles neurologiques et/ou acquis (traumatisme crânien, épilepsie, aphasie...).  
En effet, de nombreux travaux comme ceux de Gil R. (2006) sur les traumatisés crâniens ou ceux de Purdy, Glosser et Goodglass (1992, cités par Reiss, 2011) concernant les aphasiques ont mis en évidence des troubles des fonctions exécutives dans ces populations.
- Un trouble spécifique du langage oral
- Un TDA-H diagnostiqué, la capacité attentionnelle étant en lien direct avec les fonctions exécutives.

## 1) RECRUTEMENT DE LA POPULATION CONTROLE

---

Le recrutement de la population contrôle s'est effectué auprès d'écoles primaires et de collèges. Une lettre descriptive de l'étude leur a été transmise (annexes figure 2) précisant les critères d'inclusion et d'exclusion. Seule une école primaire du 11<sup>e</sup> arrondissement de Paris a répondu favorablement à cette étude. La Directrice a alors communiqué la lettre explicative destinée aux parents (annexes figure 3) et les autorisations parentales qui ont ensuite été retournées.

### 1) CRITERES D'INCLUSION

- Enfants « tout-venant »
- Enfants âgés de 7 à 12 ans

### 2) CRITERES D'EXCLUSION

- Des difficultés scolaires particulières
- Un bégaiement
- Les mêmes critères d'exclusion que ceux spécifiés pour la population étudiée (cf. critères d'exclusion de la population d'enfants qui bégaiant).

## 2) REPARTITION DES DEUX POPULATIONS

---

### 1) POPULATION ETUDIEE

Les prénoms des enfants sont anonymés et représentés par des lettres.

B (M)	7 ans 9 mois
MC (M)	8 ans 11 mois
F (M)	8 ans 2 mois
Y (M)	8ans 3 mois
C (M)	8 ans 6 mois
C (F)	8ans 6 mois
Mr (M)	8ans 7 mois
JA (M)	9 ans
P (F)	9ans 1 mois
S (M)	9ans 1 mois
L (M)	9ans 1 mois
N (F)	9ans 11 mois
S (F)	9ans 3 mois
A (M)	9ans 3 mois
Mx (M)	9ans 9 mois
S (F)	10 ans mois
Mt (M)	11ans 3 mois
Mo (M)	11ans 6 mois
V (M)	11ans 7 mois

La population étudiée comporte 19 enfants qui bégaiement âgés de 7 ans 9 mois à 11 ans 7 mois. Elle est composée de 14 garçons et 5 filles. La moyenne d'âge se situe à 9 ans 2 mois. Tous bégaiement de façon plus ou moins sévère et constante.

### 2) POPULATION CONTROLE

Les prénoms des enfants sont anonymés et représentés par des lettres.

N (M)	7 ans
N (F)	7 ans 1 mois
A (M)	7 ans 1 mois
M (M)	7 ans 2 mois
S (M)	7 ans 6 mois
J (M)	7ans 2 mois
Mo (M)	8 ans 3 mois

H (F)	8 ans 3 mois
C (F)	8 ans 3 mois
S (M)	8 ans 7 mois
Y (M)	9 ans 7 mois
L (M)	9 ans 8 mois
G(M)	9 ans 9 mois
E (M)	10 ans 8 mois
R (M)	10 ans 9 mois
A (F)	10 ans 9 mois
Y (F)	11 ans 1 mois
M (M)	11 ans 2 mois

La population contrôle comporte 18 enfants sans difficulté particulière, âgés de 7 ans à 11 ans 2 mois. Elle est composée de 13 garçons et 5 filles. La moyenne d'âge se situe à 8 ans 10 mois.

---

## II/ LES CONDITIONS DE PASSATION

---

### A) POPULATION ETUDIEE

---

Après avoir obtenu les accords des parents et de leurs enfants, nous pouvons procéder à notre étude. En fonction des contraintes logistiques des orthophonistes et des parents, différentes modalités ont été adoptées. Certains enfants ont été vus en cabinet libéral, chez leur orthophoniste ; le déplacement à domicile a été une option adoptée pour d'autres familles.

Que ça soit en cabinet ou à domicile, les épreuves se sont déroulées en situation duelle (l'enfant et moi-même) dans la pièce la plus calme possible.

### B) POPULATION CONTROLE

---

Après avoir recueilli les autorisations de la Directrice, de l'Inspecteur d'Académie, des professeurs ainsi que des enfants et de leurs parents, j'ai rencontré les 16 enfants au sein de leur école. Là aussi, une salle non occupée m'a été destinée afin de rencontrer l'enfant dans

des conditions similaires à celle de la population étudiée, c'est-à-dire dans un environnement calme et en situation d'attente.

---

### III/OUTILS D'ÉVALUATION

---

#### A) LE QUESTIONNAIRE : CONSTITUTION ET HYPOTHESES

---

Nous utilisons pour cette étude le questionnaire de la BRIEF, inventaire pour l'évaluation du comportement de la fonction exécutive (version parents) qui explore les différents domaines des fonctions exécutives (annexes figure 4).

Ce questionnaire est administré aux parents d'enfants qui bégaièrent et rempli pendant que je rencontre l'enfant et que je lui administre les épreuves de la Nepsy II.

Il a pour but une analyse subjective mais détaillée des fonctions exécutives chez l'enfant.

Notre objectif est d'observer qualitativement et écologiquement le fonctionnement exécutif d'enfants qui bégaièrent. Quelles répercussions cela peut avoir au quotidien ? Ya-t-il une fonction plus touchée qu'une autre ?

L'expérience des entretiens avec les parents d'enfants qui bégaièrent nous fait penser qu'il existe des faiblesses au niveau exécutif chez l'enfant qui bégaièrent. En effet, on note souvent des remarques comme « il a du mal à accepter le changement » (défaut de flexibilité), « il patiente difficilement, veut tout, tout de suite » (défaut d'inhibition) ou encore « il a du mal à aller jusqu'au bout d'une activité » (défaut de planification).

Différentes fonctions sont analysées à travers 86 questions concernant le comportement et les capacités métacognitives de l'enfant au quotidien.

Pour chaque item, le parent doit entourer la réponse qui lui semble la plus appropriée entre J (jamais), P (parfois), S (souvent) en fonction de ce qu'il observe chez son enfant au quotidien.

Les différents items peuvent être regroupés par fonction observée :

- items inhibition
- items flexibilité
- items contrôle émotionnel
- items initiation
- items mémoire de travail
- items planification
- items organisation du matériel
- items autocontrôle

Nous classons les items par catégories afin d'illustrer chaque catégorie et de bien comprendre ce qu'elle recoupe. Nous ferons de même pour l'analyse des réponses (figure 12). Ces items sont cependant mélangés dans le questionnaire.

## 1) ITEMS INHIBITION

### *CONSTITUTION*

Les items « inhibition » concernent le comportement de l'enfant au quotidien : comportement perturbateur, perte de contrôle, impolitesse, actions impulsives, arrêt d'activités en cours, impatience, manque d'autonomie, passage du coq à l'âne dans le discours, etc.

Plus nous comptons de réponses « souvent », plus l'enfant présente des comportements de type désinhibés.

### *HYPOTHESES*

Au contraire, nous pouvons nous attendre à une majorité de réponses « jamais » sur ces items chez l'enfant qui bégaie. En effet, il semble que les comportements inhibés soient plus fréquents que les comportements désinhibés chez l'enfant qui bégaie, d'après les remarques de leurs parents et selon l'étude de Conture (2013).

## 2) ITEMS FLEXIBILITE MENTALE

### *CONSTITUTION*

Les items « flexibilité mentale » concernent la capacité de l'enfant à passer d'une chose à une autre : résiste au changement, est contrarié par la nouveauté, est rassuré par la routine/ affecté par l'imprévu, réfléchit trop, reste sur des idées fixes, est rigide mentalement, se répète, etc.

### *HYPOTHESES*

Nous faisons l'hypothèse d'une fréquence plutôt élevée de réponses « parfois » et « souvent » chez l'enfant qui bégaie, illustrant un certain manque de souplesse mentale. En effet, d'après les témoignages des parents d'enfants qui bégaient, il semble se dégager des difficultés à accepter le changement et passer d'une chose à une autre.

## 3) ITEMS CONTROLE EMOTIONNEL

### *CONSTITUTION*

Les items « contrôle émotionnel » concernent les comportements de type colères, réactions excessives, pleurs, lunatisme, sensibilité, etc. On observe ici une tendance à être influencé et touché facilement par ce qui se passe autour.

### *HYPOTHESES*

Nous nous attendons à un grand nombre de réponses « parfois » et « souvent » de la part des parents. En effet, au-delà de la plainte au niveau de la parole et de la communication, le manque de contrôle émotionnel et les conséquences que cela engendre (faible estime de soi, sentiment de honte, etc.) sont souvent pointés chez le sujet qui bégaie.

## 4) ITEMS AUTOCONTROLE

### *CONSTITUTION*

Les items « autocontrôle » regroupent les capacités à s'autoévaluer, être attentif à une tâche, être appliqué, montrer ses compétences, avoir du recul sur son comportement et celui des autres ainsi que sur les événements extérieurs.

### *HYPOTHESES*

Si nous nous appuyons sur l'étude de Eggers (2013) nous pouvons nous attendre à un plus grand nombre de réponses « parfois » ou « souvent », reflet d'un défaut de contrôle inhibitoire.

## 5) ITEMS ORGANISATION DU MATERIEL

### *CONSTITUTION*

Comme son nom l'indique, cette catégorie d'items vise à observer les capacités d'organisation et de rangement chez l'enfant. L'enfant perd-il ses objets ? Les retrouve-t-il facilement ? Est-il plutôt ordonné ou désordonné ?

### *HYPOTHESES*

Il est difficile de faire des hypothèses sur ce type d'items en raison de la grande subjectivité que cela implique. En effet ces capacités dépendent en grande partie de l'éducation de l'enfant et des habitudes de son entourage. Un même comportement peut être considéré comme très organisé par un parent et complètement désorganisé par un autre.

## 6) ITEMS INITIATION

### *CONSTITUTION*

Les items « initiation » regroupent les questions concernant la prise d'initiatives, le besoin de supervision, le tempérament (plutôt meneur ou suiveur ?), la capacité à agir, s'organiser, être inventif, etc.

### *HYPOTHESE*

Nous faisons l'hypothèse d'un nombre conséquent de réponses « parfois » et « souvent » reflétant une faible prise d'initiative. Cette hypothèse est corrélée à celle d'une inhibition élevée chez l'enfant qui bégaie.

Elle est à mettre en lien avec l'étude de Stanfield et Roche (2012) qui montre un déficit de motivation et d'initiation de l'action chez une majorité (relative) d'adolescents qui bégaiè.

## 7) ITEMS MEMOIRE DE TRAVAIL

### *CONSTITUTION*

« Mémoire de travail » est constitué d'items évoquant la capacité à être attentif, à faire plusieurs choses à la fois ou au contraire à se focaliser sur une tâche précise, à se souvenir d'une suite d'actions à réaliser et les mener à bien, etc.

### *HYPOTHESES*

Si nous nous appuyons sur la recherche de Bajaj (2007) montrant un déficit de la mémoire de travail chez des personnes qui bégaiè, nous pouvons nous attendre à un grand nombre de réponses « parfois » et « souvent », reflétant une faible mémoire de travail chez l'enfant qui bégaiè.

## 8) ITEMS PLANIFICATION

### *CONSTITUTION*

« Planification » est une catégorie constituée de questions concernant la capacité à planifier ses actions dans un but précis : rapporter ses affaires pour faire ses devoirs, vérifier son travail pour avoir une bonne note, estimer le temps nécessaire à la réalisation d'une tâche pour la terminer, mettre en œuvre ses idées, avoir une vision globale des choses, etc.

### *HYPOTHESES*

Nous faisons l'hypothèse d'un défaut de planification chez l'enfant qui bégaiè d'après les observations subjectives des parents et des orthophonistes ainsi que selon les études postulant pour un déficit du processus séquentiel chez l'enfant qui bégaiè. Ainsi, nous nous attendons à observer une majorité de réponses « parfois » et « souvent ».

## B) L'ANAMNESE

---

Comme pour tout bilan orthophonique, nous ferons une brève anamnèse de l'enfant qui bégaie au préalable. Celle-ci nous permettra de maîtriser au mieux les critères d'inclusion/exclusion et d'analyser les résultats plus finement.

Les questions suivantes seront posées :

- nom et prénom de l'enfant et du/des parent(s) complétant le questionnaire
- sexe
- niveau scolaire
- âge/date de naissance
- activités extra-scolaires
- Quelles-sont ses prises en charge ? Depuis combien de temps est-il suivi par un(e) orthophoniste ?
- Quelle note donne-t-il à son bégaiement sur une échelle de 0 à 10 allant de l'absence de bégaiement à un bégaiement très sévère (accompagné de blocages et syncinésies, handicapant au quotidien, dans sa vie sociale) ?
- Où bégaie-t-il le plus ? Dans quelles circonstances ? Avec qui ?

Afin de juger plus objectivement de la sévérité du bégaiement, nous proposons à l'enfant une épreuve de lecture (extrait du petit prince) et une épreuve de description d'images (les cookies du BDAE) que nous enregistrons.

Cette démarche fut effectuée en vue de la réalisation d'un SSI (Stuttering Severity Instrument), outil de mesure de la sévérité du bégaiement. Nous voulions ainsi faire corrélérer la sévérité du bégaiement avec les résultats obtenus à la Nepsy II. Or, cette analyse interindividuelle au sein du groupe des enfants qui bégaient et cet essai de classement selon la sévérité du bégaiement n'a pas été fructueux. Il n'existe pas de corrélation entre la sévérité du bégaiement et les résultats aux épreuves de la Nepsy II. Par exemple, un enfant ayant un bégaiement léger (évalué à 1 sur l'échelle) obtient la note de 6 à l'épreuve *d'attention auditive* alors qu'un autre enfant ayant un bégaiement plus sévère (évalué à 7 sur l'échelle) obtient la note de 13 à la même épreuve.

Plutôt que de comparer les enfants qui bégaièrent entre eux nous avons donc décidé de comparer leurs résultats à ceux d'un groupe contrôle sur les épreuves de la Nepsy II.

## C) EPREUVES DE LA NEPSY TESTANT LES FONCTIONS EXECUTIVES : CONSTITUTION, OBJECTIFS ET HYPOTHESES

---

### 1. PRESENTATION DE LA NEPSY

La NEPSY II est une batterie étalonnée, inspirée de l'approche de A.R. Luria. C'est l'évaluation d'adultes souffrant de lésions cérébrales qui a inspiré de nouveaux modèles développementaux en neuropsychologie. C'est sur ces modèles que se fonde la Nepsy II.

La validité clinique de la Nepsy a été démontrée dans une série d'études évaluant les enfants à risque au moment de l'entrée à l'école (Kokman et Peltomaa, 1991, cités par Kokman et al., 2007).

Le principe de cette batterie consiste à identifier des déficits primaires sous-jacents aux mauvaises performances dans un domaine fonctionnel. Par exemple, des difficultés à organiser son travail peuvent être dues à un déficit attentionnel, praxique ou encore à un simple manque de méthodologie et d'entraînement dans ce domaine. On cherche alors à connaître la réelle source du problème.

De plus, l'approche de la Nepsy souligne la nécessité de ne pas s'arrêter aux notes de performances mais d'avoir également une approche qualitative des résultats. Elle prend en compte les différentes façons de faire pour arriver à un même résultat.

La Nepsy II (Kokman et al. 2007) a été traduite en français (2013) par l'ECPA et les étalonnages ont été adaptés à une population d'enfants français.

La Nepsy II se compose de trente-et-un subtests et quatre tâches différées, répartis en six domaines : attention et fonctions exécutives, langage, mémoire et apprentissage, perception sociale, fonctions sensorimotrices et traitements visuo-spatiaux.

Nous sélectionnons pour cette étude les subtests du domaine « Attention et fonctions exécutives » : Attention auditive et réponses associées, Catégorisation, Fluidité de dessin, Horloges et Inhibition.

L'inhibition des réponses apprises et automatiques, le contrôle et l'autorégulation, la vigilance, l'attention sélective et l'attention soutenue, la capacité à établir, à conserver et à modifier les réponses associées, la résolution de problèmes non verbaux, la planification et l'organisation d'une réponse complexe et la fluidité de dessin sont les sous-composantes de l'attention et des fonctions exécutives évaluées dans la Nepsy-II (Korkman et al,2007).

## 2. EPREUVES UTILISEES : CONSTITUTIONS, OBJECTIFS ET HYPOTHESES

Les épreuves d'attention et fonctions exécutives sont administrées aux enfants qui bégaièrent ainsi qu'à un groupe contrôle dans le but d'effectuer une comparaison et de valider nos hypothèses.

### 2.1. ATTENTION AUDITIVE ET REponses ASSOCIEES

- *CONSTITUTION*

Ce subtest permet de mesurer l'attention sélective et soutenue ainsi que la capacité à inhiber ses réponses spontanées.

Il est étalonné entre 5 et 16 ans pour *attention auditive* et entre 7 et 16 ans pour *réponses associées*.

Il comporte deux tâches :

Dans une première partie « Attention auditive », nous évaluons l'attention sélective auditive soutenue ainsi que la mémoire de travail. Pour cela, nous utilisons une piste audio ainsi qu'une planche composée de quatre ronds de couleur (annexes figure 5). A chaque fois qu'il entend le mot « rouge », l'enfant doit toucher le rond rouge. L'enfant doit enregistrer de manière adéquate le mot « rouge » en mémoire de travail afin de répondre correctement.

Dans une seconde partie « Réponses associées », nous évaluons la capacité à exécuter des tâches multiples en mémoire de travail et à inhiber les réponses impulsives qui correspondent aux schémas appris précédemment (toucher « rouge » quand on entend « rouge »). L'enfant écoute des séries de mots et touche le cercle approprié quand il entend le mot cible. Lorsqu'il entend le mot « rouge », il doit toucher le rond jaune et inversement ; lorsqu'il entend le mot « bleu » il doit toucher le rond bleu.

La nécessité de répondre rapidement risque d'augmenter les réactions impulsives qui produisent des erreurs de commission (ou fausses alarmes).

Cette seconde partie demande davantage de contrôle exécutif que la première, étant donné la charge cognitive et la mémoire de travail requises pour cette tâche.

- *OBJECTIFS*

Mettre en avant un déficit attentionnel, un déficit de la mémoire de travail, un défaut de flexibilité mentale et/ou des difficultés d'inhibition et une impulsivité chez l'enfant qui bégaie.

- *HYPOTHESES*

Nous faisons l'hypothèse d'un score faible et inférieur à celui du groupe contrôle à l'épreuve *Attention auditive*. En effet, une de nos hypothèses est que l'attention sélective soutenue fait défaut chez l'enfant qui bégaie.

Nous avançons également l'hypothèse d'un score faible et inférieur à celui du groupe contrôle pour l'épreuve *Réponses associées*. En effet, notre hypothèse ne s'arrête pas au domaine de l'attention mais s'étend à celui de l'inhibition. Les capacités à inhiber un schéma appris auparavant seraient plus faibles chez l'enfant qui bégaie que chez l'enfant tout-venant selon l'étude d' Eggers. Ces difficultés peuvent être liées à une impulsivité ou à un défaut de flexibilité mentale (passer d'un comportement préalablement appris à une réponse nouvelle). Ici, les fonctions exécutives étant davantage sollicitées, nous pouvons nous attendre à un écart de score encore plus élevé avec le groupe contrôle.

Nous nous attendons à observer plus d'erreurs de commission et d'inhibition chez l'enfant qui bégaie que chez l'enfant qui ne bégaie pas, mettant en avant son impulsivité.

## 2.2. CATEGORISATION

- *CONSTITUTION*

Cette épreuve met en jeu les fonctions exécutives, plus particulièrement l'initiation de l'action, la flexibilité cognitive et l'autocontrôle. Elle évalue également l'aptitude à mettre en œuvre des concepts.

Elle est étalonnée de 7 à 16 ans.

Elle dure environ 8 à 10 minutes : le temps de l'explication et les temps nécessaires à la catégorisation. On coupe le chronomètre à chaque fois que l'enfant estime qu'il a réalisé une catégorie et on arrête l'épreuve au bout de 6 minutes maximum de catégorisation par l'enfant.

Le matériel se compose de 8 cartes (annexes figure 6) que l'on peut catégoriser en deux groupes de 4 selon 13 critères différents (ex : soleil/pluie, avec/sans bord, etc.).

Nous mélangeons ses cartes et nous les disposons face à l'enfant. Il doit mettre les cartes ensemble pour faire 2 groupes de 4 cartes selon ses propres critères de tri. Quand il pense avoir fini une catégorie, il peut verbaliser les choix qu'il a fait (temps non chronométré). Puis nous lui demandons de faire une autre catégorie. Nous arrêtons l'épreuve quand l'enfant estime qu'il a épuisé toutes les solutions, au bout de 2 minutes sans action ou au bout de 6 minutes maximum de catégorisation.

- *OBJECTIFS*

Observation des capacités de l'enfant à initier l'action, trouver rapidement de multiples solutions (flexibilité mentale) et s'autocontrôler (s'organiser, ne pas répéter une même catégorie, etc.).

- *HYPOTHESES*

Si nous faisons l'hypothèse de difficultés dans les domaines évoqués ci-dessus, nous nous attendons à obtenir des notes étalonnées faibles au subtest catégorisation. Plus précisément, nous nous attendons à observer peu de catégories, ce qui reflèterait un déficit d'initiation et de flexibilité mentale et des répétitions de mêmes catégories, ce qui illustrerait un déficit d'autocontrôle.

### 2.3. LA FLUIDITE DE DESSIN

- *CONSTITUTION*

Cette épreuve met en jeu les capacités d'initiation, d'autocontrôle et de flexibilité mentale à partir de stimuli non verbaux. Elle évalue la capacité à générer rapidement des dessins tous différents sur un support structuré ou aléatoire.

Elle est étalonnée pour des enfants de 5 à 12 ans.

Elle dure environ cinq minutes : le temps de l'explication, d'une épreuve de fluidité de dessin structuré (1 minute) et d'une épreuve de fluidité de dessin aléatoire (1 minute).

Nous demandons à l'enfant de relier au moins deux points / deux points ou plus par des traits droits en faisant un motif différent à chaque fois (annexes figure 7). Dans l'épreuve d'apprentissage, nous nous assurons que la consigne a été comprise et si besoin nous indiquons à l'enfant les motifs qui ne sont pas corrects (déjà réalisés, trait non droit, trait qui ne relie pas les deux points). L'enfant a ensuite 60 secondes pour réaliser le plus de motifs possibles corrects dans cette épreuve chronométrée. Nous attribuons un point pour chaque motif répondant aux critères.

- *OBJECTIF*

Cette épreuve nous permet d'observer les capacités de l'enfant à initier, s'autocontrôler (pour ne pas répéter les mêmes motifs) et surtout à être flexible mentalement. Nous allons observer tout particulièrement cette capacité à générer rapidement de multiples réponses toutes différentes.

- *HYPOTHESE*

Nous faisons l'hypothèse d'une certaine lenteur dans la génération de motifs différents, ce qui va engendrer un nombre faible de motifs. Nous pouvons également penser que davantage de motifs seront répétés chez les enfants qui bégaièrent que chez ceux qui ne bégaièrent pas. Ces hypothèses se fondent sur l'idée que les difficultés à accepter le changement, à passer rapidement d'une chose à une autre et à enchaîner le flot de parole avec fluidité seraient en partie liées à un défaut de flexibilité mentale.

## 2.4. HORLOGES

### • *CONSTITUTION*

Ce subtest est conçu pour mesurer le fonctionnement exécutif et particulièrement la planification, l'autocontrôle, l'organisation, les capacités visuo-perceptives et visuo-spatiales ainsi que le concept de temps à partir d'horloges analogiques.

Le subtest est étalonné entre 7 et 16 ans.

Il est constitué de différentes épreuves :

Items de dessins :

- 2 dessins d'horloges sur feuille blanche (« dessine-moi le cadran d'une horloge »)
- 2 complétions d'horloges (« complète ces horloges avec les aiguilles sur la bonne heure ») (annexes figure 8)

Items visuels :

- 4 lectures d'heures à partir d'horloges (2 sans les chiffres/2 avec les chiffres) (annexes figure 9)
- 2 copies d'horloges (annexes figure 10)

### • *OBJECTIF*

Notre objectif est d'observer les capacités de planification chez l'enfant qui bégaie. Il va s'agir d'identifier la nature du déficit s'il y en a un : y a-t-il un réel défaut de planification et d'organisation? Ou les difficultés consistent-elles dans la lecture de l'heure et la connaissance des horloges analogiques ?

Ce subtest ne fournissant qu'une note très globale, reflet à la fois des capacités de planification, d'organisation, de connaissances et de compréhension des horloges analogiques nous ferons une analyse qualitative afin de sélectionner plus précisément les informations qui nous intéressent.

- *HYPOTHESE*

Nous faisons l'hypothèse d'un défaut de planification et d'organisation alors même que l'enfant sait lire l'heure, placer les aiguilles au bon endroit et recopier une horloge. Le concept d'heure est compris, les aptitudes visuo-perceptives et visuo-spatiales sont bonnes mais la planification est mauvaise. Cela se traduirait sur l'inscription des nombres à l'intérieur du cadran : absence de prise de repères sur le cadran et inscription des nombres sans organisation, irrégulière.

## 2.5. *INHIBITION*

- *CONSTITUTION*

Cette épreuve, comme son nom l'indique, met en jeu les capacités d'inhibition, s'inspirant largement de l'épreuve de Stroop. Plus précisément, elle mesure l'autocontrôle, la capacité à inhiber des réponses automatiques afin de donner de nouvelles réponses et la capacité à passer d'une réponse à une autre (flexibilité cognitive).

Elle est étalonnée de 5 à 16 ans et dure environ 10 minutes. Chaque épreuve est chronométrée.

Nous disposons d'une planche composée de ronds et de carrés et d'une autre composée de flèches (annexes figures 11)

L'épreuve se compose d'une première sous-épreuve de dénomination.

L'enfant doit nommer le plus vite possible le nom de la forme, sans se soucier de sa couleur. Dans l'exemple d'apprentissage, il doit dire « carré, carré, rond, rond ». On réexplique si besoin, jusqu'à ce que la consigne soit comprise.

Il réalise ensuite cette même tâche sur une planche composée de 30 formes, des carrés et des ronds. On arrête le chronomètre au bout de 180 secondes.

Nous nous attendons à ce que cette épreuve soit chutée chez l'enfant qui bégaié en raison de ses difficultés de fluence. Nous lui demanderons en fin d'épreuve si son bégaiement l'a gêné en vue d'une étude qualitative.

Dans l'épreuve d'inhibition, nous proposons la tâche inverse, avec les mêmes motifs. L'enfant doit dire « rond » pour « carré » et « carré » pour « rond ».

Une dernière épreuve, l'épreuve de changement consiste à énoncer la bonne forme quand celle-ci est noire et l'inverse quand la forme est blanche, ce qui donne :

-carré blanc : rond

-rond blanc : carré

-carré noir : carré

-rond noir : rond

Nous réalisons les trois mêmes sous-épreuves à partir de la planche composée de flèches (annexes figure 11)

- *OBJECTIFS*

Observer les capacités d'inhibition, d'autocontrôle et de flexibilité mentale chez l'enfant qui bégaie. L'enfant est-il rapide et exact, lent et exact, lent et inexact ou rapide et inexact ? Corrige-t-il ses erreurs ? La charge cognitive engagée pour les épreuves d'inhibition et de changement entraîne-t-elle des performances plus faibles ? Autrement dit l'enfant présente-t-il un défaut de contrôle inhibiteur étant donné sa vitesse de dénomination ? Existe-t-il des comportements impulsifs chez les enfants qui bégaient plus que chez les enfants « tout-venant » ? Existe-t-il un déficit à l'épreuve *Changement*, malgré une note correcte à l'épreuve *Inhibition* ?

- *HYPOTHESES*

Nous faisons l'hypothèse de réponses impulsives à l'épreuve *inhibition* et d'un résultat plus faible à l'épreuve *changement* en raison d'un déficit de flexibilité mentale chez l'enfant qui bégaie.

Nous nous attendons à ce que la durée d'exécution soit plus lente chez l'enfant qui bégaie si les bégayages sont présents sur ces épreuves. Nous pouvons également faire l'hypothèse d'une lenteur due aux difficultés de programmation (même en l'absence de bégayages) et/ou aux difficultés d'accès au lexique.

Nous nous attendons à observer beaucoup d'erreurs d'inhibition illustrant l'impulsivité des réponses. Ainsi, on pense obtenir une note étalonnée faible pour chaque épreuve.

Nous faisons l'hypothèse d'une note plus faible à l'épreuve *Changement* comparée à l'épreuve *Inhibition* en raison d'un défaut de flexibilité mentale.

De plus, nous rappelons que, selon Miyake, il existe une corrélation des résultats dans les tâches évaluant une même fonction mais qu'il n'y a pas de corrélation entre les résultats aux tâches évaluant des fonctions différentes. Nous pouvons donc obtenir de bons résultats au subtest *Horloges* et de mauvais à *Attention auditive et réponses associées* par exemple. Cependant deux épreuves évaluant une même fonction seront a priori toutes les deux chutées, en corrélation (Friedman, 2008). Nous pouvons donc nous attendre à une corrélation entre les résultats obtenus à *Attention auditive et réponses associées* et à *Inhibition* par exemple. Cependant, plusieurs fonctions exécutives étant généralement impliquées pour un même subtest dans la Nepsy II, il sera difficile d'observer des corrélations nettes.

---

## ANALYSE DES RESULTATS ET CONFRONTATION AUX HYPOTHESES

---

---

### I/ANALYSE DU QUESTIONNAIRE PAR CATEGORIE

---

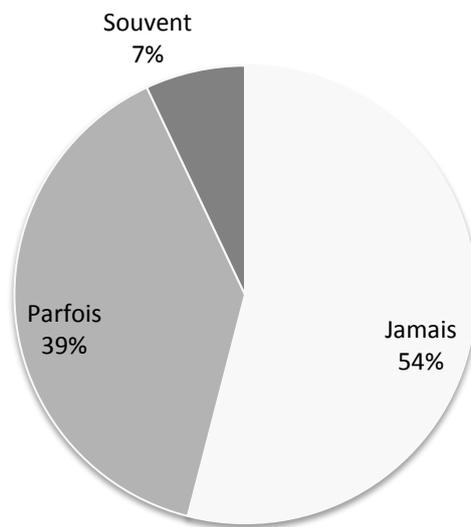
(Annexes figure 12)

Les réponses au questionnaire étant subjectives, l'analyse portée sur ces données ainsi que les hypothèses émises le sont aussi. De plus, l'analyse étant portée sur le groupe étudié seulement et non en comparaison avec un groupe contrôle elle est davantage à visée clinique qu'à visée explicative. A travers l'analyse du questionnaire, nous cherchons à établir certains constats et appuyer certaines intuitions, non pas à apporter des conclusions généralisables sur le comportement et le profil métacognitif de l'enfant qui bégaie.

Pour une analyse plus objective et une comparaison avec un groupe contrôle nous nous référerons à l'analyse des épreuves de la Nepsy II.

1. INHIBITION

Comportements traduisant une désinhibition



Peu de parents remarquent chez leurs enfants qui bégaiement des comportements désinhibés. Une majorité (54%) dit ne jamais observer ce type de comportement chez leur enfant. Comportement perturbateur, perte de contrôle, impolitesse, actions impulsives, arrêt d'activités en cours, impatience, manque d'autonomie, passage du coq à l'âne dans le discours sont autant de comportements impulsifs peu observés chez les enfants qui bégaiement.

Nous notons qu'à l'item « se plaint de ne rien avoir à faire » reflétant à la fois le manque d'initiative et l'inhibition comportementale, 78% des parents ont opté pour la réponse « parfois » ou « souvent ».

Ces résultats ne corrélaient pas avec l'étude de Eggers, mettant en évidence un manque de contrôle inhibitoire chez les enfants qui bégaiement. Ici, l'étude semble au contraire refléter un fort contrôle inhibitoire chez ces enfants. Certains parents font d'ailleurs remarquer, après avoir rempli le questionnaire, qu'au contraire leur enfant est considéré comme particulièrement réservé et dans le contrôle de ses actions. On pouvait s'attendre à ces résultats en vue des témoignages de parents déjà recueillis au cours des stages.

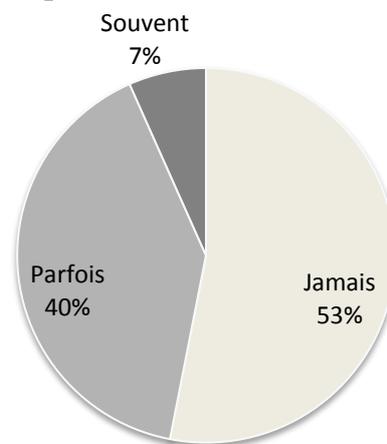
Cela peut s'expliquer par la différence d'outil utilisé. Alors qu' Eggers s'appuie sur des tests neuropsychologiques explorant le contrôle inhibitoire d'un point de vue cognitif, nous nous intéressons à travers ce questionnaire à l'inhibition d'un point de vue comportemental.

Ces résultats restent très subjectifs et sont à compléter avec l'analyse des épreuves de la Nepsy II analysant le contrôle inhibitoire chez l'enfant (« attention auditive et réponses associées », « inhibition »)

Cette catégorie est également à mettre en lien avec la catégorie « autocontrôle » reflétant davantage le versant cognitif de l'inhibition alors que nous parlons ici du versant comportemental.

## 2. FLEXIBILITE MENTALE

### Comportements traduisant un manque de flexibilité mentale



Globalement, peu de comportements relevant d'une faible flexibilité mentale sont relevés par les parents d'enfants qui bégaièrent. En effet, 53% disent ne jamais observer de comportements reflétant un manque de souplesse mentale chez leur enfant.

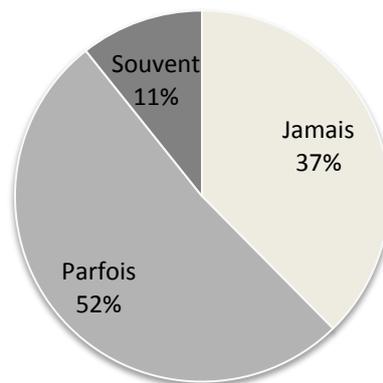
Seulement, si nous nous intéressons de plus près aux items, nous pouvons noter quelques réponses allant dans le sens d'une résistance au changement. A l'item « Résiste ou a du mal à accepter une manière différente de résoudre un problème », nous notons que 55% des parents ont répondu « parfois » ou « souvent ». A l'item « Devient contrarié(e) avec les nouvelles situations » une majorité (59%) a répondu qu'elle observe parfois cette contrariété. Dans le

même registre, 82% des parents répondent par « parfois » ou « souvent » à l’item « Se montre contrarié(e) si les plans sont changés ». 66% des parents considèrent que leur enfant « résiste » parfois ou souvent aux changements de routines. Enfin, 62% des parents apportent la réponse « parfois » ou « souvent » à l’item « réfléchit trop au même sujet ».

Ici, nous ne pouvons donc pas nous arrêter à la vision globale de ce graphique qui prend en compte toutes les réponses aux items. Quand nous analysons chaque item il en ressort des comportements allant vers l’hypothèse d’une faible souplesse mentale chez la population étudiée. Cependant, ces résultats restent très subjectifs et sont à compléter avec l’analyse des épreuves de la Nepsy -II.

### 3. CONTROLE EMOTIONNEL

#### Perd le contrôle de ses émotions



Ici la tendance s’inverse : une majorité (63%) de parents observe (« parfois » ou « souvent ») des comportements reflétant chez leur enfant une perte de contrôle sur ses émotions. Les colères, réactions excessives, pleurs, une grande sensibilité semblent toucher particulièrement la population étudiée. Nous notons une tendance à être influencé et touché facilement par les personnes et événements de l’extérieur.

Si nous analysons plus finement chaque item, nous remarquons que l’excessivité des réactions, les pleurs, les colères et la contrariété ressortent particulièrement chez ses enfants.

Cependant cette analyse reste subjective et il est difficile de savoir ce qui du bégaiement ou du faible contrôle émotionnel est premier. Est-ce le bégaiement qui engendre cette colère et cette sensibilité ou bien le manque de contrôle émotionnel favoriserait-il l’apparition d’un

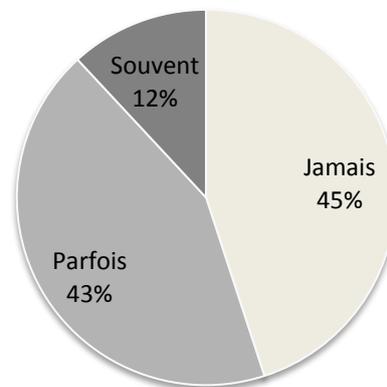
bégaiement ? Nous ne pouvons tirer aucune conclusion mais simplement dire qu'il semble exister un lien entre les deux.

## B) CATEGORIES METACOGNITION

---

### 1. AUTOCONTRÔLE

#### Manque d'autocontrôle



Ici, une majorité de parents (55%) observe (« parfois » ou « souvent ») un manque d'autocontrôle chez leur enfant. S'autoévaluer, être attentif à une tâche, être appliqué, montrer ses capacités, avoir du recul sur son comportement et celui des autres ainsi que sur les événements extérieurs sont autant de capacités qui semblent parfois voire souvent faire défaut aux enfants qui bégaiement. Les plaintes majoritaires sont les erreurs d'inattention (84% des enfants en font parfois voire souvent selon leur parent) et l'absence de vérification, d'autocorrection (77% des enfants ne vérifient pas systématiquement leur travail). Ici les résultats vont dans le sens de l'étude d'Eggers (2013) mettant en évidence un déficit du contrôle inhibitoire chez les enfants qui bégaiement.

Cette catégorie est à mettre en lien avec la catégorie « inhibition ». Alors qu'une majorité de parents (54%) disent ne jamais observer de comportements désinhibés chez leur enfant, une majorité de ces mêmes parents (55%) disent observer parfois voire souvent des comportements illustrant un manque d'autocontrôle chez leur enfant. Or les notions

d'inhibition et d'autocontrôle peuvent être mises en lien sous un même terme de contrôle inhibitoire. Quelle est donc la différence entre ces deux notions ? D'où vient cette opposition des tendances entre deux notions pourtant si proches ?

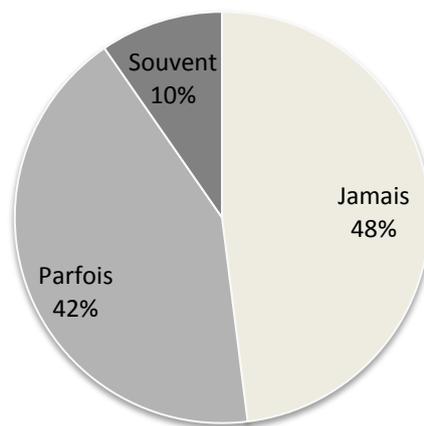
Alors que la catégorie « inhibition » comporte des items concernant la régulation du comportement, celle de l' « autocontrôle » est constituée d'items concernant le versant métacognitif. Autrement dit, les versants comportementaux et cognitifs du contrôle inhibitoire sont observés séparément dans ce questionnaire.

Alors que l'enfant semble dans l'excès de contrôle en ce qui concerne son comportement, il paraît au contraire dans l'impulsivité au niveau cognitif et métacognitif.

Cette interprétation se fonde cependant sur des données très subjectives qui sont à mettre en lien avec les épreuves *Attention auditive et réponses associées* et *Inhibition* qui nous fourniront des données plus objectives.

## 2. INITIATIVE

### Manque d'initiative



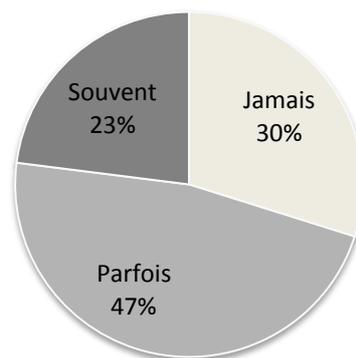
Une faible majorité (52%) des parents observe (parfois à souvent) un manque d'initiative chez leur enfant. Ce manque ressort particulièrement sur les items « Ne commence pas de chose

par lui/elle-même » « Ne trouve pas ce qu'il/elle cherchait dans sa chambre ou son bureau à l'école » ,« Ne trouve pas ses vêtements, lunettes, jouets, livres, crayons, etc. ».

En accord avec les observations de Monfrais-Pfauwadel concernant la procrastination et avec l'étude de Stanfield et Roche concernant le manque de motivation et d'initiative, ces résultats renforcent l'hypothèse selon laquelle une majorité des enfants qui bégaièrent auraient des difficultés à initier une tâche.

### 3. ORGANISATION DU MATERIEL

#### Manque d'organisation



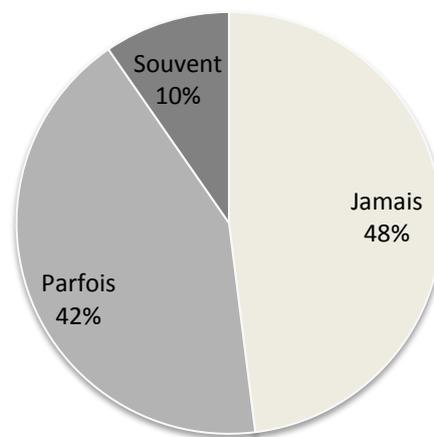
Cette catégorie est à mettre en lien avec les catégories « initiatives » et « planification ». Ici, une majorité (70%) des parents observe plus ou moins souvent un manque d'organisation chez leur enfant. Nous pouvons cependant penser que c'est ce que tous les parents observent : chambre mal rangée, désordre laissé derrière lui, etc. Il serait intéressant de comparer ces réponses à celles de parents d'enfants qui ne bégaièrent pas avant d'en tirer des conclusions. Il en est de même pour toutes les catégories du questionnaire mais celle-ci nous semble particulièrement subjective.

Ces informations restent intéressantes à mettre en relation avec d'autres catégories. Un manque d'organisation pourrait être lié aux légères difficultés d'initiatives relevées. Nous pouvons également le mettre en lien avec les capacités de planification.

Pour une analyse plus objective des capacités d'organisation et de planification, nous nous réfèrerons à l'épreuve Horloges de la Nepsy-II.

#### 4. MEMOIRE DE TRAVAIL

##### Comportements traduisant une faible mémoire de travail

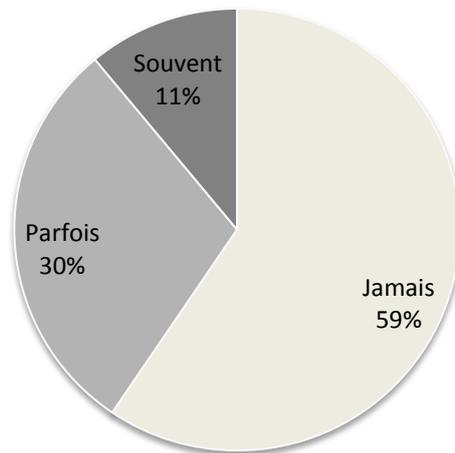


Une faible majorité (52%) des parents observent (parfois voire souvent) des comportements traduisant des difficultés à retenir une information pour opérer sur celle-ci. Ces difficultés sont à mettre en lien avec une baisse d'attention. D'ailleurs, nous pouvons noter que 77% des parents disent de leur enfant qu'il est « facilement distrait par des bruits, ce qui se passe autour ». Ceci peut être mis en lien avec une difficulté à inhiber les stimuli de l'extérieur.

Pour une vision plus objective des capacités de mémoire de travail, d'autocontrôle et d'inhibition nous nous réfèrerons à l'analyse des épreuves *Attention auditive et réponses associées* et *Inhibition*.

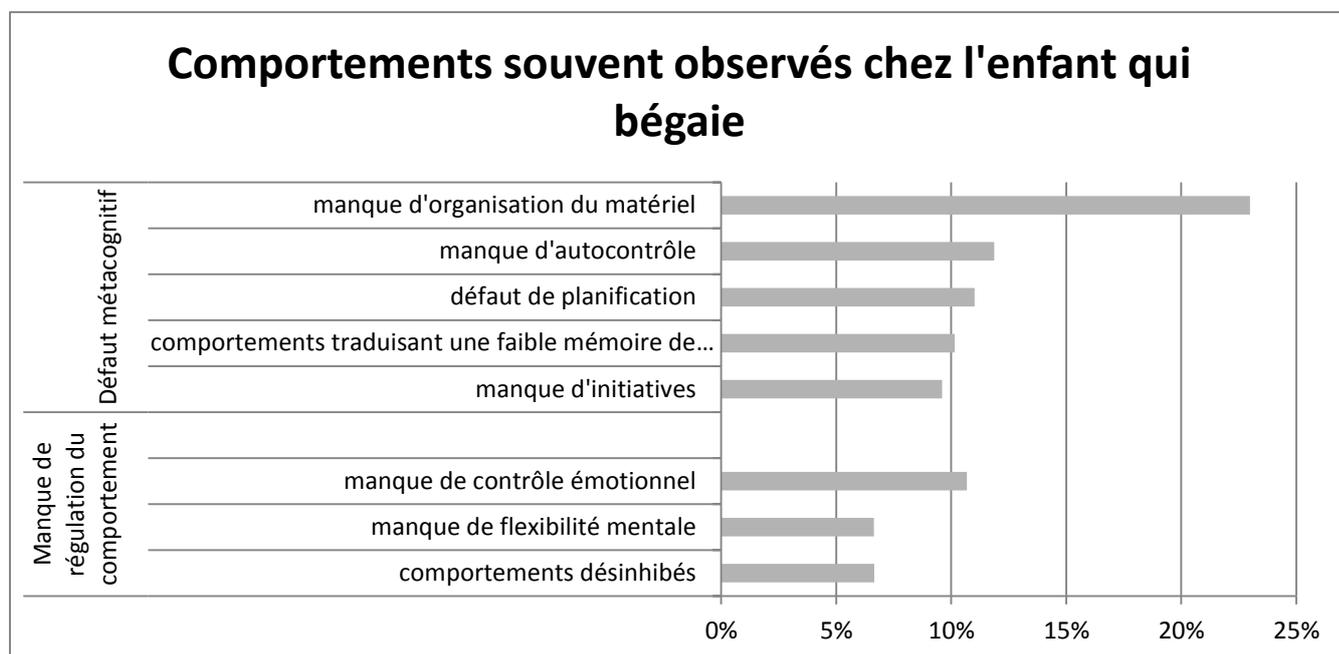
## 5. PLANIFICATION

### Comportements traduisant une faible capacité de planification



Une minorité de parents (41%) observe des comportements pouvant traduire un manque de planification chez leur enfant. Au contraire, il semble ressortir de ses réponses une grande faculté de planification chez ces enfants. Une majorité semble soignée, appliquée, sérieuse et organisée dans son travail. De plus il en ressort que la plupart des enfants vont au bout de leurs projets, leurs objectifs.

Soulignons que les items présentés dans le questionnaire concernent essentiellement le domaine scolaire et non le quotidien.



Au niveau de la régulation du comportement c'est le manque de contrôle émotionnel qui ressort. De plus, les parents observent davantage de comportements inhibés que désinhibés chez leur enfant. Il en résulte un profil comportemental très subjectif et à nuancer : l'inhibition, la difficulté à contrôler ses émotions et la résistance au changement sont notables chez la majorité de ses enfants qui semblent préférer le confort et l'assurance d'un cadre plus routinier.

Nous avons remarqué que malgré leurs comportements parfois inhibés, ces enfants manquent souvent de contrôle sur leurs propres émotions mais également sur leurs propres actions. Cela se traduit à la fois dans les catégories autocontrôle, organisation du matériel et initiatives où l'on observe quelques difficultés. Le manque d'autocontrôle et le manque d'organisation semblent être les capacités faisant le plus défaut du point de vue métacognitif.

De plus, nous notons que les réponses des parents font davantage ressortir les difficultés au niveau métacognitif qu'au niveau comportemental. Est-ce parce que cela fait réellement plus défaut chez leur enfant ou bien parce qu'ils le remarquent davantage ? En effet, l'aspect métacognitif est peut-être plus visible, discernable que l'aspect comportemental, en particulier chez un enfant plutôt inhibé, qui ne pose pas de problème particulier.

---

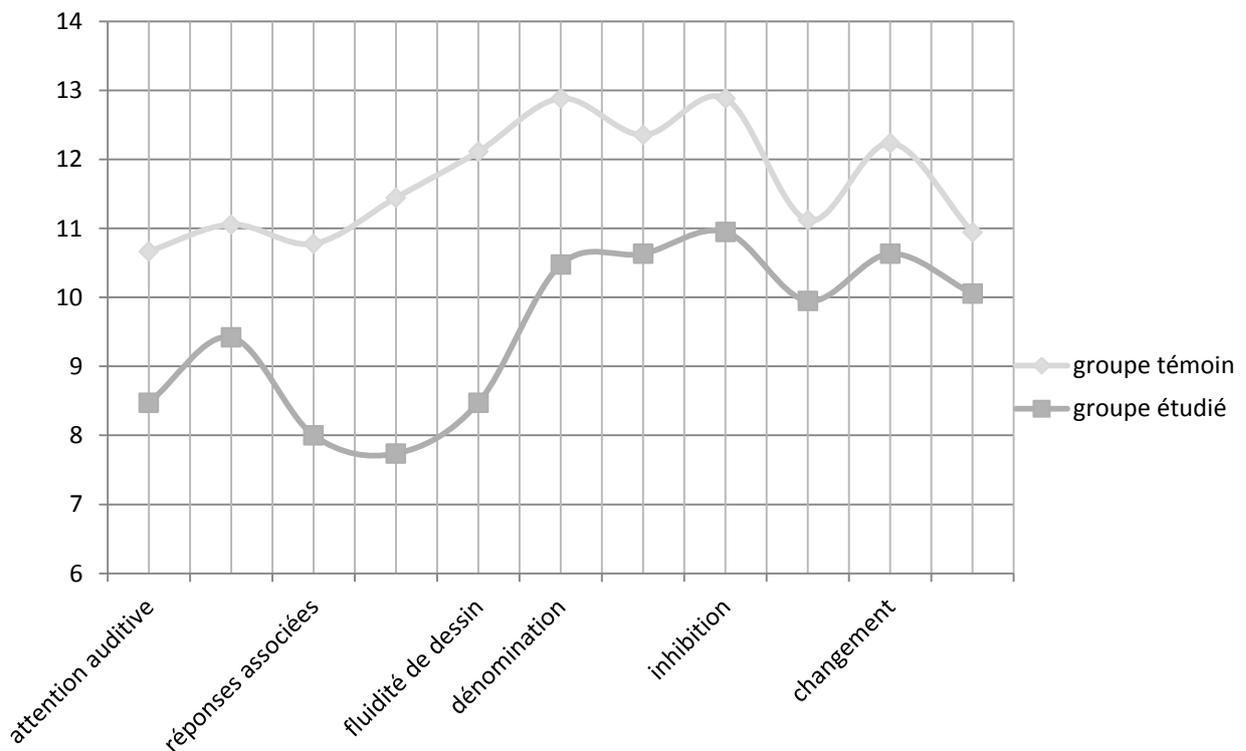
## II/ ANALYSE DES EPREUVES DE LA NEPSY II

---

Après une analyse subjective de questionnaire concernant les fonctions exécutives, essayons d'aborder ces fonctions d'un point de vue plus objectif.

### A) COURBES RECAPITULATIVES

---



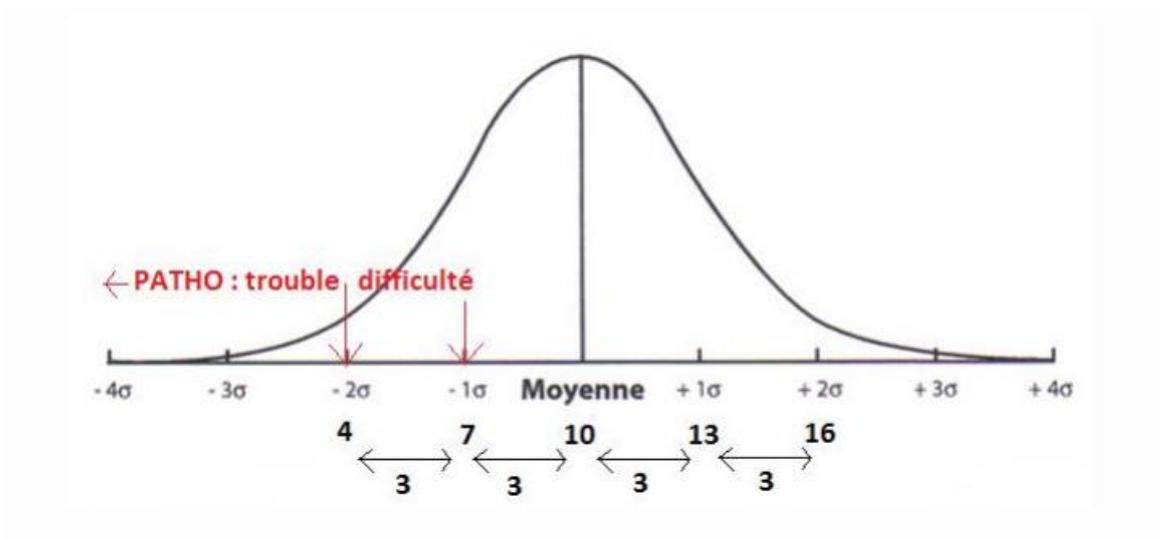
Courbes récapitulatives représentant les moyennes des notes obtenues aux différents subtests de la Nepsy II.

Nous observons une réelle différence entre les résultats obtenus par le groupe étudié et ceux obtenus par le groupe contrôle et cela dans tous les subtests. De plus, nous pouvons noter que les deux courbes sont globalement superposables. Cependant, l'écart se creuse entre les deux groupes au niveau des subtests *Réponses associées* et *Fluidité de dessin*. Au contraire, les écarts sont faibles au niveau du subtest *Inhibition*. En effet, nous notons par la suite des différences significatives entre les deux groupes aux subtests *Réponses associées* et *Fluidité de dessin* alors que les différences au niveau du subtest *Inhibition* ne sont pas significatives.

Nous nous réfèrerons à l'analyse détaillée de chaque subtest afin d'interpréter plus précisément ces différences.

Nous nous intéresserons également aux notes obtenues par le groupe étudié : sont-elles pathologiques ? Représentent-elles de simples difficultés ? Sont-elles dans la norme ? Pour cela, nous nous réfèrerons à la courbe de Gauss présentée ci-dessous.

La courbe récapitulative représentant les moyennes des notes obtenues aux différents subtests de la Nepsy II (ci-dessus) nous indique que les notes obtenues par le groupe étudié sont dans la norme par rapport aux enfants de leur âge (situées entre 7 et 13). Ces notes nous indiquent une faiblesse des enfants qui bégaiant par rapport aux enfants tout-venant dans le domaine exécutif mais n'indiquent pas de réelles difficultés exécutives chez les enfants qui bégaiant. Les résultats obtenus ne sont en rien pathologiques.



Courbe de Gauss mettant en lien la note obtenue avec l'écart-type correspondant (Bachelier, 2014).

1. ATTENTION AUDITIVE ET REPOSES ASSOCIEES

### Attention Auditive



Moyenne des notes étalonnées composites obtenues à l'épreuve Attention auditive

La note étalonnée composite prend en compte à la fois le nombre de bonnes réponses (rond rouge pointé à l'énonciation du mot « rouge ») et les erreurs commises par l'enfant (annexes figure 15).

Les enfants qui bégaiant fournissent en moyenne **moins de bonnes réponses** que le groupe contrôle (note AA total correct de 8.47 contre 10.66- cf. Annexes figure 13) et commettent **plus d'erreurs**, en particulier d'omission (cf. annexes figure 19). C'est-à-dire qu'ils omettent plus de fois de pointer le rond rouge lorsqu'ils entendent « rouge ».

A quoi peuvent être dues ces omissions ? Nous pouvons penser à une faiblesse **au niveau de l'attention sélective soutenue** qui entraîne des réponses trop lentes ou erronées. L'enfant non vigilant ne réagit pas ou réagit trop tard aux stimuli auditifs.

Nous observons également plus d'erreurs de commission et d'inhibition chez les enfants de notre population d'étude. Les erreurs de commission correspondent au pointage d'un rond de couleur alors que le mot « rouge » n'a pas été énoncé. L'enfant peut par exemple toucher un rond à l'énonciation du mot « alors » ou bien « jaune ». Dans ce dernier cas ou l'enfant touche un rond lors de l'énonciation d'une couleur (ex : touche jaune à l'énonciation de jaune ou noir

à l'énonciation de rouge), hormis la situation « j'entends rouge, je pointe le rond rouge », l'erreur commise sera considérée comme erreur d'inhibition.

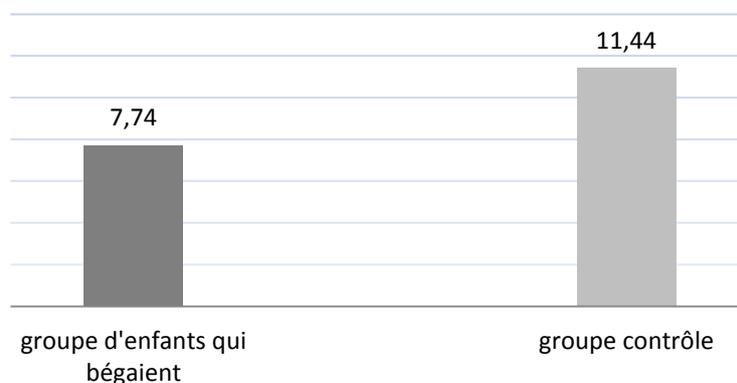
La fréquence plus élevée d'erreurs de commission et d'inhibition peut être interprétée comme une manifestation de l'**impulsivité** de l'enfant et d'un **manque de vigilance**.

Nous avons utilisé le test de Student afin d'analyser statistiquement ces données pour conclure ou non à la significativité de ces différences.

Pour les moyennes obtenues au rang percentile (8,47 contre 10,66), nous obtenons  $p=0.03$  ce qui signifie que nous avons seulement 3% de risque de nous tromper en affirmant que les moyennes obtenues sont significativement différentes (annexes figure 14). Le seuil de significativité se situant à  $p=0.05$  (soit 5% de risque de se tromper), nous pouvons en déduire que nos résultats sont significatifs. L'enfant qui bégaié fournit significativement moins de bonnes réponses à l'épreuve « attention auditive ». Ces résultats sont en faveur d'une **fragilité de l'attention sélective soutenue chez l'enfant qui bégaié par rapport à un enfant tout-venant. Cependant, nous ne pouvons pas conclure à de réelles difficultés d'attention, les notes étant situées dans la moyenne des enfants du même âge (entre 7 et 13).**

Concernant les moyennes des notes étalonnées (9.42 et 11.06-cf annexes figure 14) obtenues à l'épreuve d' « attention auditive »,  $p=0.06$  (annexes figure 16). Ces notes prennent en compte le nombre de réponses correctes et le nombre d'erreurs de commission. Nous ne pouvons pas affirmer que la différence est significative sur cette épreuve, même si,  $p$  étant proche de 0.05, nous pouvons observer une tendance forte.

### Réponses associées



Moyenne des notes étalonnées composites obtenues à l'épreuve Réponses associées

Une note à la limite de la norme (se situant à 7) et inférieure à celle du groupe étudié à cette épreuve nous renseigne sur les difficultés exécutives pour ces enfants dans une tâche à forte charge cognitive et qui demande de traiter plusieurs informations à la fois. Ces difficultés peuvent être dues à **une faiblesse de l'attention soutenue et/ou de la mémoire de travail, et/ou un manque de flexibilité mentale**. En effet, cette tâche demande à l'enfant une forte concentration pendant 2 minutes 37 secondes ici, après les 2 minutes 32 secondes d'« attention auditive » soit un total de 5 minutes 09 d'attention sélective. Cette épreuve nécessite également le traitement de plusieurs informations à la fois, ce qui est géré par la mémoire de travail et plus particulièrement l'administrateur central. Enfin, on demande à l'enfant d'inhiber les réponses apprises auparavant (toucher « rouge » quand il entend rouge) pour être capable de changer de comportement (toucher jaune quand il entend « rouge »). Cela implique une certaine flexibilité mentale.

De plus, nous remarquons que la note à « réponses associées » est plus faible que la note d'« attention auditive » chez le groupe étudié alors qu'elle est plus élevée chez le groupe contrôle. Comment interpréter cela ?

Une note « réponses associées » inférieure à la note « attention auditive » signifie que la charge additionnelle de mémoire de travail et les exigences de contrôle exécutif viennent limiter les aptitudes d'attention soutenue. Le **réservoir attentionnel est en quelque sorte saturé**. C'est ce qui semble se passer pour le groupe étudié.

Au contraire, une note « réponses associées » supérieure à « attention auditive » suggère une amélioration de l'attention soutenue lorsque la charge cognitive augmente. Le sujet étant motivé par la tâche plus complexe redouble d'attention. Dans ces conditions de test, les enfants étaient en effet très motivés par ce qui leur était demandé. Leur capacité en attention soutenue et leur motivation leur ont permis d'avoir une note supérieure à « réponses associées ».

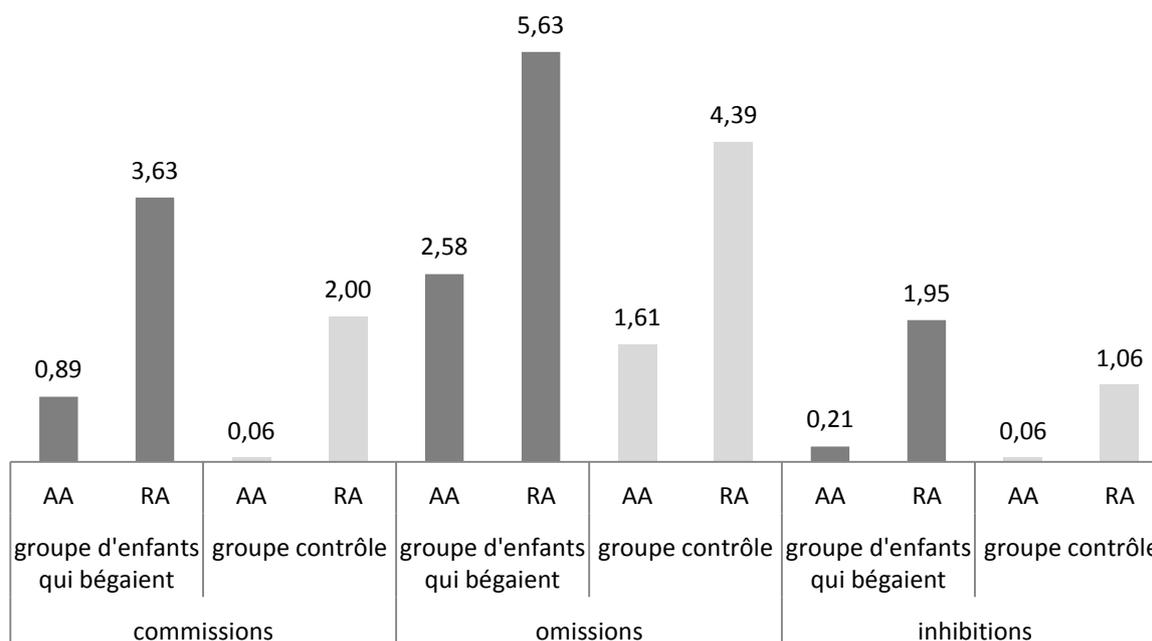
Ces scores peuvent correspondre avec l'étude de Stanfield et Roche concernant la motivation chez les adolescents qui bégaiant. Nous pouvons aussi penser que, tout aussi motivé dans l'accomplissement de la tâche, le groupe étudié ne dispose pas de suffisamment de ressources attentionnelles pour augmenter son score dans cette épreuve.

Pour les moyennes obtenues au rang percentile (8 contre 10,7-annexes figure 17), on obtient  $p=0.003$  ce qui signifie qu'on a seulement 3‰ de risque de se tromper en affirmant que les moyennes obtenues sont significativement différentes (annexes figure 18). Le seuil de significativité se situant à  $p=0.05$  (soit 5% de risque de se tromper), on peut en déduire que nos résultats sont significatifs. Cela veut dire que, sans prendre en compte les erreurs, on peut déduire que les enfants qui bégaièrent fournissent significativement moins de bonnes réponses (peu importe le type d'erreurs) que les enfants tout-venant à cette épreuve. Les capacités à **maintenir son attention** sur une tâche étant déjà dans la moyenne basse pour la réalisation d'« attention auditive », elles le sont d'autant plus sur la tâche de « réponses associées » qui demande une plus forte charge cognitive. Cette note significativement plus basse peut également être interprétée comme une **faiblesse au niveau de la flexibilité mentale**. Elle sera à mettre en lien avec le subtest « flexibilité mentale ».

Concernant les moyennes des notes étalonnées composites (annexes figure 19) obtenues à l'épreuve « réponses associées »,  $p=0.00005$  (annexes figure 20). On peut donc affirmer que la différence est significative. Autrement dit, les enfants du groupe étudié obtiennent un score significativement inférieur à celui du groupe contrôle et nous avons un infime risque de nous tromper en disant que les enfants de 7 à 12 ans qui bégaièrent obtiendraient en moyenne une note inférieure aux enfants tout-venant à cette épreuve. Cela renforce l'hypothèse d'une faiblesse au niveau de l'attention sélective soutenue. Une faible mémoire de travail et une désinhibition peuvent également avoir une influence sur cette note. On la mettra en lien avec l'épreuve « inhibition » et la catégorie « inhibition » du questionnaire.

La moyenne de 7.74 obtenue à l'épreuve réponses associées reste dans la moyenne faible des enfants tout-venant du même âge. **Nous observons une fragilité par rapport au groupe contrôle mais ne pouvons conclure à de réelles difficultés.**

## Nombre et type d'erreurs commises



Nombre et types d'erreurs commises au subtest Attention Auditive et Réponses Associées.(annexes figure 21)

Malgré leur meilleure note à l'épreuve « réponses associées », le groupe contrôle commet plus d'erreurs dans cette épreuve que dans la précédente.

Globalement, on remarque que le groupe contrôle commet moins d'erreurs que le groupe étudié. De plus, les deux groupes commettent plus d'erreurs dans « réponses associées » que dans « attention auditive » en raison de la plus forte charge cognitive demandée.

Si nous nous intéressons de plus près au type d'erreurs, on remarque que les erreurs les plus fréquentes chez les deux groupes sont les erreurs d'omission, représentatives d'une baisse de la vigilance (attention sélective soutenue). On note également un écart entre les deux groupes au niveau des erreurs de type commission. Avec une moyenne de 4,4 erreurs de commission pour le groupe étudié contre 2,06 (deux épreuves confondues) pour le groupe contrôle, on obtient des scores significativement différents ( $p=0.02$ ). On valide l'hypothèse selon laquelle il y aurait une **faiblesse du contrôle inhibitoire** chez les enfants étudiés. Ceci est à mettre en lien avec l'épreuve *Inhibition* de la Nepsy et la catégorie « inhibition » du questionnaire.

*En conclusion, les résultats obtenus à « Attention auditive et réponses associées » :*

- *Confirment l'hypothèse d'une faiblesse de l'attention sélective soutenue chez les enfants étudiés par rapport aux enfants du groupe contrôle. Cependant, cette faiblesse ne constitue pas de réelles difficultés, les notes obtenues étant dans la moyenne basse des enfants tout-venant du même âge.*
- *Confirment l'hypothèse d'une faiblesse du contrôle inhibitoire et d'une impulsivité plus élevée chez les enfants étudiés que chez les enfants du groupe contrôle. Les notes obtenues étant à la limite de la moyenne des enfants du même âge, nous ne pouvons pas affirmer que le contrôle inhibitoire est déficitaire chez les enfants qui bégaiement. Il semble toutefois fragile et plus faible que chez les enfants du groupe contrôle.*
- *Attirent notre attention sur un éventuel manque de flexibilité mentale.*

## 2. CATEGORISATION

Annexes figure 18

N'ayant pas remarqué de difficultés redondantes et similaires ni de façon particulière de procéder chez le groupe étudié pour cette épreuve nous n'avons pas jugé nécessaire de l'administrer au groupe contrôle. En effet, l'intérêt du groupe contrôle est avant tout de vérifier si nos interprétations sur le fonctionnement exécutif du groupe étudié sont justifiées. Ici, nous ne pouvons pas faire d'interprétation particulière. De plus, cette épreuve met en jeu de nombreuses compétences autres que les fonctions exécutives (connaissances sémantiques, conceptuelles, etc.), ce qui pourrait fausser nos interprétations.

Cependant, nous pouvons opérer quelques constats.

Avec une moyenne de 9 à la note « total catégories correctes », les enfants du groupe étudié se situent dans une moyenne faible (annexes 22). De plus nous relevons trois notes très faibles (2,3, et 5) représentatives de difficultés (entre 4 et 7) voire de trouble (<4) chez ces enfants. Nous pouvons faire l'hypothèse d'un déficit de l'initiation de l'action et/ou de raisonnement conceptuel, et/ou de connaissances sémantiques dans ces cas précis.

Ses trois enfants font peu d'erreurs (pas ou peu de catégorie répétée ou inédite) mais produisent également peu de catégories différentes. Un enfant n'initie même pas la tâche : est-

ce un défaut d'initiation, de compréhension de la consigne ou encore un manque de raisonnement conceptuel ? Les deux autres initient mais semblent avoir des difficultés à maintenir leur comportement et à soutenir l'effort demandé. Ou bien peut-être ont-ils du mal à comprendre la consigne et à classer les éléments par similitudes.

La moyenne des notes étalonnées composites se situe à 9.01, ce qui situe le groupe étudié dans la norme basse (annexes figure 23). Les enfants rencontrés font généralement peu d'erreurs (ce qui augmente la note composite) mais produisent également peu de catégories.

*Sans faire d'interprétation, ni de généralisation, ces résultats et l'analyse qualitative vont plutôt dans le sens d'une faiblesse au niveau de l'initiation de l'action et du maintien de l'effort chez ses enfants.*

#### NOTE ETALONNEE A L'EPREUVE

Annexes figure 28

### **Note étalonnée à l'épreuve fluidité de dessin**



La note étalonnée à l'épreuve fluidité de dessins se situe dans une moyenne faible (entre 0 et - 1 écart type) et est bien inférieure à celle du groupe contrôle.

La comparaison entre les moyennes de toutes les notes étalonnées obtenues à ce subtest nous donne un  $p=0.001$  au t-student (annexes figure 29). Nous pouvons donc considérer la différence comme significative à cette épreuve et dire que les enfants de 7 à 12 ans qui bégaièrent obtiennent en moyenne une note plus faible que les enfants tout-venant à cette épreuve.

Cela révèle de **moindres capacités d'initiation de l'action, de productivité ainsi que de flexibilité cognitive.**

Ces résultats doivent être mis en lien avec ceux obtenus à *Attention auditive et réponses associées*. En effet l'écart observé à l'épreuve de fluidité de dessin peut être lié à celui observé au niveau attentionnel. Une attention soutenue moins efficace entraîne une productivité moindre. De plus, la note faible à « réponses associées » peut correspondre avec une note faible à « fluidité de dessin », les deux épreuves faisant appel à la flexibilité cognitive, à une bonne souplesse mentale.

#### EPREUVE STRUCTUREE

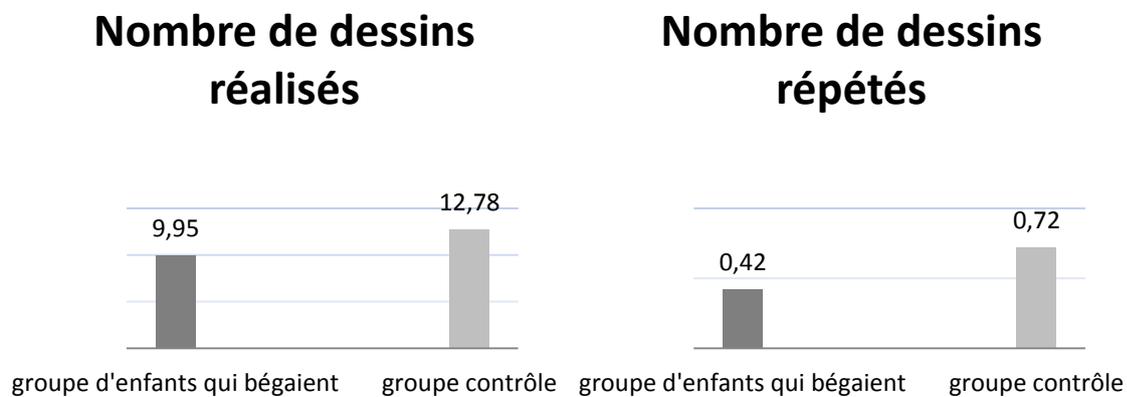


Tableau annexes figure 24

Nous notons que le groupe contrôle produit plus de dessins, illustrant une meilleure productivité mais que par ailleurs, il génère également plus de dessins identiques. La différence de score au niveau du nombre de dessin est significative ( $p=0,5-$  annexes figure 25), elle ne l'est pas au niveau du nombre de répétitions.

Nous remarquons qualitativement que les enfants du groupe contrôle adoptent davantage de stratégies alors que le groupe étudié procède de façon généralement aléatoire, au hasard. Ces

indices sont en faveur d'une **faiblesse au niveau de la planification chez le groupe étudié, entraînant également un manque de rapidité et de productivité**. Ils peuvent également illustrer une **faiblesse au niveau de la flexibilité mentale et de la créativité**. L'enfant passe difficilement d'un dessin, à un autre, reste fixé sur le précédent et trouve peu de façons différentes de répondre à une même consigne.

#### EPREUVE ALEATOIRE

### Nombre de dessins réalisés



groupe d'enfants qui bégaiant

groupe contrôle

### Nombre de dessins répétés



groupe d'enfants qui bégaiant

groupe contrôle

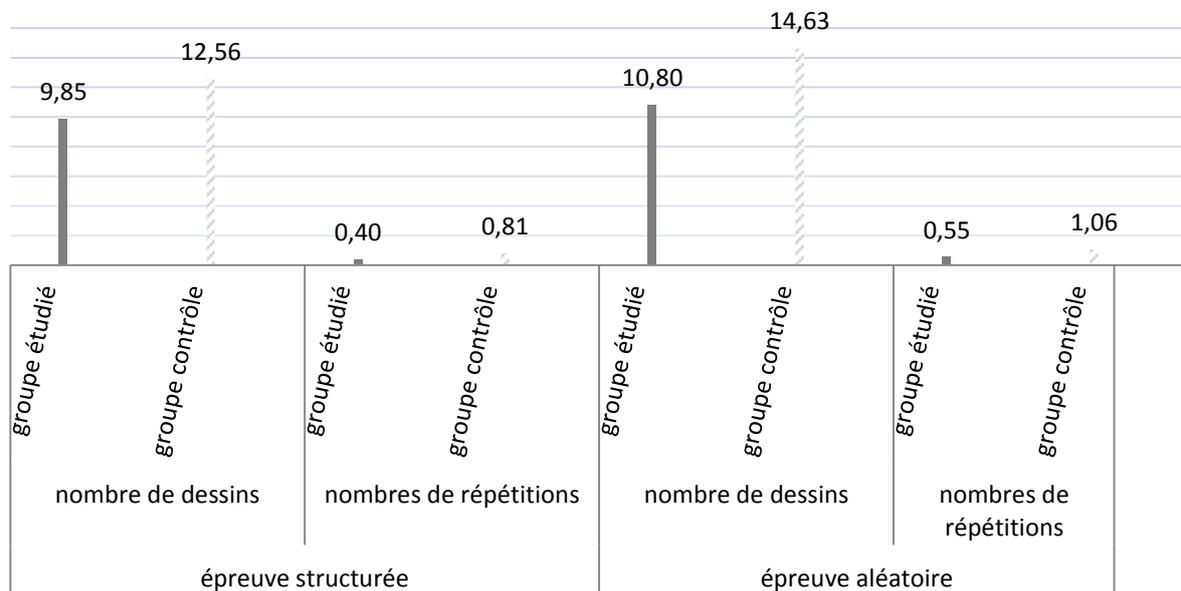
#### Tableau annexes figure 26

Les remarques faites sur l'épreuve structurée sont aussi valables sur cette épreuve : le groupe étudié fait moins de répétitions mais également moins de dessins. Il manque généralement de stratégie, de rapidité et de productivité.

Ici aussi, la différence au niveau du nombre de dessins est significative ( $p=0,002$ -annexes figure 27) mais elle ne l'est pas au niveau du nombre de répétitions.

## COMPARAISON ENTRE LES DEUX EPREUVES

Annexes figures 30 à 36 pour une analyse qualitative



La comparaison entre ces deux épreuves nous permet d'établir certaines remarques, en rien elle ne confirme des hypothèses concernant les compétences ou difficultés du groupe étudié.

Que ce soit pour le groupe étudié ou le groupe contrôle, l'épreuve aléatoire semble plus propice à la productivité de motifs. On peut facilement comprendre ce phénomène, le mode aléatoire offrant plus de possibilités de motifs différents. Cette différence de score entre l'épreuve structurée et aléatoire est d'autant plus marquée chez le groupe contrôle.

En ce qui concerne les répétitions de motifs, elles sont plus fréquentes dans l'épreuve aléatoire également, et cela pour les deux groupes. Il y a donc une plus grande productivité mais celle-ci est accompagnée d'une plus haute fréquence de répétitions et ainsi chez les deux groupes.

*En conclusion, les résultats :*

- *confirment l'hypothèse d'une faiblesse au niveau de la productivité et de la flexibilité mentale chez l'enfant qui bégaié par rapport à l'enfant tout-venant. En effet, la moyenne des notes étalonnées du groupe étudié est significativement plus faible que celle du groupe contrôle. Cependant cette moyenne reste dans la norme faible (8.47 pour une moyenne entre 7 et 13) des enfants tout-venant du même âge et n'est pas significative de réelles difficultés.*
- *ne confirment pas l'hypothèse selon laquelle les enfants qui bégaièrent répètent davantage le même motif que les enfants tout-venant. Cette épreuve ne met donc pas en avant de déficit d'autocontrôle chez les enfants étudiés.*

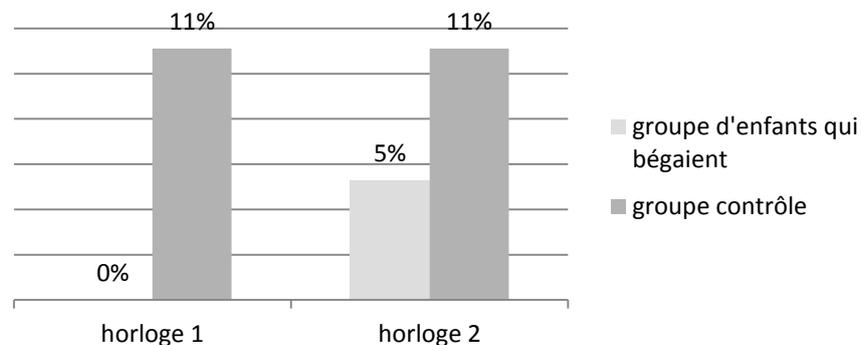
### 3. HORLOGES

Cf. Annexes figures 37 à 42 pour une analyse qualitative

L'étude de cette épreuve sera uniquement qualitative. En effet, la note étalonnée étant globale elle ne nous renseigne pas spécifiquement sur les capacités de planification, de stratégie et d'organisation de l'enfant. Nous choisissons donc d'observer finement la manière de procéder de chaque enfant sur la tâche de dessin d'horloges. Nous avons simplement analysé les autres épreuves afin de mettre de côté d'autres difficultés que celle de la planification qui pourraient se répercuter sur l'épreuve de dessin : mauvaise connaissance de l'heure ou défaut visuo-constructif entachant la copie. N'ayant observé aucun défaut de ce type chez les enfants étudiés, nous avons retenu tous les dessins d'horloges afin de les analyser. Nous avons ensuite proposé exclusivement la tâche de dessin aux enfants « contrôles » pour établir une comparaison.

Nous demandons à chaque enfant de réaliser une première puis une deuxième horloge.

#### Pourcentage d'enfants plaçant les points cardinaux en premier

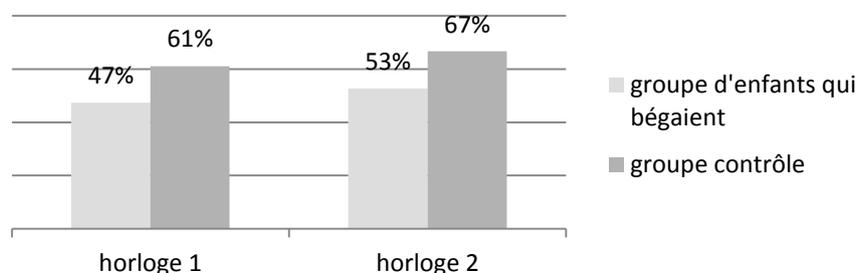


Aucun enfant du groupe étudié n'a adopté la stratégie de planification qui consiste à inscrire en premier lieu les points cardinaux puis remplir le cadran avec les autres chiffres. Sur la première horloge, déjà 11% des participants adoptent cette stratégie.

Cependant, les enfants du groupe contrôle qui n'ont pas adopté la stratégie pour la première horloge ne l'adoptent pas plus pour la deuxième, même s'ils n'ont pas rempli le tour du cadran.

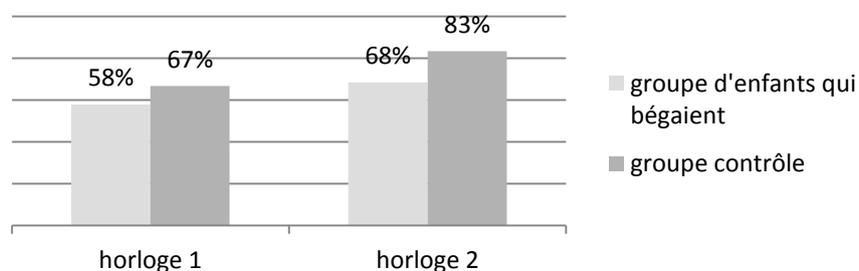
En revanche, au sein du groupe étudié, un enfant qui n'était pas satisfait de son horloge et n'avait pas rempli le cadran choisit d'être plus stratégique pour la deuxième et inscrit les points cardinaux au préalable. Il a planifié son action. Nous notons que cette démarche reste très exceptionnelle chez le groupe étudié.

### Pourcentage d'enfants plaçant correctement les points cardinaux (12,3,6,9)



Même s'ils ne les placent pas en premier en majorité, les points cardinaux sont bien placés par 47% des enfants de la population qui bégaiant contre 61% du groupe contrôle. Autrement dit, 47% des enfants étudiés planifient leur action de « remplissage » dès la première horloge contre 61% (une majorité) des enfants du groupe contrôle. Chez les deux groupes, on observe une planification de l'action après prise en compte de ses éventuelles erreurs de placement. En effet, le pourcentage des enfants étudiés plaçant correctement les points cardinaux passe de 47% à 53% sur la deuxième horloge. Celui du groupe contrôle passe de 61% à 67%.

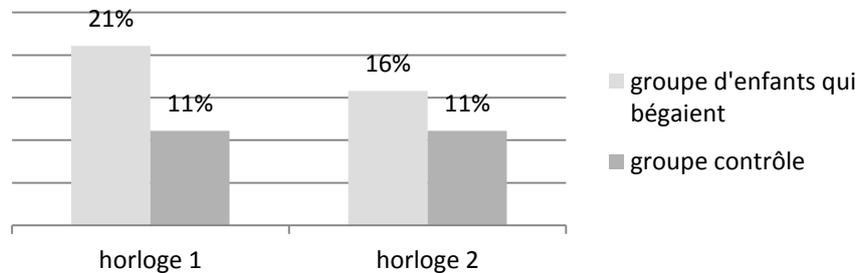
## Pourcentage d'enfants remplissant le tour du cadran avec les chiffres de 1 à 12



Même si les points cardinaux ne sont pas toujours au bon endroit, la majorité des enfants fait le tour du cadran de l'horloge. Les enfants le font d'ailleurs davantage sur la deuxième horloge, ce qui signifie qu'ils ont planifié leur action en fonction de ce qu'ils ont réalisé avant. Par exemple, l'enfant réalise une première horloge, commence à la remplir (1, 2, 3...) et s'aperçoit qu'arrivé à 6 il est seulement au quart de son horloge. Il émet alors une remarque du type « j'ai trop de place ! ». Je lui indique qu'il ne peut pas effacer et qu'il faut qu'il essaie de terminer comme il peut. Soit il continue avec le même espacement et termine son horloge à la moitié du cadran, soit il espace les derniers chiffres pour faire le tour. Je lui indique ensuite qu'il peut réaliser une deuxième horloge. Deux comportements sont possibles : soit l'enfant adopte la même procédure et persévère dans ses erreurs soit il adopte une stratégie de planification et fait le tour du cadran avec les chiffres.

Nous notons que chez le groupe étudié, 10% des enfants ont pris en compte leurs erreurs et planifié leur action contre 15 % du groupe contrôle. En effet, on passe de 58% à 68% d'enfants remplissant leur cadran pour le groupe étudié contre 67% à 83% pour le groupe contrôle.

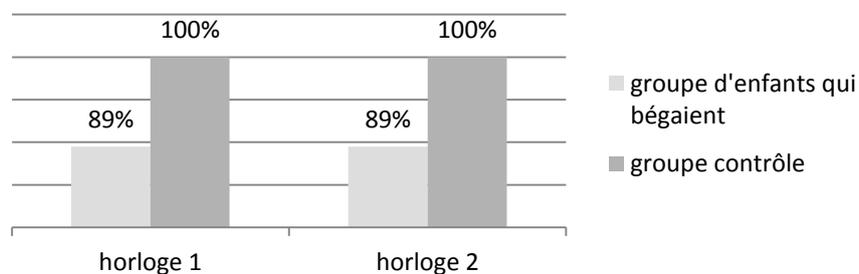
## Pourcentage d'enfants ajoutant des chiffres (autres que 1 à 12) à leur cadran



Afin de combler leur manque de stratégie de planification 21% des enfants du groupe étudié (contre 11% du groupe contrôle) remplissent le contour de l'horloge avec des chiffres qui n'ont pas lieu d'être (13,14..24). Nous notons que cette tendance baisse sur la deuxième horloge mais reste supérieure par rapport au groupe contrôle.

Certains enfants prennent en compte leurs erreurs pour adopter des stratégies et planifier leur action au mieux mais ils restent minoritaires quand nous les comparons au groupe contrôle.

## Pourcentage d'enfants inscrivant les chiffres dans le sens des aiguilles d'une montre

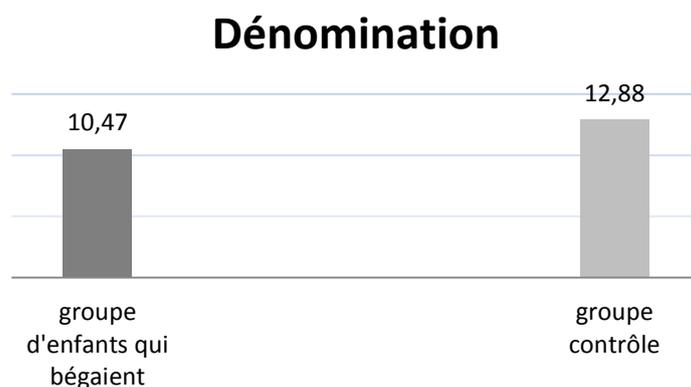


Nous notons simplement que deux enfants du groupe étudié (aucun dans le groupe contrôle) ont inscrit leur chiffres dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

*En conclusion, les résultats obtenus ne peuvent valider l'hypothèse d'un défaut de planification et d'organisation chez les enfants étudiés car ils sont fondés sur des observations subjectives et non sur des notes étalonnées.*

*Cependant, ces résultats nous indiquent une tendance chez le groupe étudié. Ils attirent particulièrement notre attention et vont dans le sens de nos hypothèses c'est-à-dire d'une faiblesse au niveau de l'initiation et de la planification de l'action chez l'enfant qui bégaié. Il serait donc intéressant d'aller explorer plus objectivement ce domaine de la planification.*

## 5. INHIBITION



Moyennes des notes étalonnées à durée d'exécution pour l'épreuve de Dénomination (tableau annexes figure 43)

Nous observons une différence sur la note qui concerne la durée d'exécution à la tâche de dénomination de forme. La moyenne des enfants qui bégaié est dans la norme (entre 7 et 13) mais inférieure à celle du groupe contrôle et cela de façon significative ( $p=0.05$ - annexes figure 44).

Aucun bégayage n'a été observé sur cette tâche automatique, ce qui aurait pu expliquer un ralentissement de la vitesse de dénomination. De plus, lorsque nous demandons aux enfants « est-ce que ton bégaiement t'a gêné pour dire les formes » ils répondent « non » de façon

unanime. Notre hypothèse selon laquelle les bégayages vont ralentir la tâche de dénomination n'est pas validée.

Pourtant, les enfants qui bégaièrent ont bien une durée d'exécution plus lente que le groupe contrôle. Alors qu'est-ce qui les ralentit ?



#### Moyenne des notes composites obtenues à l'épreuve *Dénomination* (tableau annexes 47)

Cette durée d'exécution plus lente que celle du groupe contrôle s'associe par ailleurs à un nombre d'erreurs de dénomination relativement faible (1,6 erreur en moyenne contre 0,9 pour le groupe contrôle-annexes figure 45). Ce nombre d'erreurs faible augmente légèrement la moyenne des notes composites par rapport à la note de durée d'exécution.

Une des interprétations de la Nepsy-II concernant ces enfants chez qui la dénomination est lente mais qui font peu d'erreurs est que **l'accès aux informations sémantique serait ralenti**. Sachant que des **difficultés d'évocation lexicale** ont été démontrées chez l'enfant qui bégaière, nous pourrions expliquer ainsi pourquoi le score du groupe étudié est plus faible que celui du groupe contrôle. Nous pouvons également faire l'hypothèse d'une **programmation de la parole ralentie** chez le groupe étudié.

Cependant, même si la tâche est ralentie par rapport au groupe contrôle, le score reste non pathologique.

## Inhibition



Moyennes des notes étalonnées obtenues à durée d'exécution pour l'épreuve d'Inhibition (Figure 48).

Rappelons qu'ici les enfants doivent dire tout l'inverse de ce qu'ils voient : carré pour rond/bas pour haut et inversement.

La moyenne des notes obtenues concernant la durée d'exécution à l'épreuve « inhibition » est dans la norme des enfants de leur âge. De plus, nous remarquons qu'elle est plus élevée que la moyenne des notes de durée d'exécution pour l'épreuve « dénomination ». Les enfants, plus motivés par une tâche plus complexe, ont décuplé leur performance. **Les demandes d'inhibition n'ont pas ralenti la vitesse des processus cognitifs, au contraire.**

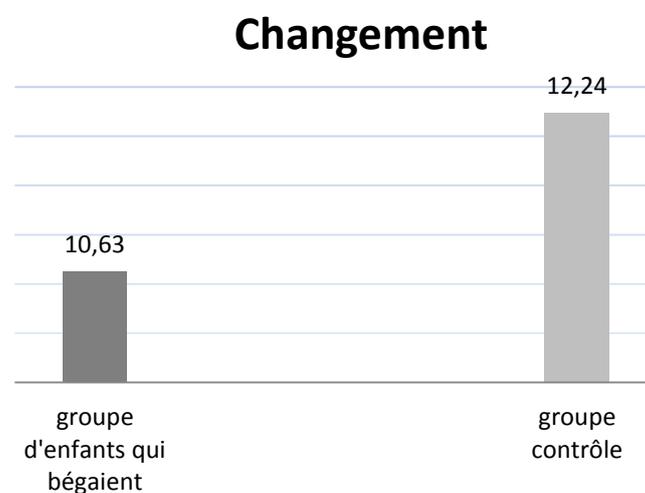
Cependant, la moyenne du groupe étudié reste inférieure à la moyenne des notes du groupe contrôle et cela de façon significative ( $p=0.05$ - annexes figure 49). Nous pouvons l'expliquer par une probable difficulté d'accès au lexique ou par un ralentissement dans la programmation de la parole.

## Inhibition



Moyenne des notes composites obtenues à l'épreuve Inhibition (annexes figure 51)

Le nombre d'erreurs commises sur cette tâche est similaire chez le groupe étudié et le groupe contrôle (4,2 contre 4,5-annexes figure 50). Il fait donc baisser la note composite de façon équivalente chez les deux groupes par rapport à la note de durée d'exécution. Les notes restent là aussi dans la norme mais on retrouve cet écart entre le groupe étudié et le groupe contrôle. Le nombre d'erreurs étant équivalent nous nous réfèrerons davantage à la différence au niveau de la durée d'exécution. Un nombre d'erreurs significativement plus élevé chez le groupe étudié aurait illustré son manque de contrôle et son impulsivité, ce qui n'est pas le cas ici.



*Moyenne des notes obtenues à durée d'exécution pour l'épreuve Changement (annexes figure 52)*

Là aussi, les scores obtenus sont dans la norme et restent inférieurs chez le groupe étudié même si ici, la différence n'est pas significative ( $p=0.08$ -annexes figure 53). Au vu de la significativité des autres résultats et de la tendance observée ici, on peut penser que les difficultés d'accès au lexique ou le ralentissement dans la programmation de la parole freinent la tâche.

Chez les deux groupes, la durée d'exécution est plus faible pour cette tâche que pour la tâche de simple « inhibition », ce qui est normal compte tenu de la charge cognitive supplémentaire que cela demande.

## Changement



Moyenne des notes composites obtenues à Changement (annexes figure 55)

La différence de note au niveau de la durée d'exécution se répercute sur la note composite.

Ici, contrairement à l'épreuve « inhibition », le nombre d'erreurs commises a fait diminuer la note composite. La moyenne des erreurs étant similaire (8.6 contre 8.4) la moyenne du groupe étudié a diminué de façon équivalente à celle du groupe contrôle. Nous n'observons **pas de réponses plus impulsives dans le groupe étudié que dans le groupe contrôle.**

**De plus, les notes obtenues aux trois épreuves du subtest *Inhibition* sont dans la moyenne des enfants tout-venant (entre 7 et 13).**

*En conclusion, les résultats du subtest « inhibition » :*

- *rejettent l'hypothèse selon laquelle les bégayages ralentissent la durée d'exécution sur une tâche automatique.*
- *Rejettent l'hypothèse de l'impulsivité, les enfants du groupe étudié ne commettant pas plus d'erreurs que ceux du groupe contrôle.*
- *Rejettent l'hypothèse d'un défaut de flexibilité mentale sur cette épreuve. En effet, même si la moyenne des notes est plus faible à « changement » qu'à « inhibition », il en est de même et avec le même écart chez la population contrôle.*
- *Valident l'hypothèse selon laquelle la durée d'exécution est ralentie chez le groupe étudié, même si elle reste dans la norme. Nous pensons que ce ralentissement peut être dû à la difficulté d'accès au lexique ainsi qu'à une programmation ralentie de la parole chez les enfants qui bégaièrent.*

### C) LE CAS DETAILLE DE JUMEAUX

---

Nous avons rencontré deux jumeaux, l'un bégayant, l'autre pas. Ces deux enfants ont donc évidemment le même âge (8 ans 6 mois) et le même milieu socio-culturel. Ils sont dans la même école et ont redoublé tous les deux leur CP. Nous leur avons administré les mêmes épreuves l'un à la suite de l'autre, dans les mêmes conditions. Nous avons donc dans ce cas très peu de facteurs qui pourraient venir parasiter la validité de nos résultats. Il semble intéressant de réaliser une étude comparative et détaillée des résultats de ces jumeaux.

Du point de vue du comportement, nous n'avons pas observé de différences notables : enfants attentifs, coopérants et impliqués durant la passation. Toutefois, l'enfant qui bégaie nous a semblé plus inhibé, réservé que son frère. C'est aussi ce que rapporte son institutrice. Cela vient peut-être de son bégaiement qui l'empêche de s'exprimer et provoque un détournement du regard.

A l'observation des deux courbes représentatives des résultats aux différents subtests (annexes -figure 56), nous observons une nette différence entre les deux enfants. Pour une étude détaillée de chaque subtest nous pourrions nous référer aux Annexes figures 57 à 65.

Les deux enfants obtiennent la même note au subtest *catégorisation*. L'enfant qui bégaie produit une catégorie de plus que son frère mais fait également plus d'erreurs (deux catégories inédites et une répétée). Ces erreurs, en particulier les répétitions peuvent être interprétées comme un manque d'autocontrôle. La production efficace indique par ailleurs qu'il n'y a pas de défaut particulier d'initiation de l'action chez cet enfant.

L'observation des *horloges* peut cependant indiquer une **infériorité au niveau de la planification** chez l'enfant qui bégaie. Sur sa première horloge il commence par le 1, inscrit les chiffres et s'arrête au 10, s'apercevant qu'il n'a pas assez espacé les chiffres pour faire le tour du cadran. Je lui propose de réaliser une deuxième horloge. Il commence en espaçant davantage les chiffres mais les resserre aussitôt et s'arrête au 7, s'apercevant qu'il les a une nouvelle fois trop rapprochés.

Son frère quant à lui réalise une première horloge en plaçant le 1 en premier et en inscrivant les chiffres dans le sens des aiguilles d'une montre. Il s'aperçoit également qu'il a « trop de place » arrivé au chiffre 11 : il n'a pas adopté de stratégie de planification. Il termine tout de

même son cadran en inscrivant les chiffres 13 et 14 en plus, pour combler l'espace. Mais la différence se situe dans la manière de réaliser sa deuxième horloge. Ne voulant pas reproduire la même erreur il adopte cette fois une stratégie. Il place le chiffre 12 tout en haut puis inscrit les chiffres dans le sens des aiguilles d'une montre en les espaçant et en anticipant régulièrement la place qu'il lui reste.

La différence la plus nette s'observe au niveau du subtest *attention auditive et réponses associées*. Dans l'épreuve d' « attention auditive », les omissions sont nombreuses chez l'enfant qui bégaie, ce qui peut signifier une **faiblesse au niveau de l'attention sélective soutenue**. Nous retrouvons cette différence dans l'épreuve « réponses associées », l'enfant qui bégaie commettant également des erreurs d'inhibition et de commission. Le **contrôle inhibitoire est moins efficace chez l'enfant qui bégaie** que chez celui qui ne bégaie pas et cela engendre une impulsivité chez celui qui bégaie.

De plus, **l'enfant qui bégaie obtient les notes respectives de 3 et 7 aux épreuves d'Attention auditive et réponses associées ce qui correspond à un trouble de l'attention sélective soutenue (au-delà de -2 écart type) et à des difficultés de contrôle inhibitoire (note entre 4 et 7).**

Ces hypothèses sont renforcées par les résultats obtenus au subtest *inhibition*. Nous notons également une différence marquée à ce subtest. L'enfant qui bégaie obtient une seule note supérieure à son frère : celle de la durée d'exécution lors de la dénomination de formes. En effet, il dénomme très rapidement, sans bégayer. Nous retrouvons ici la tendance à parler trop vite que nous avons observée chez certains enfants qui bégaient. Nous pouvons employer ce terme de « trop » car cette vitesse provoque chez lui des erreurs dans la dénomination. Ainsi, son frère qui obtient une note inférieure en ce qui concerne la durée d'exécution pour dénommer a cependant une meilleure note composite car il a fait moins d'erreurs. L'enfant qui bégaie, lui, obtient une note composite de 7, ce qui est faible par rapport à la moyenne des enfants de son âge. Ces résultats sont en faveur d'**une difficulté d'autocontrôle** chez l'enfant qui bégaie.

La charge cognitive supplémentaire imposée par les subtests inhibition et changement provoque le ralentissement chez l'enfant qui bégaille. Alors que son frère reste sur une note constante de 12 pour la durée d'exécution, l'enfant qui bégaille chute considérablement sur les épreuves d'inhibition et de changement avec des notes respectives de 8 et de 5 alors qu'il avait obtenu la note de 15 en dénomination.

La note composite est toujours nettement plus faible chez l'enfant qui bégaille, celui-ci faisant plus d'erreurs d'inhibition que son frère.

Ces résultats sont en faveur d'éventuelles difficultés au niveau **du contrôle inhibitoire**, provoquant une **impulsivité** dans les réponses chez l'enfant qui bégaille.

L'écart élevé entre les résultats obtenus à l'épreuve « inhibition » et les résultats obtenus à l'épreuve « changement » peut signifier un **manque de flexibilité cognitive**.

Au subtest *Fluidité de dessin* nous observons à nouveau une légère infériorité de l'enfant qui bégaille. Celui-ci ne répète pas les motifs mais en produit peu, ce qui peut révéler **une faiblesse de flexibilité mentale par rapport à son frère**. Cependant, la note obtenue à fluidité de dessin (9) n'indique pas de réelles difficultés de flexibilité mentale chez cet enfant.

*Si nous nous intéressons spécifiquement aux notes de l'enfant qui bégaille nous notons :*

- *Des difficultés de catégorisation (note=7, -1 ét) pouvant être dues à un manque d'autocontrôle*
- *Un trouble de l'attention auditive sélective soutenue (note composite=3, <-2 ét). Il faudrait cependant ré-administrer ce test ou un autre test d'attention auditive afin de confirmer ce trouble.*
- *Une faiblesse du contrôle inhibitoire (note=7 à réponses associées, -1 ét) pouvant provoquer l'impulsivité.*
- *Des difficultés d'inhibition avec une note totale de 6 (entre -1 et -2 ét) au subtest inhibition.*
- *Une note de fluidité de dessin dans la norme, ce qui n'indique pas de difficultés particulières au niveau de la flexibilité mentale, malgré l'infériorité des résultats par rapport au frère jumeau.*

---

### III/ MISES EN LIENS POSSIBLES

---

#### A) AU SEIN DU QUESTIONNAIRE

---

##### 1. LIENS ENTRE LES CATEGORIES INHIBITION/CONTROLE EMOTIONNEL/AUTOCONTROLE

Les résultats suggèrent, en ce qui concerne la régulation du comportement, une forte inhibition chez la population étudiée. Cependant, cette régulation n'est pas toujours maîtrisée au niveau émotionnel et la population d'enfant rencontrée aurait tendance à perdre le contrôle de ses émotions.

**Alors que l'enfant semble dans l'excès de contrôle en ce qui concerne son comportement, il paraît au contraire dans l'impulsivité au niveau cognitif et métacognitif.** On rejoint donc Eggers dans son hypothèse d'un manque de contrôle inhibitoire chez l'enfant qui bégaié

Nous rappelons que les plaintes majoritaires sont les erreurs d'inattention (84% des enfants en font parfois voire souvent selon leur parent) et l'absence de vérification, d'autocorrection (77% des enfants ne vérifient pas systématiquement leur travail).

##### 2. LIENS ENTRE LES CATEGORIES INITIATIVES/ORGANISATION/PLANIFICATION

Ces trois catégories observent le versant métacognitif de l'enfant.

Alors que, selon les parents, la majorité de la population d'enfants étudiée a des comportements allant dans le sens d'un manque d'initiative et d'organisation, elle semble dans le même temps planifier correctement ses actions.

Comment expliquer cela ?

Tout d'abord le questionnaire est subjectif et administré à peu de parents, ce qui peut entraîner des tendances non valides.

Nous pouvons tout de même apporter des hypothèses concernant ces différences si l'on s'intéresse de plus près aux questions que renferment ces catégories.

Les catégories « Initiatives » et « Organisation du matériel » concernent essentiellement la vie de tous les jours, le rangement, les activités, les loisirs, les routines pour se préparer, etc. La catégorie planification, elle, concerne davantage le milieu scolaire, le travail, les devoirs. Ainsi, un enfant peut très bien être désorganisé au quotidien et manquer d'initiative pour ranger et s'occuper tout en étant un élève sérieux et scolaire.

Certains constats vont donc dans le sens de notre **hypothèse : il semble exister des difficultés d'initiatives et de planification dans la population étudiée. Nous précisons que ces difficultés semblent davantage se répercuter sur l'organisation du matériel, les activités et projets au quotidien que sur le travail scolaire.**

De plus, des difficultés de planification telles qu'un déficit du processus séquentiel, de l'estimation du temps ne vont pas retentir sur le comportement de l'enfant. Il est donc important d'explorer cette compétence à l'aide de tests neuropsychologiques en complément du questionnaire.

## B) AU SEIN DE LA NEPSY II

---

### 1. LIENS ENTRE « ATTENTION AUDITIVE ET REPONSES ASSOCIEES »/ INHIBITION/FLUIDITE DE DESSINS

L'hypothèse d'une **faiblesse de l'attention sélective soutenue** chez l'enfant qui bégaie par rapport à l'enfant tout-venant a été confirmée par les résultats obtenus à *Attention auditive et réponses associées*.

Ces résultats ont également attiré notre attention sur un éventuel déficit de flexibilité mentale par rapport aux enfants tout-venant. Cette hypothèse a été confirmée par les résultats significatifs obtenus à l'épreuve de fluidité de dessin. Cependant, les résultats obtenus à *Inhibition* ne vont pas dans ce sens. En effet, les enfants qui bégaient n'ont pas eu plus de difficultés à passer de la tâche « inhibition » à celle de « changement » que les enfants du groupe contrôle. Tous les résultats n'allant pas dans le même sens, nous émettrons une réserve. Cependant, les notes étalonnées obtenues à *Fluidité de dessin* étant les plus représentatives de la flexibilité mentale et étant significativement inférieures aux notes du

groupe contrôle **nous notons l'intérêt d'explorer la flexibilité mentale (ou cognitive) chez l'enfant qui bégaié.**

Les résultats obtenus aux subtests *Inhibition* ne confirment pas ceux obtenus au subtest *Attention auditive et réponses associées* en ce qui concerne l'hypothèse d'une impulsivité et de difficultés de contrôle inhibitoire chez la population étudiée. En effet, les enfants étudiés ne commettent pas significativement plus d'erreurs d'inhibition que les enfants du groupe contrôle sur cette épreuve. Pourtant, nous observons bien des notes significativement moins élevées et faibles sur l'épreuve des « réponses associées ». Ici, les enfants qui bégaient produisent significativement plus d'erreurs, notamment de commission et d'inhibition que le groupe contrôle. L'hypothèse n'étant pas validée par les deux épreuves, nous émettrons une réserve sur celle-ci. **Nous pouvons donc penser qu'il existe bien une faiblesse du contrôle inhibitoire et une impulsivité plus élevée chez l'enfant qui bégaié par rapport à l'enfant tout-venant, en vue des résultats obtenus à *Attention auditive et réponses associées* mais les résultats obtenus à *Inhibition* ne nous permettent pas de l'affirmer.**

**Bien que plus faibles que les résultats obtenus par les enfants du groupe contrôle, les moyennes des notes du groupe d'enfants qui bégaient restent dans la norme des enfants tout-venant (entre 7 et 13).**

L'épreuve de fluidité de dessin ne confirme pas l'hypothèse d'un déficit d'autocontrôle chez les enfants étudiés. En effet, les enfants étudiés ne produisent pas plus de dessins similaires dans l'épreuve et semblent donc contrôler leurs réponses.

## 2. LIENS ENTRE CATEGORISATION ET HORLOGES

Ces deux épreuves visent à mettre en évidence un éventuel défaut d'initiation de l'action et de planification chez les enfants étudiés qui bégaient.

Les notes étalonnées obtenues à l'épreuve de catégorisation étant dans la moyenne (9.0), **nous ne pouvons pas dire qu'il existe des difficultés particulières de planification chez les enfants qui bégaient.**

L'analyse qualitative des dessins d'horloges nous invite cependant à penser qu'il existe bien une différence de fonctionnement exécutif chez les enfants étudiés. En effet, nous observons généralement un manque de stratégie et d'organisation pour placer les chiffres chez les

enfants étudiés. Ces résultats restent subjectifs mais il serait intéressant d'administrer une épreuve étalonnée de planification plus sensible comme la tour d'Hanoï à une population d'enfants qui bégaient.

### C) LIENS ENTRE LES RESULTATS OBTENUS AU QUESTIONNAIRE (SUBJECTIF) ET AUX EPREUVES DE LA NEPSYII

---

Tout va dans le sens d'une **faiblesse de l'attention soutenue chez la population étudiée par rapport à la population contrôle**. L'analyse subjective met en avant que 77% des parents disent de leur enfant qu'il est « facilement distrait par des bruits, ce qui se passe autour ». Les épreuves de la Nepsy-II mettent également cette faiblesse en avant à travers les épreuves d'*Attention auditive et réponses associées* et *Inhibition*.

A partir des réponses apportées par les parents nous pouvons faire **l'hypothèse d'une impulsivité et de manque de contrôle inhibitoire** au niveau métacognitif (pas au niveau comportemental et émotionnel). Les résultats significatifs obtenus à *Attention auditive et réponses associées* semblent confirmer cette hypothèse mais nous ne retrouvons pas cette différence significative sur le subtest *Inhibition*. Nous émettrons donc une réserve tout en invitant à étudier plus spécifiquement ce domaine.

Le questionnaire suggère certaines **difficultés au niveau de la prise d'initiative et de l'organisation** au quotidien. Les résultats obtenus à l'épreuve de catégorisation vont dans le sens de **difficultés à initier une tâche et à maintenir l'effort** tandis que l'épreuve *Horloges* suggère une faiblesse au niveau **de la planification de l'action, de la mise en place de stratégies et de l'organisation**.

En ce qui concerne la flexibilité mentale, le questionnaire met en avant quelques **comportements pouvant être significatifs d'une rigidité mentale**. Par exemple, 82% des parents considèrent que leur enfant peut « Se montrer contrarié(e) si les plans sont changés » (parfois voire souvent). 66% des parents répondent que leur enfant « résiste » parfois ou souvent aux changements de routines. Enfin, 62% des parents apportent la réponse « parfois » ou « souvent » à l'item « réfléchit trop au même sujet ». Au sein de la Nepsy-II, les résultats obtenus à *Fluidité de dessins* et à *Attention auditive et réponses associées* confirment une faiblesse au niveau de la flexibilité mentale par rapport aux enfants du groupe contrôle. Plus

précisément, il semble que les enfants qui bégaiant passent moins facilement d'une tâche (consigne, dessin, etc.) à une autre. Cependant les résultats obtenus à *Inhibition*, eux, ne confirment pas l'hypothèse, les résultats n'étant pas significativement différents en ce qui concerne la faculté à passer de la tâche d' « inhibition » à celle de « changement ».

Il faut préciser que les résultats plus faibles obtenus par les enfants qui bégaiant par rapport aux enfants du groupe contrôle sont à relativiser. En effet, les moyennes des notes obtenues aux différents subtests, bien qu'inférieures à celles du groupe contrôle, restent dans la norme. Les résultats obtenus chez les enfants qui bégaiant ne sont en rien pathologiques. Nous pouvons seulement dire que ces enfants semblent avoir quelques faiblesses dans le domaine exécutif par rapport au groupe contrôle. Lorsque les résultats sont significatifs nous pouvons préciser et dire qu'ils présentent des faiblesses par rapport aux enfants tout-venant.

Les résultats obtenus au questionnaire sont très subjectifs et n'ont pas été comparés à ceux d'un groupe contrôle. Ils permettent seulement de renforcer des hypothèses et d'observer certaines tendances mais ne permettent en rien de tirer des conclusions. Toutefois nous pensons que cette analyse subjective reste importante et permet des échanges riches avec les enfants et leurs parents. En effet, nous avons recueilli de nombreuses informations qualitatives au cours des discussions avec les parents. Ce type d'analyse est à conserver mais à utiliser si possible auprès d'une population plus large d'enfants qui bégaiant et à comparer avec les résultats d'une population contrôle. Nous pourrions également administrer des questionnaires concernant les fonctions exécutives aux orthophonistes qui voient les enfants et aux professeurs, ce qui nous donnerait une vision du comportement de l'enfant dans sa globalité. Il serait intéressant d'affiner l'analyse en utilisant la cotation reliée au questionnaire.

L'utilisation de la Nepsy-II auprès des enfants qui bégaiant nous a semblé intéressante, en particulier pour les subtests *Attention auditive et réponses associées*, *Flexibilité mentale* et sur l'épreuve de dessins d'*Horloges*. Elle peut permettre aux orthophonistes d'analyser avec encore un peu plus de finesse le profil de l'enfant. Cela peut avoir un intérêt dans le sens où il existe des propositions thérapeutiques spécifiques pour les enfants ayant des difficultés exécutives.

Tout d'abord, l'accompagnement parental et la prévention auprès des écoles sont des priorités lorsque nous sommes face à un enfant ayant des difficultés exécutives. Il faut que l'entourage prenne conscience que certaines tâches du quotidien et certaines épreuves peuvent être difficiles à surmonter pour l'enfant, sans que ça soit de la mauvaise volonté. Par exemple, Eggers souligne la difficulté à patienter, finir une activité ou tout autre tâche requérant un contrôle inhibitoire chez certains enfants qui bégaiant. De même, le contrôle émotionnel n'étant pas toujours efficace chez ses enfants, les notions d'écoute et d'étayage prennent d'autant plus d'importance.

Concernant les remédiations plus spécifiques au niveau des fonctions exécutives, peu de manuels sont consacrés à l'enfant. Nous retiendrons le récent manuel de Moret et Mazeau (2013) qui fournit non seulement de nombreuses informations théoriques concernant les

fonctions exécutives chez l'enfant mais aussi toute une partie concernant les propositions thérapeutiques et l'accompagnement scolaire. Nous retrouvons entre autres des propositions qui s'apparentent à de la gestion mentale (programme de Lussier, 2009, cité par Moret, 2013) ou encore des programmes d'auto-évaluation (Cornoldi, 1996, cité par Moret, 2013) et d'estime de soi (Lauth, 2002, cité par Moret, 2013). Il existe également des remédiations ciblées pour chaque fonction exécutive comme les programmes qui luttent contre l'impulsivité (Marquet-Doléac et al., 2006 cités par Moret, 2013) notamment grâce aux réponses différées et autres techniques. Des outils concrets pouvant être utilisés par les rééducateurs et les enseignants sont présentés en détail. Moret (2013) y explique également l'intérêt d'une prise en charge en psychomotricité pour certains enfants.

Nous pouvons également penser que le travail habituel effectué au niveau de la fluence aura un impact sur les capacités exécutives. En effet, si c'est le bégaiement qui entraîne les difficultés exécutives, une remédiation du trouble de la fluence aura un impact positif sur le comportement, l'inhibition, l'initiation et la planification de l'action, etc.

Il serait intéressant de réappliquer cette étude auprès d'une population d'adolescents qui bégayaient et ayant eu une rémission. Observons-nous les mêmes différences ou bien l'écart est-il moindre ? Nous cherchons ici à savoir si c'est le bégaiement qui entraîne les difficultés exécutives ou bien si les enfants qui bégaiant ont, au préalable, une fragilité au niveau frontal et dans le domaine exécutif.

Pour finir, nous évoquons la lecture d'un article ayant attiré notre attention et pouvant être utile pour les recherches futures. Selon une étude norvégienne (Heitmann et al., 2004), il existe en effet des difficultés exécutives (attention soutenue, contrôle émotionnel, flexibilité mentale, impulsivité) et un dysfonctionnement du lobe frontal et des noyaux gris centraux chez les sujets disfluent mais ces difficultés toucheraient davantage les personnes qui bredouillent que celles qui bégaiant. Il serait intéressant en théorie de comparer les résultats de la Nepsy-II entre deux groupes : un qui bredouille et un qui bégaille. Cependant, nous savons qu'en réalité la différence n'est pas toujours évidente entre un bégaiement et un bredouillement et qu'il sera peut-être difficile d'obtenir deux groupes distincts.

## CONCLUSION

---

Les fonctions exécutives étaient et restent un domaine peu exploré chez l'enfant qui bégaie. Le lien est en effet peu évident. Lorsque nous rencontrons un enfant qui bégaie, nous nous focalisons davantage sur sa parole et sur sa faculté à communiquer. Mais sans forcément en avoir conscience les orthophonistes s'intéressent également à des aspects exécutifs ou en lien avec les fonctions exécutives : émotions, inhibition et contrôle à travers les échelles et représentations imagées ou encore planification, anticipation et processus séquentiel à travers les techniques ou les images séquentielles. De plus les parents relèvent régulièrement des comportements qui pourraient correspondre à une diminution des capacités exécutives. Nous retrouvons dans la littérature du bégaiement des termes tels que planification, anticipation, initiation, fluidité, feed-back ainsi qu'émotions, contrôle, inhibition, etc. Autant de termes qui appartiennent également au domaine des fonctions exécutives. Enfin, nous avons relevé certaines études en faveur de l'existence de difficultés exécutives chez l'enfant qui bégaie.

Notre étude s'est attachée à valider ou non cette hypothèse selon laquelle les enfants qui bégaient, âgés de 7 à 12 ans rencontrent des difficultés exécutives.

Les résultats du questionnaire ont mis en évidence une certaine fragilité au niveau des fonctions exécutives. En ce qui concerne les résultats de la Nepsy-II, ils ont montré qu'il n'existe pas de difficultés particulières ou de troubles à proprement dit chez les enfants qui bégaient (les moyennes des notes restent dans la norme) mais qu'il y a bien une infériorité des résultats chez les enfants qui bégaient par rapport au groupe contrôle. Les capacités des enfants qui bégaient semblent donc amoindries dans le domaine des fonctions exécutives bien que leurs résultats ne soient pas pathologiques.

Les résultats révèlent des différences significatives. Il semble que les enfants qui bégaient âgés de 7 à 12 ans disposent d'une attention sélective soutenue moins efficiente que les enfants tout-venant. Cela peut notamment entraîner des problèmes de concentration sur une tâche de plus de cinq minutes.

Les résultats montrent également une fragilité au niveau de la flexibilité mentale chez les enfants qui bégaient. Cela expliquerait les difficultés à passer d'un rythme à un autre notamment. L'enfant qui bégaie aurait davantage besoin d'un cadre rassurant et stable, de routines.

Nous notons également plus de difficultés au niveau de la prise d'initiative et du maintien de l'effort ainsi que dans l'organisation et la planification. Cependant, ces observations étant qualitatives nous ne pouvons pas les généraliser. Il serait intéressant d'administrer une épreuve neuropsychologique destinée spécifiquement à l'analyse de la planification (comme la tour de Hanoi) à une population d'enfants qui bégaiement.

Enfin, la plupart de nos résultats vont dans le sens d'une faiblesse au niveau du contrôle inhibitoire et émotionnel chez l'enfant qui bégaiement par rapport à l'enfant tout-venant. Les résultats de l'une de nos épreuves n'étant pas significatifs dans les domaines concernés, nous émettrons tout de même une réserve. Le domaine reste à observer avec précision, si possible à l'aide d'outils étalonnés testant spécifiquement le contrôle inhibitoire et l'impulsivité.

De plus, nous précisons que les résultats obtenus par les enfants qui bégaiement ne sont en rien pathologiques. Ils restent dans la moyenne des enfants de leur âge. On peut seulement conclure qu'il existe une fragilité des enfants qui bégaiement dans les domaines évoqués par rapport aux enfants tout-venant.

Ces résultats ont été obtenus dans le but d'une meilleure connaissance du symptôme encore peu connu et mystérieux qu'est le bégaiement. Plus particulièrement ils visent une compréhension plus précise des enfants qui portent ce symptôme. Ils ont aussi été recueillis dans le but de répondre au mieux aux besoins spécifiques de ces enfants en adaptant les propositions thérapeutiques.

Il nous semble intéressant d'utiliser un questionnaire et des tests étalonnés auprès des enfants qui bégaiement lorsque nous avons l'intuition clinique qu'il peut exister un déficit au niveau exécutif chez notre patient qui bégaiement. Si c'est le cas, nous prendrons alors soin d'informer les parents et les enseignants sur les éventuelles difficultés exécutives (attention, contrôle émotionnel, flexibilité mentale, impulsivité, etc.) de leur enfant ou de leur élève et sur les conséquences qu'elles peuvent avoir au quotidien. Nous pourrions également intégrer à notre rééducation des temps destinés à la remédiation de ces difficultés exécutives. Ainsi, nous éviterons à certains enfants d'être stigmatisés comme « peu volontaires », « trop susceptibles » ou encore « feignants » et nous répondrons au mieux aux besoins de l'enfant.

# Annexes-Partie Théorique

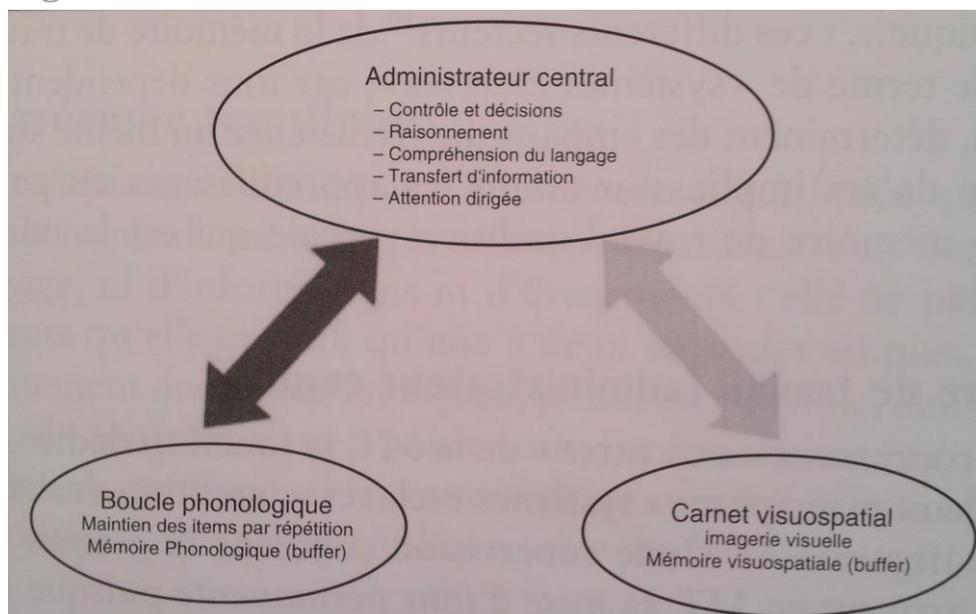
---

Figure 1



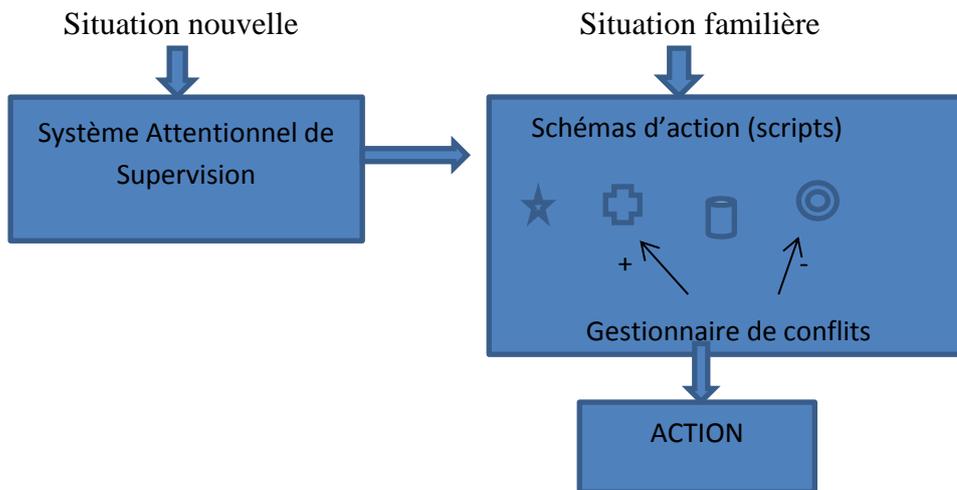
*L'iceberg de Sheehan, une représentation métaphorique du bégaiement (Fibiger, 2010)*

Figure 2



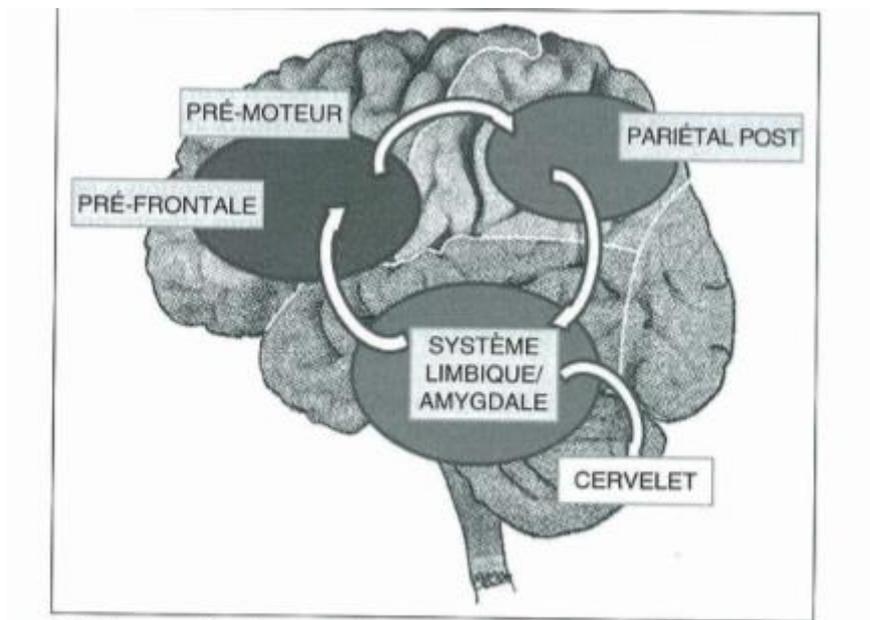
*La mémoire de travail. D'après le modèle de Baddeley, 1995 (Moret, 2013).*

Figure 3



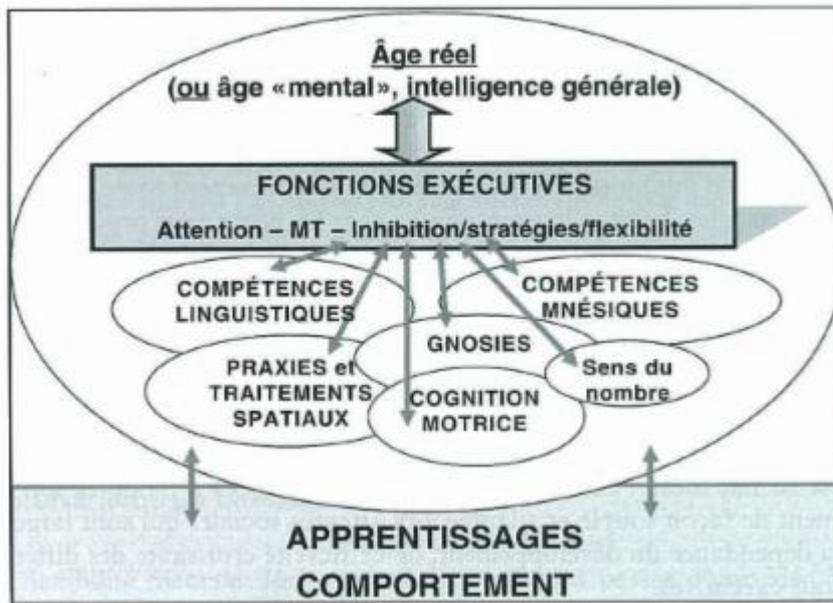
*Modèle de contrôle attentionnel de Norman et Shallice (cités par Meuleman, 2006)*

Figure 4



*Les grands réseaux cérébraux de l'attention et autres fonctions exécutives (Moret, 2013).*

Figure 5



Place des fonctions exécutives dans l'organisation des principales fonctions cognitives (Moret, 2013).

# Annexes : Partie Pratique

---

## Figure1 : lettre destinée aux parents d'enfants qui bégaient.

Mathilde Gohier  
63 rue Saint Maur  
75011 PARIS  
tél : 06.68.48.80.44  
mail : mathilde\_gh@hotmail.fr

A Paris, le 15 janvier 2014

Objet : demande de participation à une étude portant sur les capacités exécutives chez l'enfant qui bégaille.

Madame, Monsieur,

Actuellement étudiante en 4ème année d'orthophonie, je recherche dans le cadre de mon mémoire de fin d'études des **enfants qui bégaiant âgés de 7 à 12 ans**.

Ce mémoire porte sur « l'étude d'une éventuelle perturbation des fonctions exécutives chez l'enfant qui bégaille ». Les fonctions exécutives permettent de **contrôler** ses actions et ses émotions. **S'organiser, planifier, passer d'une chose à une autre** ou encore **inhiber** les stimuli de l'extérieur sont autant de capacités gérées par ces fonctions. En réaction à certaines remarques de parents et d'orthophonistes, à mes observations, et au manque d'études concernant les fonctions exécutives, il me semble intéressant d'étudier ce domaine auprès d'enfants qui bégaiant.

Pour cela, j'utiliserai un **questionnaire** qui vous sera dédié. Il vous suffira de répondre à quelques questions concernant le comportement de votre enfant au quotidien (ex : « réagit excessivement face aux petits problèmes » jamais-parfois-souvent ?).

Pendant ce temps, je ferai passer à votre enfant, si vous l'acceptez, **quelques épreuves** tirées d'un bilan neuropsychologique. Ces épreuves visent à explorer les capacités à rester attentif, passer d'une chose à une autre, inhiber les stimuli extérieurs et planifier ses actions. Il faudra compter environ **35 minutes** pour la passation de la totalité des épreuves.

Les résultats vous seront transmis et resteront **anonymes et confidentiels**.

Pour les besoins de cette étude, je dois commencer cette enquête durant le mois de février.

Si vous et votre enfant acceptez de participer à cette recherche, il conviendra de remplir l'autorisation parentale ci-jointe.

Votre participation permettra d'améliorer les connaissances dans ce domaine et ainsi de chercher des réponses adaptées aux éventuelles difficultés exécutives présentes chez les enfants qui bégaiant.

Si vous souhaitez de plus amples informations, n'hésitez pas à me contacter.

En espérant que vous répondrez favorablement à cette demande, je vous adresse mes sincères salutations.

Mathilde GOHIER

# AUTORISATION PARENTALE

Je soussigné(e),

.....,  
autorise mon fils - ma fille.....

à participer à l'étude menée par Mathilde Gohier durant l'année 2014 dans le cadre de son mémoire de fin d'études d'orthophonie intitulé « Etude d'une éventuelle perturbation des fonctions exécutives chez l'enfant qui bégaie âgé de 7 à 12 ans ».

Fait le.....à.....

## Figure 2 : lettre destinée aux écoles primaires.

Mathilde Gohier  
63 rue Saint Maur  
75011 PARIS  
tél : 06.68.48.80.44  
mail : mathilde\_gh@hotmail.fr

A Paris, le 14 mars 2014

Objet : demande de participation à une étude portant sur les capacités exécutives chez l'enfant.

Madame, Monsieur,

Actuellement étudiante en 4ème année d'orthophonie, je recherche dans le cadre de mon mémoire de fin d'études des **enfants âgés de 7 à 12 ans sans trouble particulier**.

Ce mémoire porte sur « l'étude d'une éventuelle perturbation des fonctions exécutives chez l'enfant qui bégaiie ». Pour cela, j'ai besoin de comparer les résultats d'enfants qui bégaiient à ceux d'enfants sans difficulté particulière.

J'aimerais donc faire passer quelques épreuves tirées d'une batterie neuropsychologique, la NepsyII, à minimum treize de vos élèves :

- 2 garçons entre 7 et 8 ans
- 5 garçons / 1 fille entre 8 et 9 ans
- 3 garçons/2 filles entre 9 et 11 ans

Ces enfants ne doivent **pas présenter de trouble particulier** (déficience intellectuelle, trouble sévère du langage oral ou écrit, TDA avec ou sans hyperactivité, trouble neurologique). Il serait préférable de sélectionner des enfants de **tous niveaux scolaires** et **tous milieux socio-culturels** afin d'avoir une population la plus représentative possible de l'ensemble des enfants de cette tranche âge.

Je transmettrai également un questionnaire aux parents de ces enfants, concernant le domaine des fonctions exécutives au quotidien (organisation, flexibilité mentale, émotivité, adaptabilité,etc).

J'aurais besoin d'environ **30 minutes** avec chaque enfant. Nous pourrions convenir une organisation par téléphone.

Les résultats resteront évidemment **anonymes** et **confidentiels**.

Je vous transmets également les lettres explicatives ainsi que les autorisations parentales pour les parents.

Votre coopération permettra d'améliorer les connaissances dans le domaine des fonctions exécutives chez l'enfant et d'adapter les réponses thérapeutiques auprès des enfants qui bégaiient.

Si vous souhaitez de plus amples informations, n'hésitez pas à me contacter.

En espérant que vous répondrez favorablement à cette demande, je vous adresse mes sincères salutations.

Mathilde GOHIER

### Figure 3 : lettre destinée aux parents d'enfants du groupe contrôle.

Mathilde Gohier  
63 rue Saint Maur  
75011 PARIS  
tél : 06.68.48.80.44  
mail : mathilde\_gh@hotmail.fr

A Paris, le 15 janvier 2014

Objet : demande de participation à une étude portant sur les capacités exécutives chez l'enfant qui bégaie vs l'enfant qui ne bégaie pas.

Madame, Monsieur,

Actuellement étudiante en 4ème année d'orthophonie, je recherche dans le cadre de mon mémoire de fin d'études des **enfants âgés de 7 à 12 ans, sans trouble particulier.**

Ce mémoire porte sur « l'étude d'une éventuelle perturbation des fonctions exécutives chez l'enfant qui bégaie ». Pour cela, j'ai besoin de comparer les résultats d'enfants qui bégaient (vus en cabinet libéral) à ceux d'enfants sans trouble ni difficulté particulière.

Les fonctions exécutives permettent de **contrôler** ses actions et ses émotions. **S'organiser, planifier, passer d'une chose à une autre** ou encore **inhiber** les stimuli de l'extérieur sont autant de capacités gérées par ces fonctions.

Je ferai passer à votre enfant, si vous l'acceptez, **quelques épreuves** tirées d'un bilan neuropsychologique, la Nepsy II. Ces épreuves visent à explorer les capacités à rester attentif, passer d'une chose à une autre, inhiber les stimuli extérieurs et planifier ses actions. Il faudra compter environ **30 minutes** pour la passation de la totalité des épreuves.

Les résultats vous seront transmis et resteront **anonymes** et **confidentiels**.

Si vous et votre enfant acceptez de participer à cette recherche, il conviendra de remplir l'autorisation parentale ci-jointe.

Votre participation permettra d'améliorer les connaissances dans ce domaine et ainsi de chercher des réponses adaptées aux éventuelles difficultés exécutives présentes chez les enfants qui bégaient. Elle améliorera également la connaissance du fonctionnement exécutif chez l'enfant sans difficulté particulière.

Si vous souhaitez de plus amples informations, n'hésitez pas à me contacter.

En espérant que vous répondrez favorablement à cette demande, je vous adresse mes sincères salutations.

Mathilde GOHIER

Figure 4: questionnaire de la BRIEF

# BRIEF™

## Inventaire pour l'évaluation du comportement de la Fonction Exécutive™

---

### VERSION PARENTS

Gerard A. Gioia, PhD, Peter K. Isquith, PhD, Steven C. Guy, PhD, and Lauren Kenworthy, PhD

#### Consignes

Aux pages suivantes, vous allez trouver une liste d'énoncés qui décrivent les enfants. Nous aimerions savoir si votre enfant présente des problèmes avec ces comportements pendant les 6 derniers mois. Veuillez répondre à toutes les questions de votre mieux. Veuillez NE SAUTER AUCUNE QUESTION. Pensez à votre enfant en lisant ces énoncés et encerclez votre réponse :

<b>J</b>	si le comportement n'est	<b>Jamais</b>	un problème
<b>P</b>	si le comportement est	<b>Parfois</b>	un problème
<b>S</b>	si le comportement est	<b>Souvent</b>	un problème

Par exemple, si votre enfant n'a **jamais** de difficulté à terminer ses devoirs à temps, vous auriez à encercler **J** pour cet item :

A des difficultés à terminer ses devoirs à temps     J    P    S

Si vous effectuez une erreur ou si vous désirez changer votre réponse, Veuillez NE PAS EFFACER. Faites un « X » sur la réponse que vous voulez changer, et encerclez ensuite la bonne réponse.

A des difficultés à terminer ses devoirs à temps     J     P    S

Avant de commencer à répondre aux questions, veuillez écrire le nom de votre enfant, son sexe, son niveau scolaire, son âge, sa date de naissance, votre nom, votre lien de parenté, et la date du jour dans les espaces prévus en haut de la page suivante.

Nom de l'enfant \_\_\_\_\_ Sexe \_\_\_ Niveau scolaire \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_ Naissance \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Votre nom \_\_\_\_\_ Parenté \_\_\_\_\_ Date du jour \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**J = Jamais**                      **P = Parfois**                      **S = Souvent**

1. Réagit excessivement face aux petits problèmes	J	P	S
2. Quand on lui donne trois choses à faire, il/elle se souvient seulement de la première ou de la dernière	J	P	S
3. Ne commence pas de chose par lui/elle-même	J	P	S
4. Laisse la salle de jeu en désordre	J	P	S
5. Résiste ou a du mal à accepter une manière différente de résoudre un problème relié au travail scolaire, aux amis, aux travaux ménagers, etc.	J	P	S
6. Devient contrarié(e) avec les nouvelles situations	J	P	S
7. A des crises de colère explosives	J	P	S
8. Tente la même approche à un problème de manière répétée, même quand elle ne fonctionne pas	J	P	S
9. A une capacité d'attention courte	J	P	S
10. A besoin qu'on lui dise quand commencer une tâche, même s'il/elle est disposé(e) à la faire	J	P	S
11. Ne rapporte pas à la maison les devoirs, les feuilles d'exercices, son matériel, etc.	J	P	S
12. Se montre contrarié(e) si les plans sont changés	J	P	S
13. Est affecté(e) par un changement de professeur ou de classe	J	P	S
14. Ne vérifie pas son travail pour trouver des erreurs	J	P	S
15. A de bonnes idées mais il/elle n'est pas capable de les mettre par écrit	J	P	S
16. A du mal à avoir des idées sur les activités ou jeux qu'il/elle pourrait faire pendant ses temps libres	J	P	S
17. A du mal à se concentrer sur les travaux ménagers, les devoirs, etc.	J	P	S
18. Ne fait pas le lien entre les devoirs de ce soir et les notes du bulletin	J	P	S
19. Est facilement distrait(e) par les bruits, par ce qui se passe autour de lui/elle	J	P	S
20. Pleure facilement	J	P	S
21. Fait des erreurs d'inattention	J	P	S
22. Oublie de remettre ses devoirs, même quand il/elle les a faits	J	P	S
23. Résiste aux changements de routine, d'aliments, de lieux	J	P	S
24. A du mal à effectuer les tâches ou les travaux comportant plus d'une étape	J	P	S
25. Fait des crises de colère pour presque rien	J	P	S
26. Son humeur change fréquemment	J	P	S
27. A besoin de l'aide d'un adulte pour continuer à faire une activité	J	P	S
28. Se perd dans les détails et ne voit pas l'ensemble	J	P	S
29. Sa chambre est en désordre	J	P	S
30. A du mal à s'habituer aux nouvelles situations (classe, groupe, amis)	J	P	S
31. A une pauvre calligraphie (écriture)	J	P	S
32. Oublie ce qu'il/elle était en train de faire	J	P	S
33. Quand on l'envoie chercher quelque chose, il/elle oublie ce que c'était	J	P	S
34. N'est pas conscient de la manière dont son comportement affecte ou dérange les autres	J	P	S
35. A de bonnes idées, mais ne fait pas le travail demandé (manque de suite dans les idées)	J	P	S
36. Est vite dépassé(e) lorsque les tâches sont longues	J	P	S
37. A du mal à terminer les tâches (travaux ménagers, devoirs)	J	P	S
38. A un comportement plus bouffon ou plus perturbateur que les autres en groupe (fête d'anniversaire, récréations)	J	P	S
39. Réfléchit trop au même sujet	J	P	S
40. Sous-estime le temps nécessaire pour finir les tâches	J	P	S
41. Interrompt les autres	J	P	S
42. Ne remarque pas quand son comportement provoque des réactions négatives	J	P	S
43. Quitte l'activité au mauvais moment (repas, devoirs)	J	P	S
44. Perd le contrôle sur ses comportements davantage que ses amis	J	P	S

**J = Jamais****P = Parfois****S = Souvent**

45. Réagit plus fortement aux situations que les autres enfants	J	P	S
46. Commence les tâches ou les travaux ménagers à la dernière minute	J	P	S
47. A du mal à commencer ses devoirs ou les travaux ménagers	J	P	S
48. A du mal à organiser ses activités avec ses amis	J	P	S
49. Dit des choses de façon impolie, avec rage	J	P	S
50. Son humeur est facilement influencée par la situation	J	P	S
51. Ne planifie pas ses devoirs à l'avance	J	P	S
52. Comprend mal ses propres forces et faiblesses	J	P	S
53. Son travail écrit est mal organisé	J	P	S
54. A un comportement perturbateur ou perd le contrôle	J	P	S
55. A du mal à freiner ses actions	J	P	S
56. Fait des bêtises s'il/elle n'est pas supervisé(e) par un adulte	J	P	S
57. A du mal à se souvenir de quelque chose, oublie au fur et à mesure	J	P	S
58. A du mal à effectuer les actions nécessaires pour atteindre ses objectifs (économiser de l'argent pour acheter quelque chose, étudier pour avoir une bonne note)	J	P	S
59. Fait le clown, le bouffon	J	P	S
60. Son travail est mal fait	J	P	S
61. Ne prend pas d'initiatives	J	P	S
62. Ne réalise pas que certaines de ses actions gênent les autres	J	P	S
63. Des petits incidents déclenchent de grosses réactions	J	P	S
64. Parle au mauvais moment	J	P	S
65. Se plaint de ne rien avoir à faire	J	P	S
66. Ne trouve pas ce qu'il/elle cherche dans sa chambre ou dans son bureau à l'école	J	P	S
67. A un comportement plus bouffon ou plus perturbateur que les autres enfants en groupe	J	P	S
68. Oublie un peu partout ses objets personnels	J	P	S
69. Laisse un désordre que d'autres personnes doivent nettoyer	J	P	S
70. Devient contrarié(e) trop facilement	J	P	S
71. Reste à la maison à ne rien faire	J	P	S
72. A une garde-robe en désordre	J	P	S
73. A du mal à attendre son tour	J	P	S
74. Perd son sac du déjeuner, l'argent pour le déjeuner, ses lettres d'autorisation de sortie, ses devoirs, etc.	J	P	S
75. Ne trouve pas ses vêtements, ses lunettes, ses souliers, ses jouets, ses livres, ses crayons, etc.	J	P	S
76. Obtient de mauvaises notes aux tests, même quand il/elle connaît les bonnes réponses	J	P	S
77. Ne termine pas ses projets à long terme	J	P	S
78. Doit être supervisé(e) étroitement	J	P	S
79. Ne réfléchit pas avant d'agir	J	P	S
80. A du mal à passer d'une activité à une autre	J	P	S
81. A la bougeotte	J	P	S
82. Est impulsif	J	P	S
83. N'est pas capable de rester dans le même sujet quand il/elle parle	J	P	S
84. N'arrive pas à sortir d'un sujet ou d'une activité	J	P	S
85. Redit les mêmes choses, de façon répétée	J	P	S
86. A du mal à effectuer sa routine du matin pour être prêt pour l'école	J	P	S

Figure 5 : planche utilisée pour le subtest « Attention auditive et Réponses associées ».

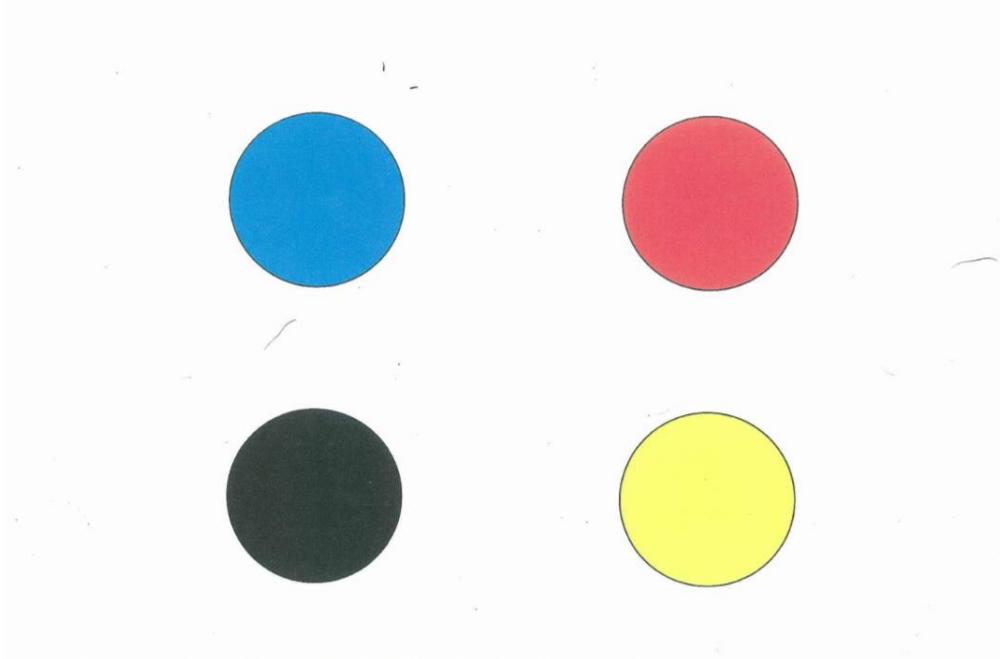


Figure 6 : cartes utilisées pour le subtest « Catégorisation ».

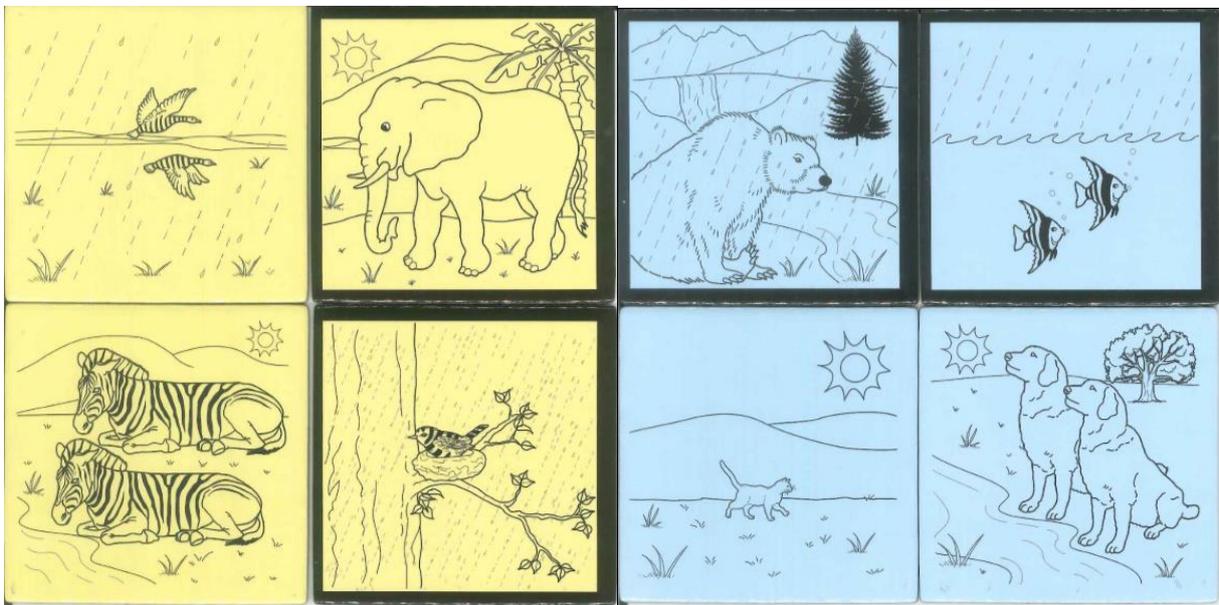
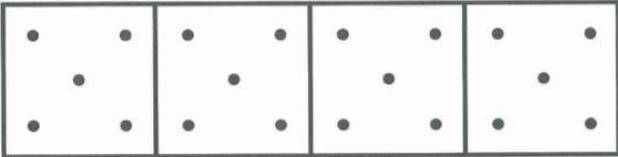


Figure 7 : planche utilisée pour le subtest « Fluidité de dessin »-  
épreuve structurée.



Positionnement structuré - Exemple d'apprentissage

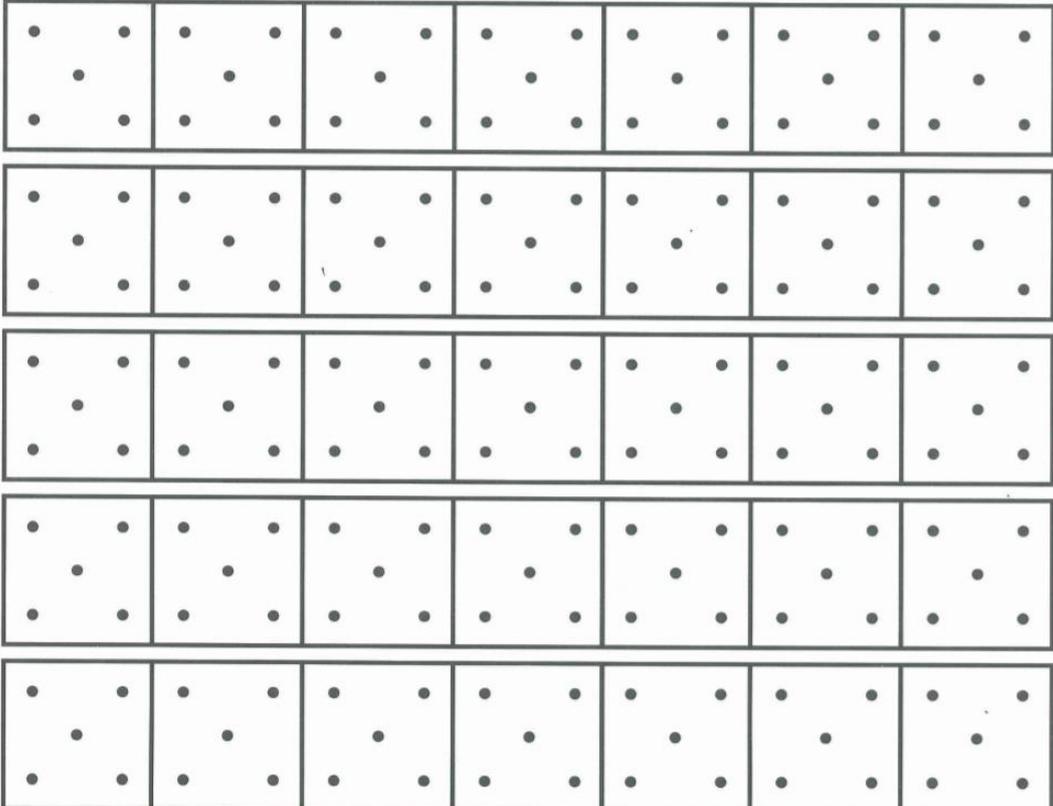


Figure 7 : planche utilisée pour le subtest « Fluidité de dessin »-  
épreuve aléatoire.

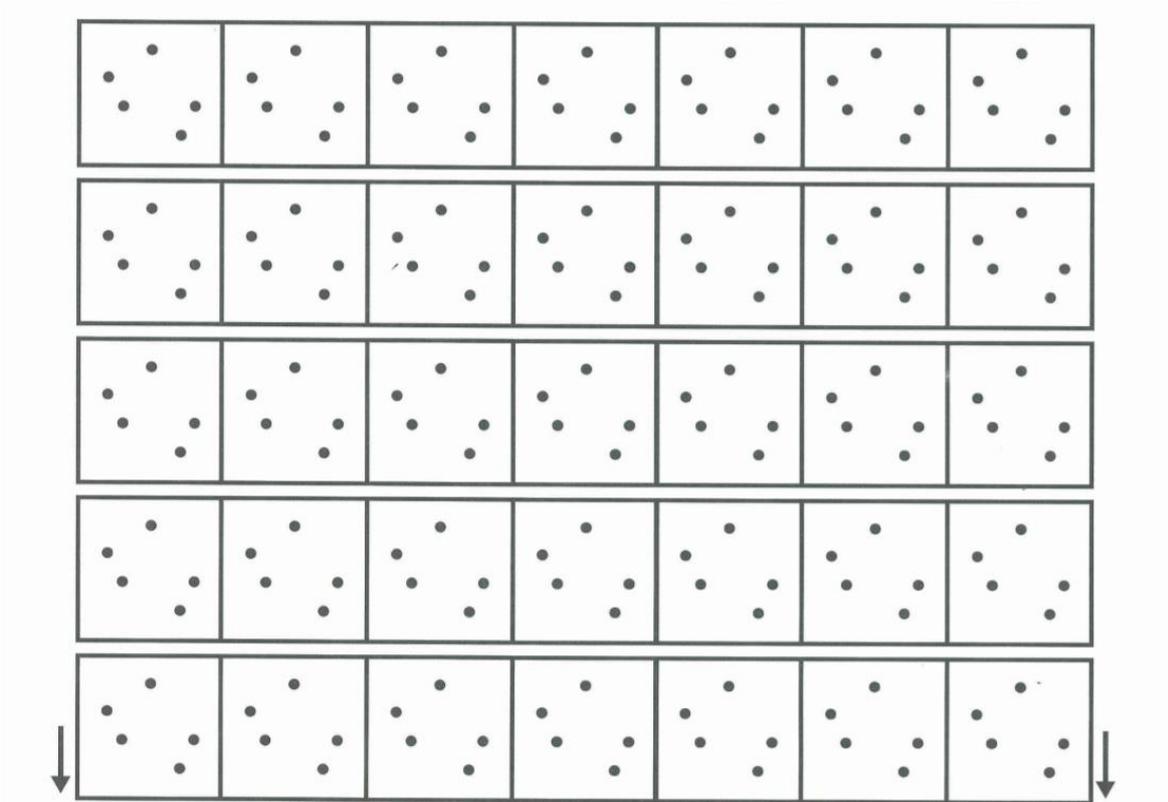
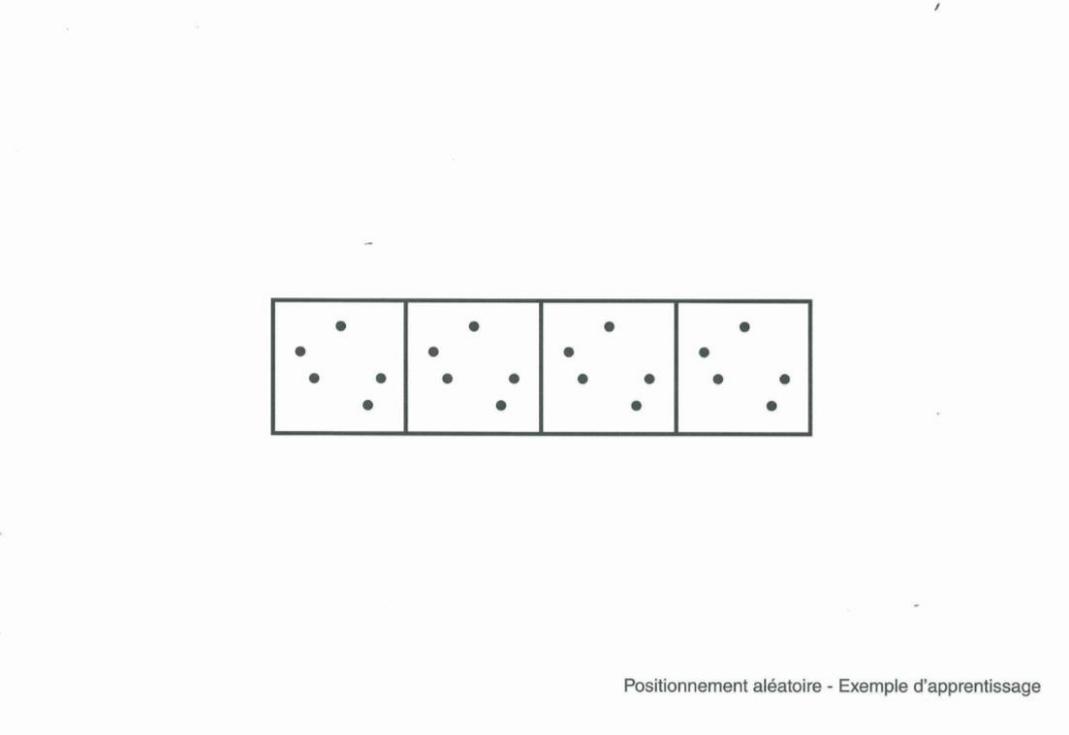


Figure 8 : Planche utilisée au subtest « Horloges » - complétions d'horloges

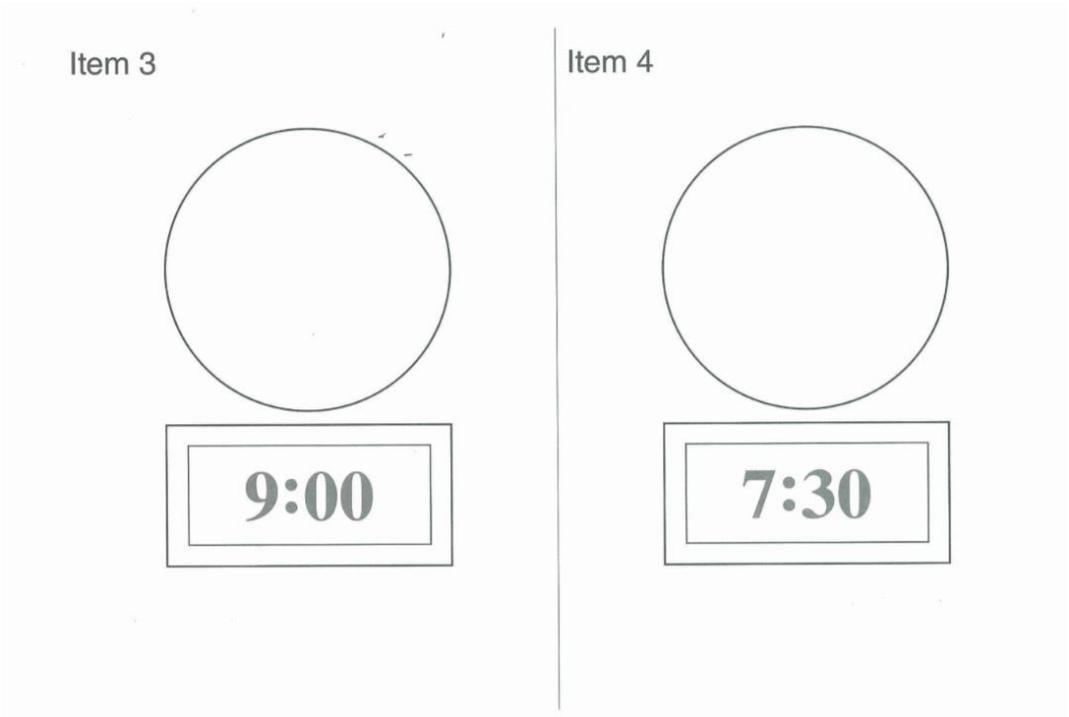


Figure 9 : Planche 1 utilisée au subtest « Horloges » - lecture d'heure

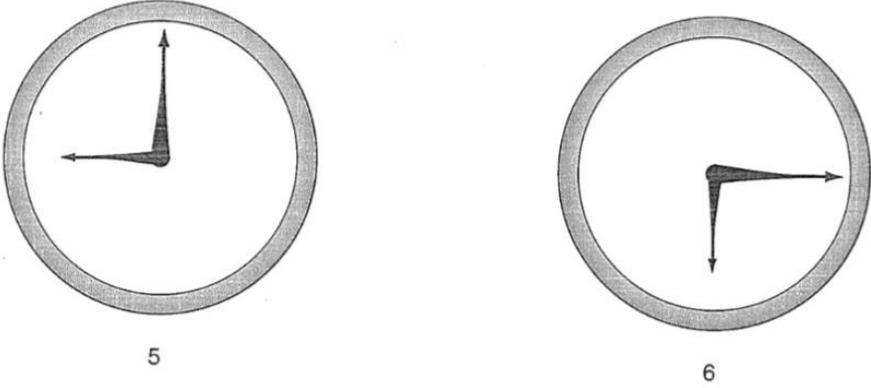


Planche 2 utilisée au subtest « Horloges » - lecture d'heure



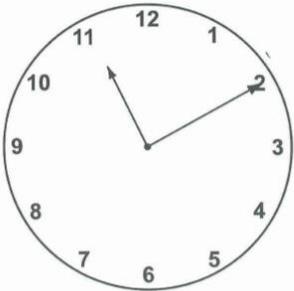
7



8

Figure 10 Planche utilisée au subtest « Horloges » - copie d'horloges

Item 9



Item 10

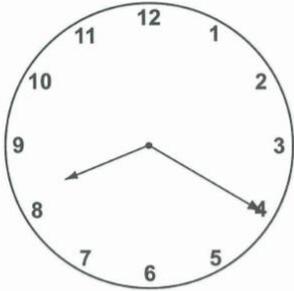
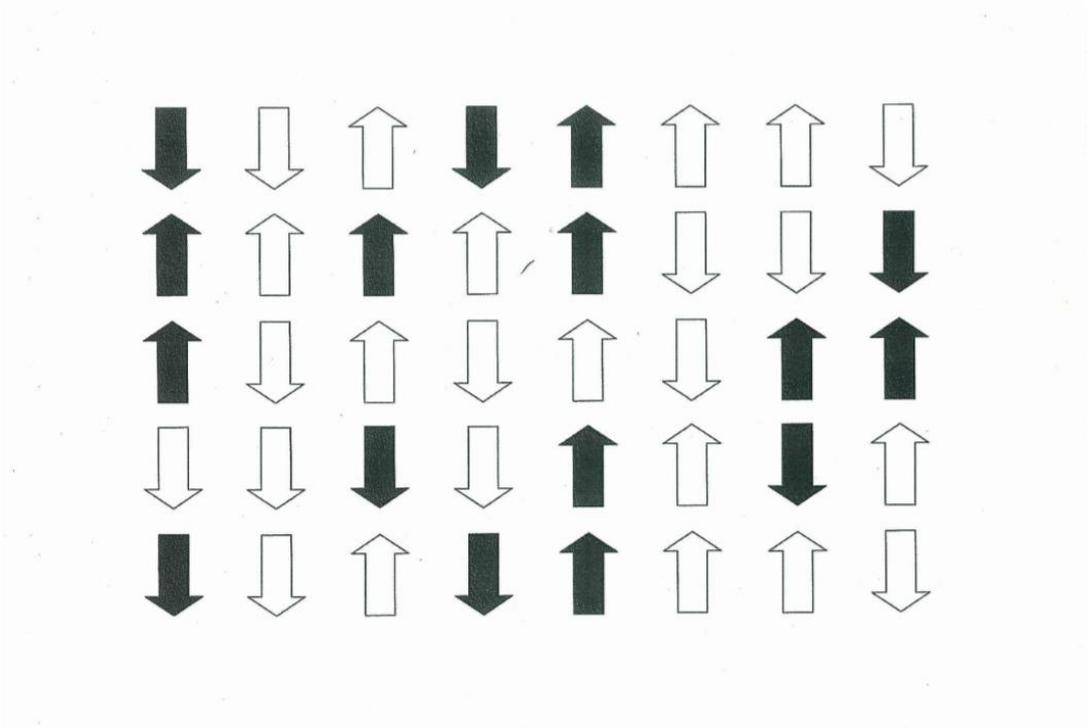
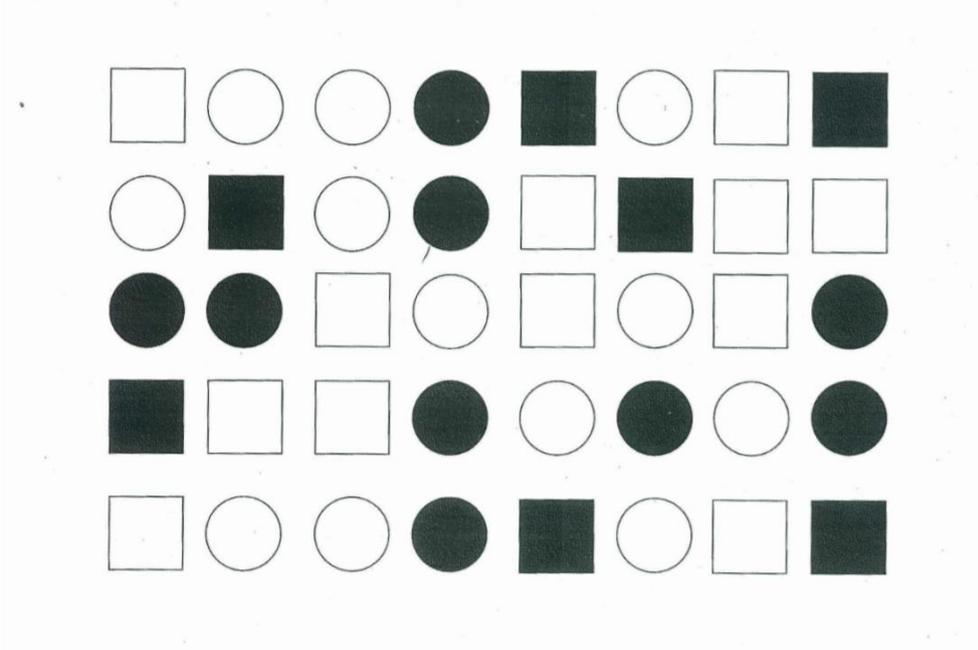


Figure 11 : Planches utilisées pour les trois épreuves du subtest Inhibition.



**Figure 12 : Résultats par catégorie obtenus au questionnaire de la BRIEF ;**

<b>Inhibition</b>	<b>J</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>TOTAL</b>	<b>J</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
A un comportement plus perturbateur que les autres en groupe (fête d'anniversaire, récréations)	14	2	2	18	78%	11%	11%
Interrompt les autres	10	5	2	17	59%	29%	12%
Quitte l'activité au mauvais moment (repas, devoirs)	11	5	2	18	61%	28%	11%
Perd le contrôle sur son comportement davantage que ses amis	11	7	0	18	61%	39%	0%
Dis des choses de façon impolie, avec rage	10	7	1	18	56%	39%	6%
A un comportement perturbateur ou perd le contrôle	14	3	1	18	78%	17%	6%
A un comportement plus perturbateur que les autres enfants en groupe	14	2	1	17	82%	12%	6%
A du mal à freiner ses actions	9	9	0	18	50%	50%	0%
Fait des bêtises s'il/elle n'est pas supervisé(e) par un adulte	11	6	0	17	65%	35%	0%
Fait le clown	12	3	3	18	67%	17%	17%
Se plaint de ne rien avoir à faire	4	11	3	18	22%	61%	17%
A du mal à attendre son tour	8	9	1	18	44%	50%	6%
Doit être supervisé étroitement	9	7	1	17	53%	41%	6%
Ne réfléchit pas avant d'agir	11	7	0	18	61%	39%	0%
A la "bougeotte"	7	9	2	18	39%	50%	11%
Est impulsif	7	9	1	17	41%	53%	6%
N'est pas capable de rester dans le même sujet quand il/elle parle	2	16	0	18	11%	89%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>164</b>	<b>117</b>	<b>20</b>	<b>301</b>			
	<b>54%</b>	<b>39%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>			
<b>Flexibilité mentale</b>	<b>J</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>TOTAL</b>	<b>J</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
Résiste ou a du mal à accepter une manière différente de résoudre un problème relié au travail scolaire, aux amis, aux travaux ménagers, etc.	8	8	2	18	47%	47%	12%
Devient contrarié(e) avec les nouvelles situations	8	10		18	44%	56%	0%

Quand on l'envoie chercher quelque chose il/elle oublie ce que c'était	9	8		17	53%	47%	0%
Se montre contrarié(e) si les plans sont changés	4	13	1	18	22%	72%	6%
Est affecté(e) par un changement de professeur ou de classe	13	3	1	17	72%	17%	6%
Résiste aux changements de routines, d'aliments ou de lieux	6	8	4	18	33%	44%	22%
A du mal à s'habituer aux nouvelles situations (classe, groupe, amis)	12	4	2	18	67%	22%	11%
Réfléchit trop au même sujet	7	10	1	18	39%	56%	6%
A du mal à passer d'une activité à une autre	14	4		18	78%	22%	0%
N'arrive pas à sortir d'un sujet ou d'une activité	13	4	1	18	72%	22%	6%
Redit les mêmes choses de façon répétée	10	7	1	18			
TOTAL	104	79	13	196			
	53%	40%	7%				
<b>Contrôle émotionnel</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Réagit excessivement face aux petits problèmes	5	6	7	18	28%	33%	39%
A des crises de colère explosives	8	8	2	18	44%	44%	11%
Pleure facilement	8	9	1	18	44%	50%	6%
Fait des crises de colère pour presque rien	9	8	1	18	50%	44%	6%
Son humeur change fréquemment	10	8		18	63%	50%	0%
Réagit plus fortement aux situations que d'autres enfants	5	8	3	16	28%	44%	17%
Son humeur est facilement influencée par la situation	2	14	2	18	11%	78%	11%
Ne réalise pas que certaines de ses actions gênent les autres	10	7	1	18	56%	39%	6%
Parle au mauvais moment	6	11	1	18	33%	61%	6%
Deviens contrarié(e) trop facilement	4	13	1	18	22%	72%	6%
TOTAL	67	92	19	178			
	38%	52%	11%				
<b>Autocontrôle</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Ne vérifie pas son travail pour	5	10	3	18	28%	56%	17%

trouver des erreurs							
Fait des erreurs d'inattention	3	10	5	18	17%	56%	28%
A une mauvaise calligraphie (écriture)	8	6	3	17	44%	33%	17%
N'est pas conscient de la manière dont son comportement affecte ou dérange les autres	9	8	1	18	50%	44%	6%
Ne remarque pas quand son comportement provoque des réactions négatives	9	9		18	50%	50%	0%
Comprend mal ses propres forces et faiblesses	8	8	2	18	47%	47%	12%
Son travail est mal fait	11	5	2	18	65%	29%	12%
De petits incidents déclenchent de grosses réactions	7	9	2	18	41%	53%	12%
Obtient de mauvaises notes aux tests même quand il/elle connaît les réponses.	12	4	1	17	71%	24%	6%
TOTAL	72	69	19	160			
	45%	43%	12%				
<b>Organisation du matériel</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Laisse la salle de jeu en désordre	5	5	7	17	29%	29%	41%
Sa chambre est en désordre	5	5	7	17	28%	28%	39%
Oublie un peu partout ses objets personnels	6	10	2	18	33%	56%	11%
Laisse un désordre que d'autres personnes doivent nettoyer	4	13	1	18	22%	72%	6%
A une garde-robe en désordre	6	8	3	17	33%	44%	17%
TOTAL	26	41	20	87			
	30%	47%	23%				
<b>Initiative</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Ne commence pas de chose par lui/elle-même	5	12		17	28%	67%	0%
A besoin qu'on lui dise quand commencer une tâche, même s'il/elle est disposé(e) à le faire	9	8	1	18	50%	44%	6%
A du mal à avoir des idées sur les jeux qu'il/elle pourrait faire pendant les temps libres	9	7	2	18	50%	39%	11%

A du mal à commencer ses devoirs ou les travaux ménagers	8	4	6	18	47%	24%	35%
A du mal à organiser ses activités avec ses amis	13	3	1	17	72%	17%	6%
Ne prend pas d'initiatives	10	8		18	56%	44%	0%
Ne trouve pas ce qu'il/elle cherchait dans sa chambre ou son bureau à l'école	6	10	2	18	33%	56%	11%
Reste à la maison à ne rien faire	10	6	2	18	59%	35%	12%
Ne trouve pas ses vêtements, lunettes, jouets, livres, crayons, etc.	7	9	1	17	39%	50%	6%
A du mal à effectuer sa routine du matin pour aller à l'école	8	8	2	18			
TOTAL	85	75	17	177			
	48%	42%	10%				
<b>Mémoire de travail</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Quand on lui donne trois choses à faire, il/elle se souvient seulement de la première ou la dernière	9	7	2	18	50%	39%	11%
A une capacité d'attention courte	9	8	1	18	50%	44%	6%
A du mal à se concentrer sur ses devoirs, les travaux ménagers, etc.	9	6	3	18	50%	33%	17%
Est facilement distrait(e) par des bruits, ce qui se passe autour	5	9	4	18	29%	53%	24%
A du mal à effectuer les tâches ou les travaux comportant plus d'une étape	10	6	1	17	56%	33%	6%
A besoin de l'aide d'un adulte pour continuer à faire une activité	7	10	1	18	39%	56%	6%
Oublie ce qu'il/elle était en train de faire	11	6	1	18	61%	33%	6%
Quand on l'envoie chercher quelque chose il/elle oublie ce que c'était	10	6	2	18	59%	35%	12%
A du mal à terminer les tâches	12	4	2	18	71%	24%	12%
A du mal à se souvenir de quelque chose, oublie au fur et à mesure	10	7	1	18	59%	41%	6%
Perd son sac de déjeuner, son argent, ses lettres d'autorisation de sortie, ses devoirs, etc	14	1	2	17	82%	6%	12%
TOTAL	106	71	20	197			
	54%	36%	10%				

<b>Planification</b>	J	P	S	TOTAL	J	P	S
Ne rapporte pas à la maison les devoirs, feuilles d'exercices, son matériel, etc.	11	5	2	18	61%	28%	11%
Ne vérifie pas son travail pour trouver des erreurs	10	7	1	18	56%	39%	6%
Ne fait pas le lien entre les devoirs de ce soir et les notes du bulletin	17	1		18	100%	6%	0%
Oublie de remettre ses devoirs même quand il/elle les a faits	13	4		17	76%	24%	0%
Se perd dans les détails et ne voit pas l'ensemble	8	9		17	44%	50%	0%
A de bonnes idées mais ne fait pas le travail demandé (manque de suite dans les idées)	12	4	2	18	67%	22%	11%
Est vite dépassé(e) lorsque les tâches sont longues	10	7	1	18	56%	39%	6%
Sous-estime le temps nécessaire pour finir les tâches	7	9	2	18	47%	60%	13%
Commence les tâches à la dernière minute	6	5	4	15	33%	28%	22%
Ne planifie pas ses devoirs à l'avance	9	3	6	18	53%	18%	35%
Son travail écrit est mal organisé	8	5	4	17	47%	29%	24%
A du mal à effectuer les actions nécessaires pour atteindre ses objectifs	11	6	1	18	65%	35%	6%
Ne termine pas ses projets à long terme	13	2	2	17	76%	12%	12%
TOTAL	135	67	25	227			
	59%	30%	11%				

**Figure 13 : tableau récapitulatif des notes étalonnées au rang percentile obtenues à l'épreuve d'Attention Auditive.**

<b>groupe d'enfants qui bégaient</b>	<b>groupe contrôle</b>
2	5
2	7
3	7
6	7
6	8
6	9
7	10
7	10
8	12
8	12
9	12
10	13
10	13
12	13
13	13
13	14
13	14
13	13
13	
<b>8,47368421</b>	<b>10,66666667</b>

**Figure 14 : test de Student pour les résultats ci-dessus.**

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>groupe d'enfants qui bégaient</i>	<i>groupe contrôle</i>
Moyenne	8,473684211	10,66666667
Variance	14,26315789	8,117647059
Observations	19	18
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	33	
Statistique t	-2,000515964	
P(T<=t) unilatéral	0,026863919	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,692360309	
P(T<=t) bilatéral	0,053727837	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,034515297	

**Figure 15 : tableau récapitulatif des notes étalonnées composites obtenues à l'épreuve d'Attention Auditive.**

<b>groupe d'enfants qui bégaiant</b>	<b>groupe contrôle</b>
1	6
4	7
5	7
6	8
7	9
7	10
8	10
8	11
10	12
10	12
12	12
12	13
12	13
12	13
13	13
13	15
13	15
13	13
13	
<b>9,42105263</b>	<b>11,05555556</b>

**Figure 16 : test de Student pour les résultats ci-dessus.**

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>groupe d'enfants qui bégaiant</i>	<i>groupe contrôle</i>
Moyenne	9,421052632	11,05555556
Variance	13,25730994	7,467320261
Observations	19	18
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	33	
Statistique t	-1,549584768	
P(T<=t) unilatéral	0,06538974	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,692360309	
P(T<=t) bilatéral	0,130779479	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,034515297	

**Figure 17 : tableau récapitulatif des notes étalonnées au rang percentile obtenues à l'épreuve Réponses Associées.**

<b>groupe d'enfants qui bégaient</b>	<b>groupe contrôle</b>
3	6
4	7
4	8
4	8
6	8
6	9
7	10
7	10
7	10
7	11
9	11
10	13
10	13
10	14
10	14
10	14
10	14
11	16
12	12
15	
8	10,77777778

**Figure 18 : test de Student pour les résultats ci-dessus.**

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>groupe d'enfants qui bégaient</i>	<i>groupe contrôle</i>
Moyenne	8	10,77777778
Variance	10	7,947712418
Observations	19	18
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	35	
Statistique t	-2,823529097	
P(T<=t) unilatéral	0,003892726	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,689572458	
P(T<=t) bilatéral	0,007785452	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,030107928	







**Figure 24 : Fluidité de dessin- épreuve structurée-nombre de dessins réalisés.**

<b>groupe d'enfants qui bégaiant</b>	<b>groupe contrôle</b>
2	11
4	5
5	6
6	7
6	8
7	9
7	10
9	10
10	12
10	12
11	14
11	15
13	19
13	19
13	21
14	23
14	21
15	8
19	
<b>9,94736842</b>	<b>12,7777778</b>

**Figure 25 : test de Student pour les résultats ci-dessus**

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>groupe d'enfants qui bégaiant</i>	<i>groupe contrôle</i>
Moyenne	9,947368421	12,7777778
Variance	19,05263158	31,94771242
Observations	19	18
Différence hypothétique des moy	0	
Degré de liberté	32	
Statistique t	-1,698286816	
P(T<=t) unilatéral	0,049579353	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,693888748	
P(T<=t) bilatéral	0,099158705	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,036933343	

Figure 26 : fluidité de dessin- épreuve aléatoire-nombre de dessins réalisés.

groupe qui bégaie	groupe contrôle
5	8
6	8
6	10
6	10
7	10
7	11
9	13
10	15
10	16
10	17
12	17
13	18
13	18
14	19
14	21
15	23
16	23
17	20
18	
<b>10,9473684</b>	<b>15,3888889</b>

Figure 27 : test de Student pour les résultats ci-dessus

Test d'égalité des espérances: deux observations de variances différentes		
	<i>groupe qui bégaie</i>	<i>groupe contrôle</i>
Moyenne	10,94736842	15,38888889
Variance	16,83040936	24,83986928
Observations	19	18
Différence hypothétique des moyenn	0	
Degré de liberté	33	
Statistique t	-2,950669187	
P(T<=t) unilatéral	0,002897453	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,692360309	
P(T<=t) bilatéral	0,005794906	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,034515297	



Figure 30 : Illustration d'une répétition de motifs chez un enfant du groupe étudié.

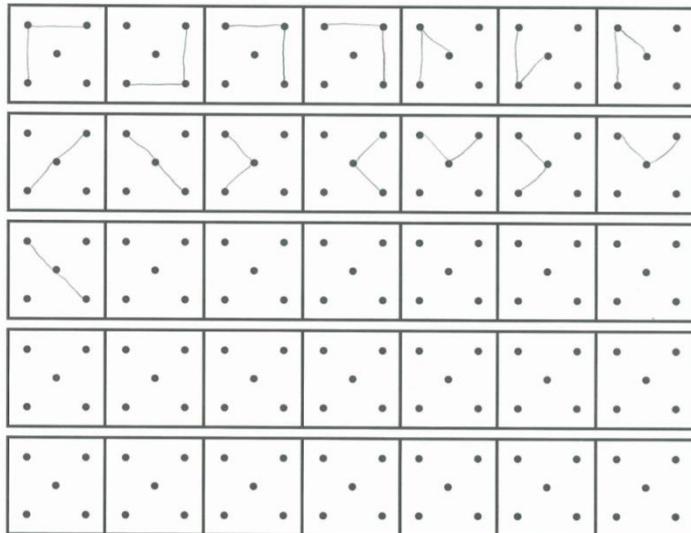
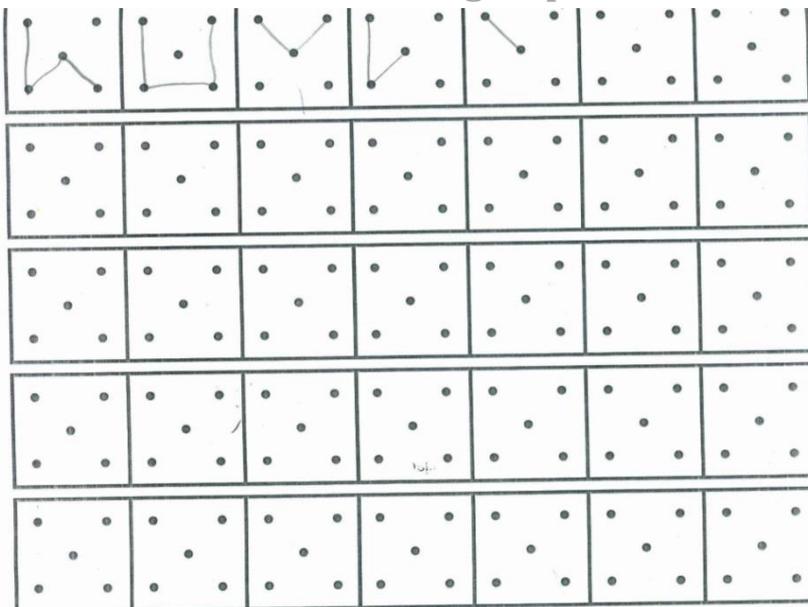
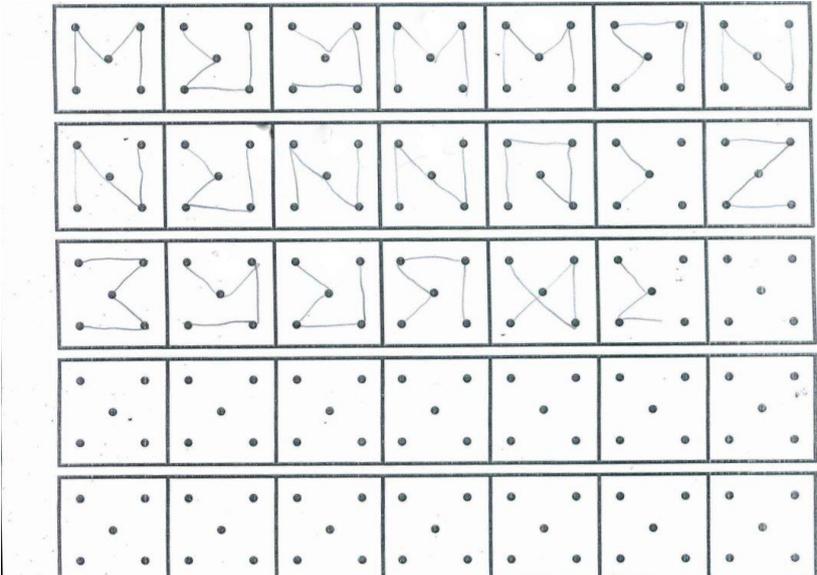


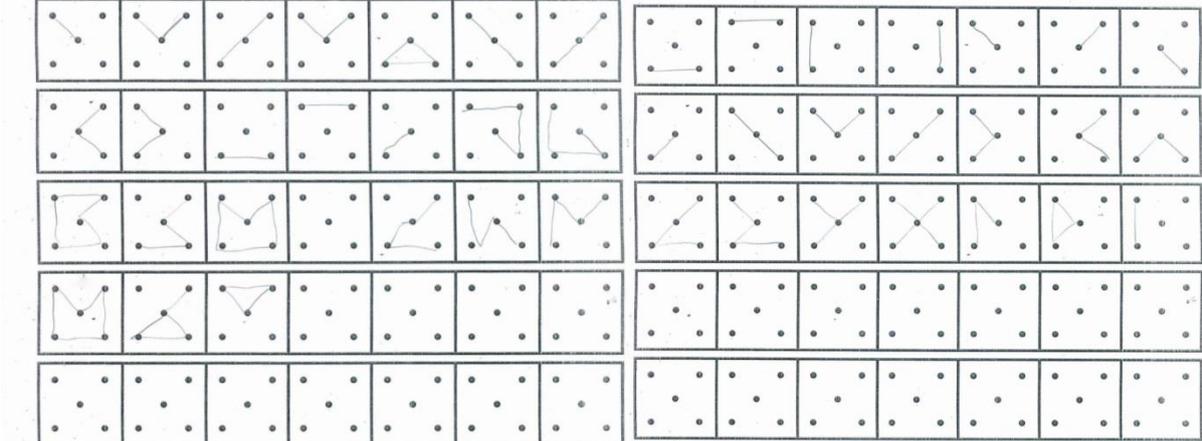
Figure 31 : illustration d'une difficulté à initier l'action et à produire des motifs chez un enfant du groupe étudié.



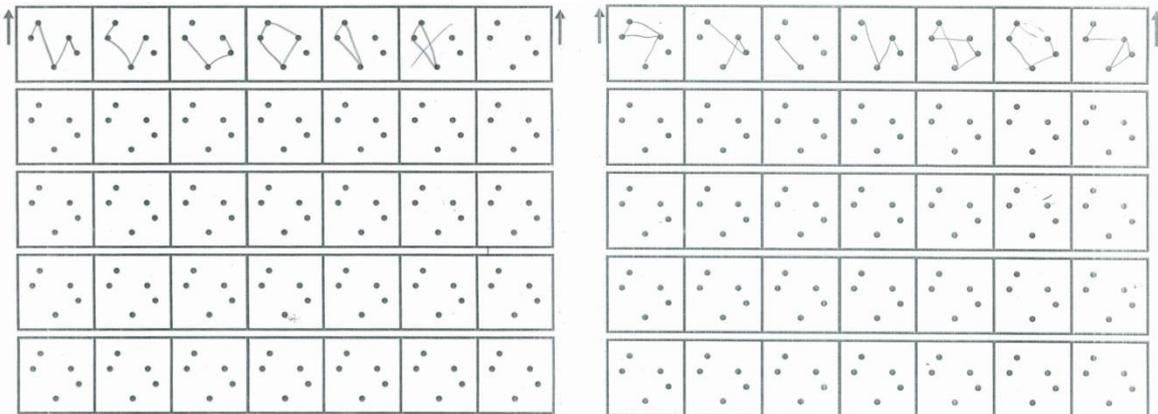
**Figure 32 : Exemple d'une épreuve structurée réalisée par un enfant du groupe contrôle avec des répétitions mais de nombreux motifs produits.**



**Figure 33 : exemples d'épreuves réalisées par des enfants du groupe contrôle produisant de nombreux motifs, sans aucune répétition.**



**Figure 34 : exemples d' épreuves de fluidité de dessins réalisées par des enfants du groupe étudié avec peu de dessins et peu ou pas de répétitions.**



**Figure 35 : exemple d'une épreuve réalisée par un enfant du groupe étudié avec peu de motifs et quatre répétitions (alors que l'exemple d'apprentissage a été réussi).**

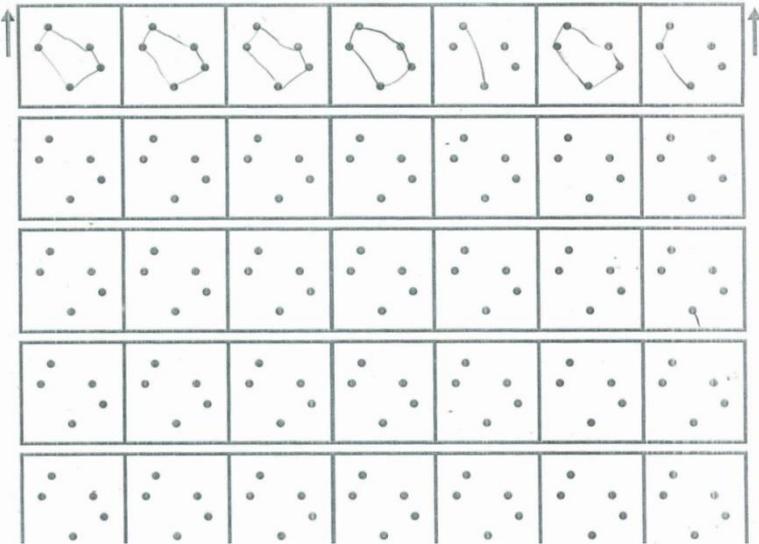
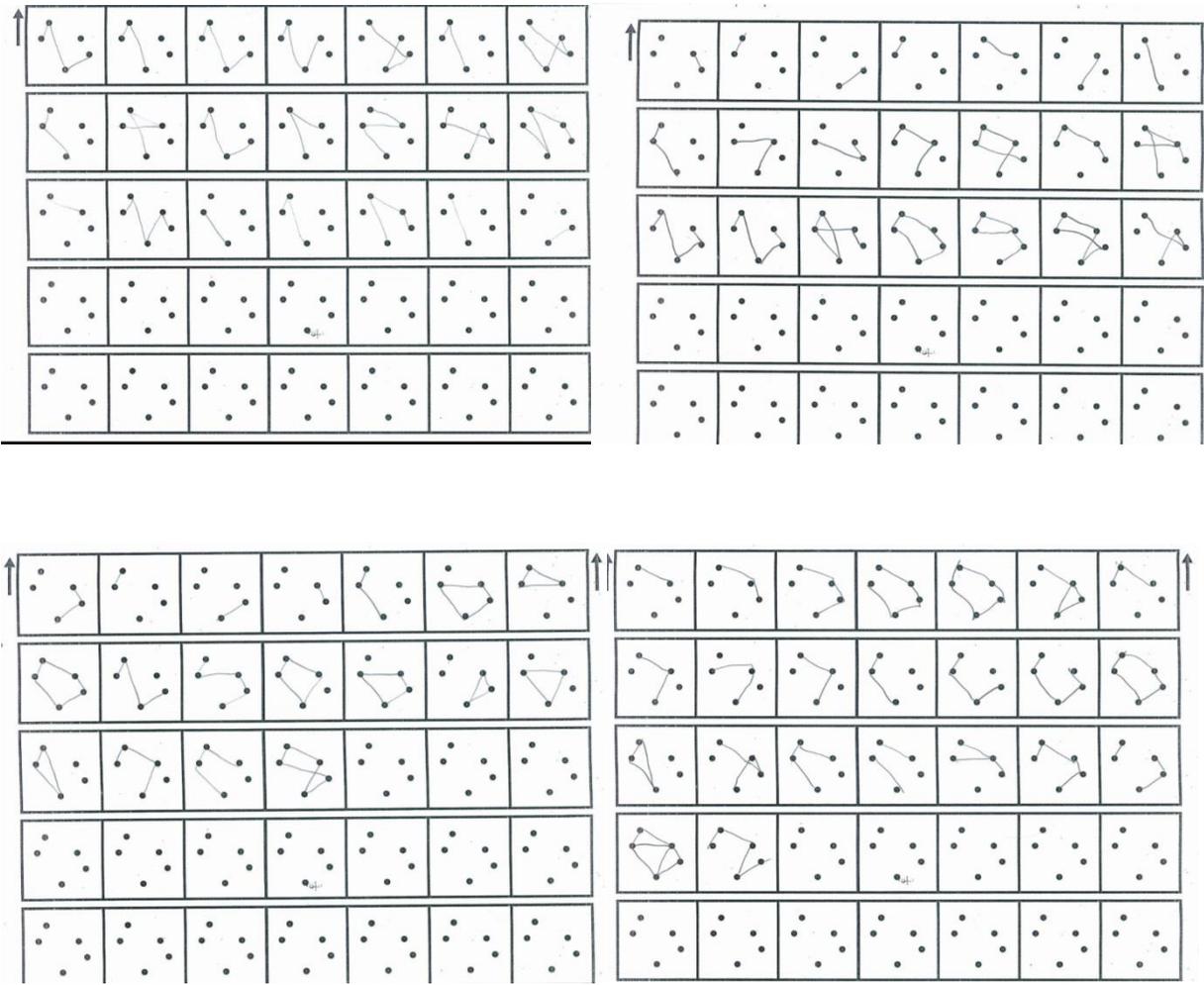


Figure 36 : exemples d'épreuves réalisées par des enfants du groupe contrôle avec ou sans répétitions de motifs.

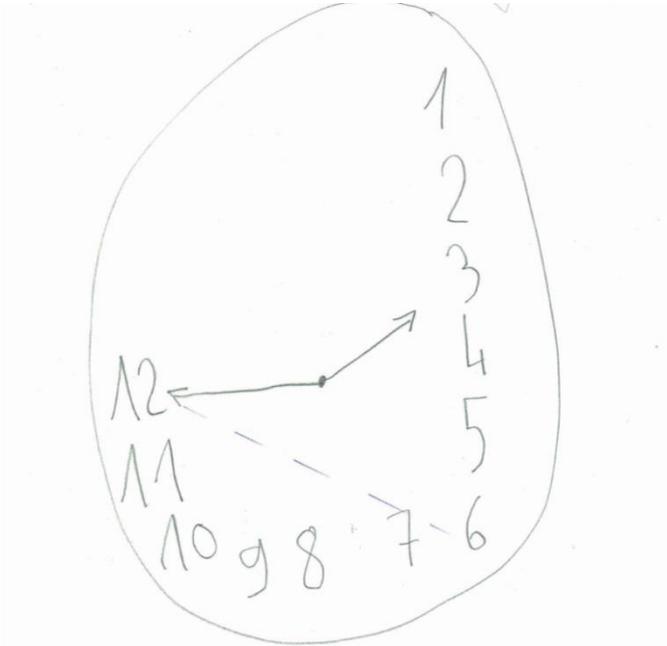


## Horloges

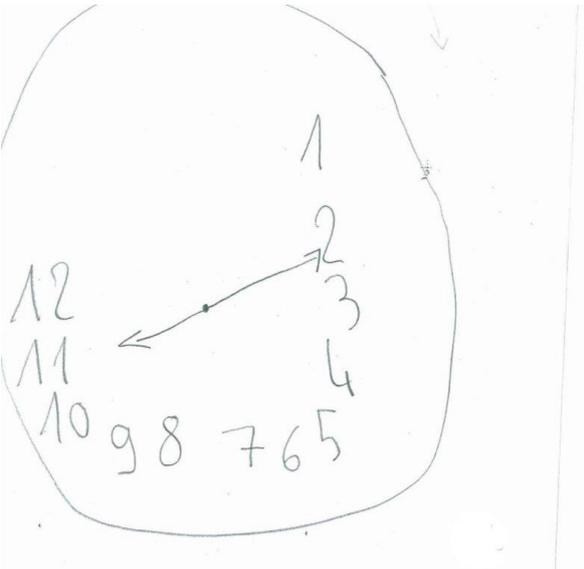
**Figure 37 : résultats obtenus à partir de l'analyse qualitative des Horloges réalisées.**

	groupe d'enfants qui dégaient					groupe contrôle				
	horloge 1	horloge 2	TOTAL	horloge 1	horloge 2	horloge 1	horloge 2	TOTAL	horloge 1	horloge 2
Les points cardinaux (12,3,6 et 9) sont-ils placés en premier?	0	1	19	0%	5%	2	2	18	11%	11%
Sont-ils bien placés?	9	10	19	47%	53%	11	12	18	61%	67%
Tous les chiffres sont-ils présents?	18	18	19	95%	95%	17	17	18	94%	94%
Y en a-t-il d'ajoutés?	4	3	19	21%	16%	2	2	18	11%	11%
Les chiffres sont-ils inscrits dans le sens des aiguilles d'une montre?	17	17	19	89%	89%	18	18	18	100%	100%
Les chiffres de 1 à 12 font-ils le tour du cadran ?	11	13	19	58%	68%	12	15	18	67%	83%
	1/4 du cadran	1	19	5%	5%					
	1/2 du cadran	4	19	21%	16%	2	2	18	11%	11%
	3/4 du cadran	3	19	16%	11%	3	1	18	17%	6%

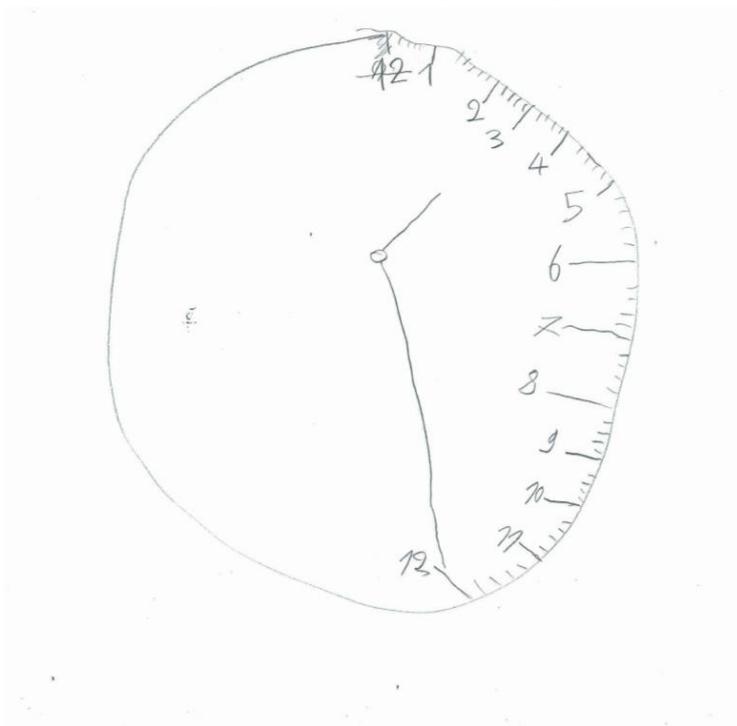
**Figure 38 : exemple de première horloge réalisée par un enfant du groupe étudié et qui illustre un manque de planification.**



**Deuxième horloge du même enfant**



### Autre exemple d'un manque de planification- première horloge



### Deuxième horloge du même enfant

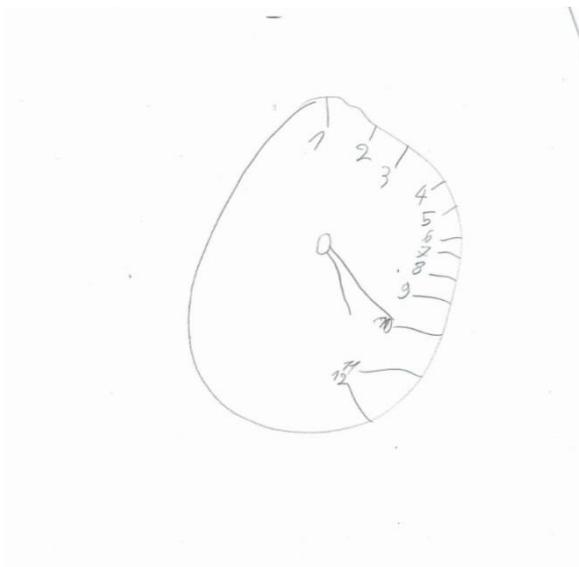
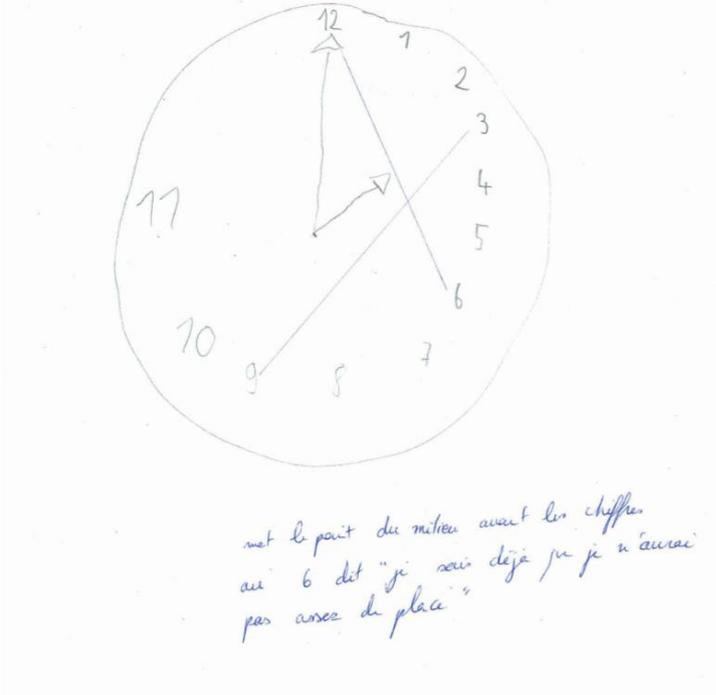


Figure 39 : Exemple d'un enfant du groupe étudié qui manque de stratégie pour la première horloge mais planifie son action sur la deuxième.

Horloge 1



Horloge 2

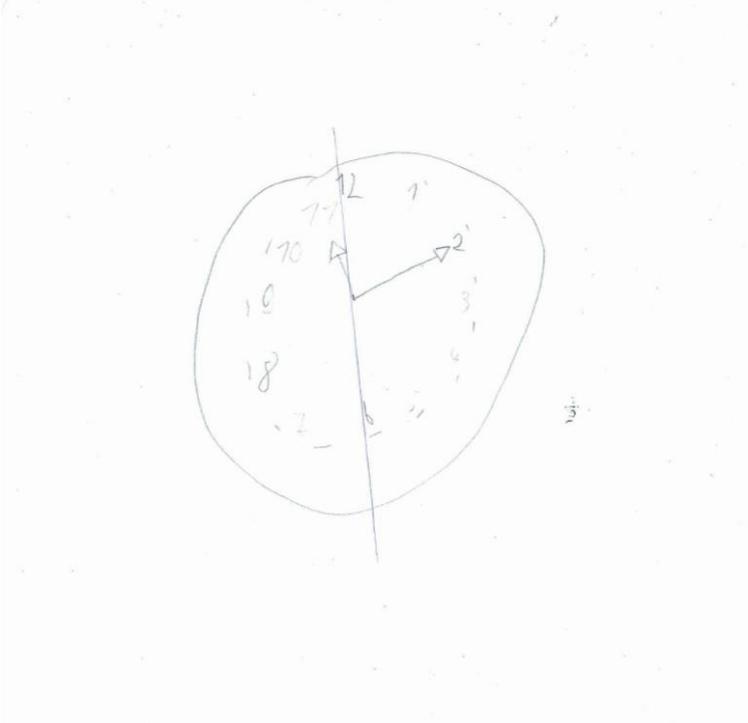
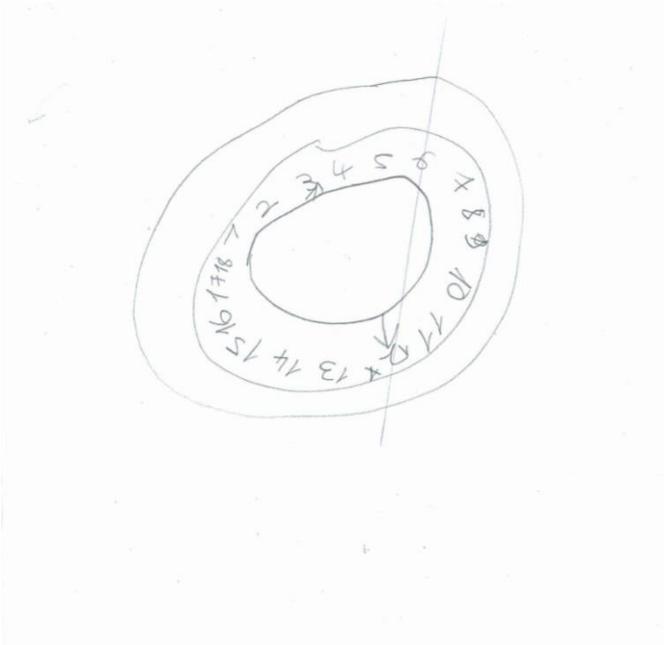
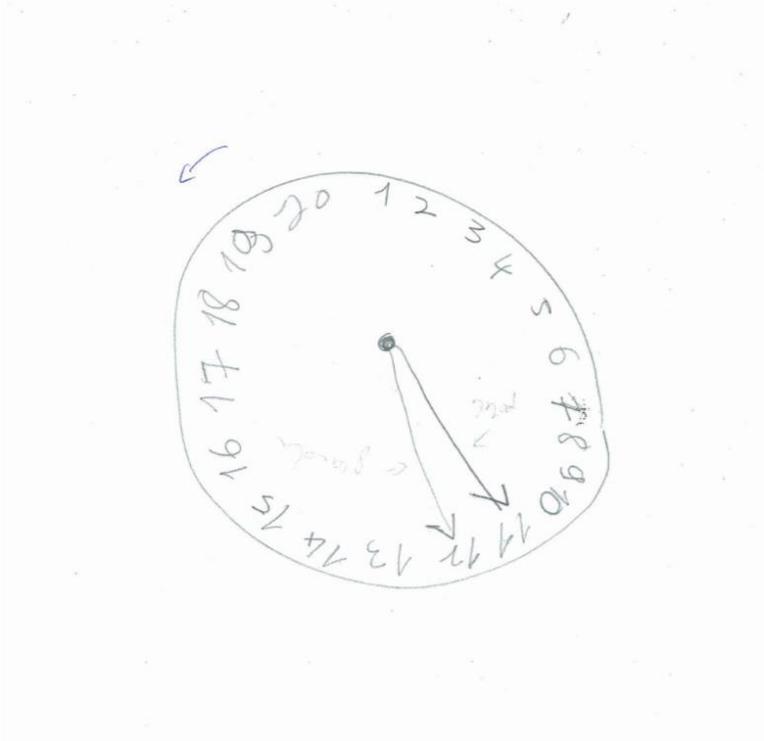


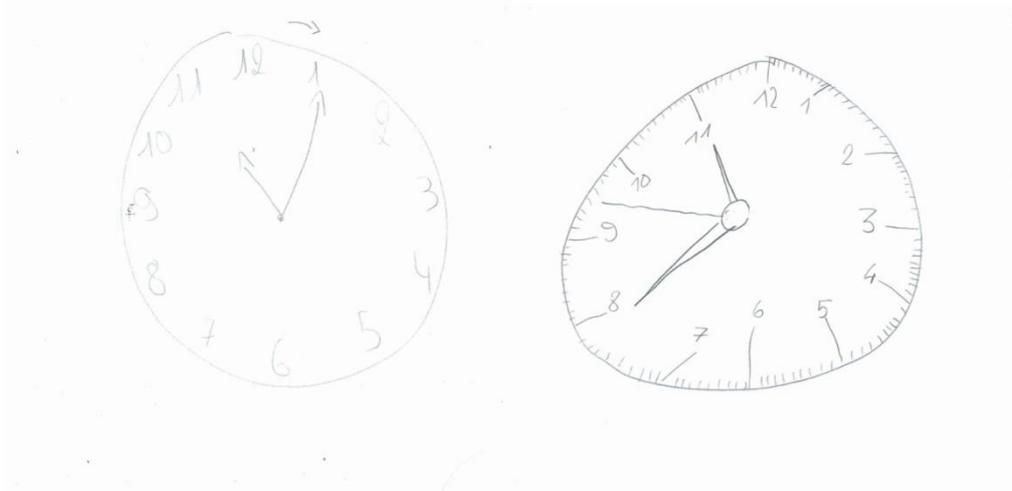
Figure 40 : exemple d'une horloge réalisée par un enfant du groupe étudié qui ajoute des chiffres pour compenser le manque de planification.



Deuxième horloge du même enfant



**Figures 41 : exemples de premières horloges bien réalisées par le groupe contrôle (les points cardinaux ont été placés en premier).**



**Figure 42 : exemples d'horloges réalisées par le groupe contrôle où les points cardinaux n'ont pas été placés en premier mais où l'enfant à rempli son cadran avec stratégie.**

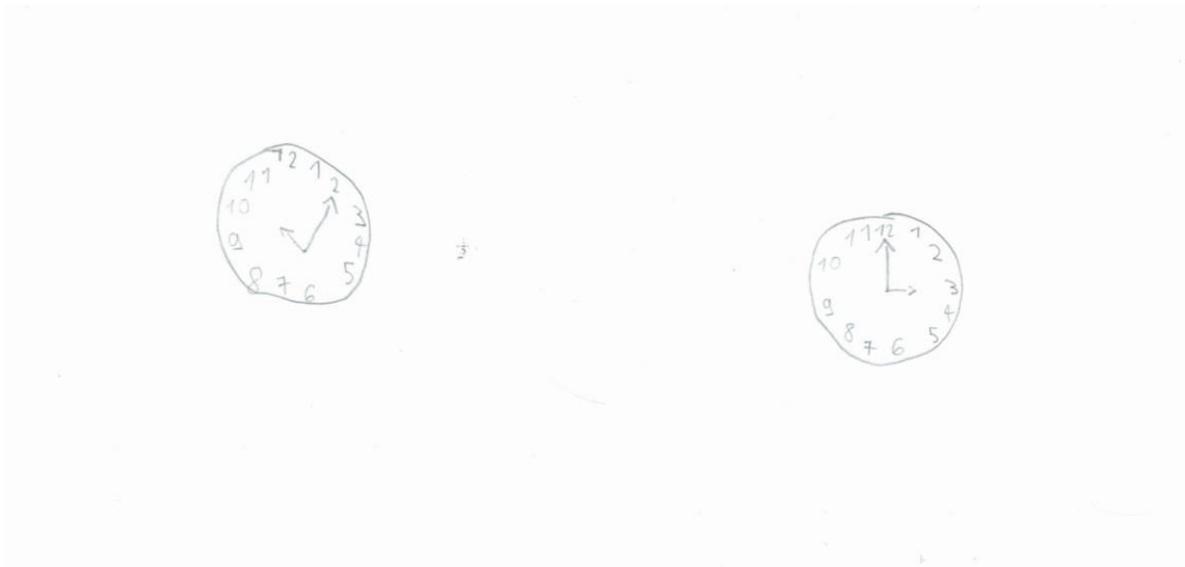




Figure 45 : Nombre d'erreurs à l'épreuve de Dénomination.

groupe d'enfants qui bégaiant	groupe contrôle
	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	1
0	1
0	1
0	1
0	1
0	2
1	2
1	3
2	3
3	0
4	0
5	
6	
8	
<b>1,57894737</b>	<b>0,88235294</b>
<b>0</b>	<b>1</b>

**Figure 47 : tableau récapitulatif des notes composites obtenues à l'épreuve de Dénomination.**

<b>groupe d'enfants qui bégaiant</b>	<b>groupe contrôle</b>
4	5
4	6
4	8
5	9
6	9
6	11
7	11
11	12
12	13
12	14
13	14
13	14
13	14
14	16
14	19
15	16
15	19
15	
19	
<b>10,6315789</b>	<b>12,3529412</b>



Figure 50 : nombre d'erreurs à l'épreuve d'Inhibition.

groupe d'enfants qui bégaiant	groupe contrôle
0	8
0	9
0	9
1	3
1	2
2	3
2	2
2	3
3	1
3	6
3	5
4	7
4	11
6	3
6	2
9	1
10	2
11	
13	
4,21052632	4,52941176
3	3

**Figure 51 : tableau récapitulatif des notes composites obtenues à l'épreuve d'Inhibition.**

<b>groupe d'enfants qui bégaiant</b>	<b>groupe contrôle</b>
	7
4	7
5	7
7	7
7	8
7	8
8	9
9	9
9	9
10	12
10	13
11	14
11	14
11	14
11	14
11	14
12	18
13	19
14	
15	
15	
<b>9,94736842</b>	<b>11,1176471</b>

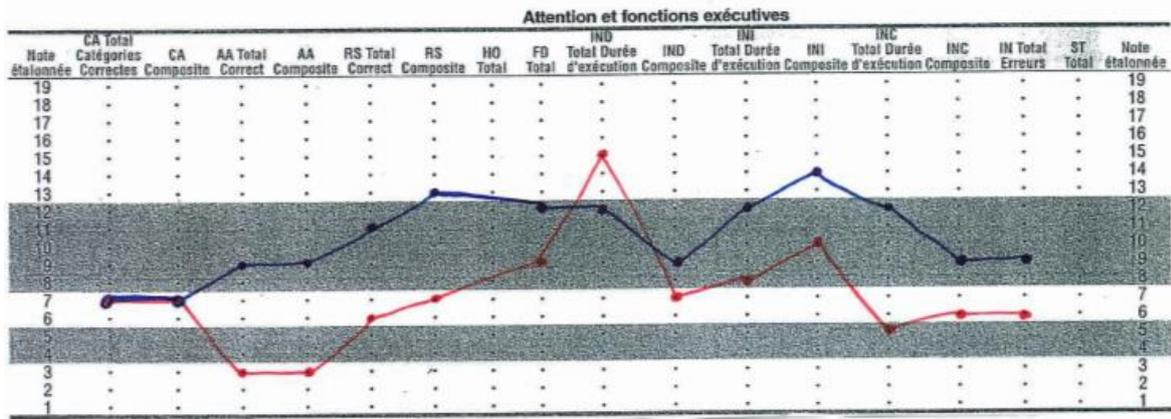


Figure 54 : nombres d'erreurs à l'épreuve Changement

groupe d'enfants qui bégaiant	groupe contrôle
1	0
1	3
4	4
5	5
6	5
6	7
6	7
7	8
7	8
8	10
10	11
10	12
10	13
10	13
11	20
13	8
14	9
17	
17	
<b>8,57894737</b>	<b>8,41176471</b>



Figure 56 : courbes comparatives des deux jumeaux.



- Courbe représentative des résultats de l'enfant qui bégaie.
- Courbe représentatives des résultats de l'enfant qui ne bégaie pas.



Figure 58 : épreuve Réponses associées.

5 à 16 ans

Attention auditive et Réponses associées suite

Réponses associées – Items de test

Réponses	Note	Erreur									
la		C	BLEU	1	C	ROUGE	1	C	la		C
alors		C	mais		C	noir		C	alors		C
bien		C	ça		C	boîte		C	bien		C
non		C	prends		C	metts		C	non		C
cherche		C	noir		C	si		C	cherche		C
carre		C	carre		C	alors		C	carre		C
assez		C	tout		C	JAUNE		C	assez		C
JAUNE	1	C	la		C	là		C	JAUNE		C
metts		C	alors		C	alors		C	metts		C
alors		C	BLEU		C	bleu		C	alors		C
vide		C	prends		C	bien		C	vide		C
alors		C	ça		C	noir		C	alors		C
JAUNE		C	alors		C	carre		C	JAUNE		C
va		C	aussi		C	chose		C	va		C
ROUGE	1	C	metts		C	JAUNE		C	ROUGE		C
carre		C	carre		C	assez		C	carre		C
noir		C	BLEU		C	laisse		C	noir		C
chose		C	beaucoup		C	metts		C	chose		C
boîte		C	prends		C	BLEU		C	boîte		C
ROUGE	1	C	la		C	vide		C	ROUGE		C
metts		C	non		C	alors		C	metts		C
metts		C	alors		C	noir		C	metts		C
JAUNE		C	metts		C	JAUNE		C	JAUNE		C
alors		C	noir		C	va		C	alors		C
dis		C	BLEU		C	carre		C	dis		C
si		C	alors		C	noir		C	si		C
JAUNE		C	non		C	chose		C	JAUNE		C
ici		C	metts		C	boîte		C	ici		C
carre		C	bleu		C	prends		C	carre		C
alors		C	JAUNE		C	blanc		C	alors		C
		C	ici		C	metts		C			C
		C	alors		C	JAUNE		C			C
		C	carre		C	ici		C			C
		C	alors		C	alors		C			C

RA Total Correct (Max. = 36)	33	RA Total Erreur de Commission (Max. = 180)	0	RA Total Erreur d'Omission (Max. = 36)	3	RA Total Erreur d'Inhibition (Max. = 37)	0
RA Comportements différents	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS

Notes évaluées au cours de la séance	7 à 12	7 à 12	13 à 16
RA Total Correct	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur de Commission	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur d'Omission	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur d'Inhibition	A.1	A.1	A.1

Notes évaluées en comparaison de la tâche	6	7 à 12	7
Notes évaluées en comparaison de la tâche	26-50	13 à 16	7
Notes évaluées en comparaison de la tâche	11-25		
Notes évaluées en comparaison de la tâche	6-10		
Notes évaluées en comparaison de la tâche	3	C-1	4
Notes évaluées en comparaison de la tâche	7		

5 à 16 ans

Attention auditive et Réponses associées suite

Réponses associées – Items de test

Réponses	Note	Erreur									
la		C	BLEU	1	C	ROUGE	1	C	la		C
alors		C	mais		C	noir		C	alors		C
bien		C	ça		C	boîte		C	bien		C
non		C	prends		C	metts		C	non		C
cherche		C	noir		C	si		C	cherche		C
carre		C	carre		C	alors		C	carre		C
assez		C	tout		C	JAUNE		C	assez		C
JAUNE	1	C	la		C	là		C	JAUNE		C
metts		C	alors		C	alors		C	metts		C
alors		C	BLEU		C	bleu		C	alors		C
vide		C	prends		C	bien		C	vide		C
alors		C	ça		C	noir		C	alors		C
JAUNE		C	alors		C	carre		C	JAUNE		C
va		C	aussi		C	chose		C	va		C
ROUGE	1	C	metts		C	JAUNE		C	ROUGE		C
carre		C	carre		C	assez		C	carre		C
noir		C	BLEU		C	laisse		C	noir		C
chose		C	beaucoup		C	metts		C	chose		C
boîte		C	prends		C	BLEU		C	boîte		C
ROUGE	1	C	la		C	vide		C	ROUGE		C
metts		C	non		C	alors		C	metts		C
metts		C	alors		C	noir		C	metts		C
JAUNE		C	metts		C	JAUNE		C	JAUNE		C
alors		C	noir		C	va		C	alors		C
dis		C	BLEU		C	carre		C	dis		C
si		C	alors		C	noir		C	si		C
JAUNE		C	non		C	chose		C	JAUNE		C
ici		C	metts		C	boîte		C	ici		C
carre		C	bleu		C	prends		C	carre		C
alors		C	JAUNE		C	blanc		C	alors		C
		C	ici		C	metts		C			C
		C	alors		C	JAUNE		C			C
		C	carre		C	ici		C			C
		C	alors		C	alors		C			C

RA Total Correct (Max. = 36)	33	RA Total Erreur de Commission (Max. = 180)	0	RA Total Erreur d'Omission (Max. = 36)	3	RA Total Erreur d'Inhibition (Max. = 37)	0
RA Comportements différents	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS	RA Comportements rapport avec la tâche, à l'attention	RS

Notes évaluées au cours de la séance	7 à 12	7 à 12	13 à 16
RA Total Correct	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur de Commission	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur d'Omission	A.1	A.1	A.1
RA Total Erreur d'Inhibition	A.1	A.1	A.1

Notes évaluées en comparaison de la tâche	11	7 à 12	13
Notes évaluées en comparaison de la tâche	25	13 à 16	8
Notes évaluées en comparaison de la tâche	51-75		
Notes évaluées en comparaison de la tâche	75		
Notes évaluées en comparaison de la tâche	9	C-1	8
Notes évaluées en comparaison de la tâche	13		

Figure 59 : épreuve Catégorisation

### Catégorisation

7 à 16 ans

Matériels	Départ	Règle de retour	Règle d'arrêt	Fin du subtest	Chronométrage
Manuel Cartes Animaux (8) Chronomètre	Exemple d'apprentissage		Arrêt après 360 secondes de temps cumulé de tri ou après que les tris sont correctement terminés ou après 120 secondes sans réponse ou dès que l'enfant a indiqué qu'il a terminé.		360 secondes de temps cumulé de tri

Numéro de la Catégorie	Carte zèbres	Numéro des cartes					Catégorie Répétée	Catégorie Inadite	Catégorie Correcte
		1	2	4	5	5			
Ex.	1	1	2	4	5				
1.	1	bleu / jaune				O N	O N	O N	
2.	1	rouge / vert				O N	O N	O N	
3.	1	petit / grand				O N	O N	O N	
4.	1	arbre / pas d'arbre				O N	O N	O N	
5.	1	encadré / pas d'encadré				O N	O N	O N	
6.	1					O N	O N	O N	
7.	1					O N	O N	O N	
8.	1					O N	O N	O N	
9.	1					O N	O N	O N	
10.	1					O N	O N	O N	
11.	1					O N	O N	O N	
12.	1					O N	O N	O N	
13.	1					O N	O N	O N	
14.	1					O N	O N	O N	
15.	1					O N	O N	O N	
16.	1					O N	O N	O N	
17.	1					O N	O N	O N	
18.	1					O N	O N	O N	
19.	1					O N	O N	O N	
20.	1					O N	O N	O N	

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 2

CA Total Erreurs de Catégorie Inadite: 1

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Catégories (Max = 12): 3

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Erreurs de Catégorie Inadite: 3

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Catégories (Max = 12): 7

Note éducation CA comparée: 7

### Catégorisation

7 à 16 ans

Matériels	Départ	Règle de retour	Règle d'arrêt	Fin du subtest	Chronométrage
Manuel Cartes Animaux (8) Chronomètre	Exemple d'apprentissage		Arrêt après 360 secondes de temps cumulé de tri ou après que les tris sont correctement terminés ou après 120 secondes sans réponse ou dès que l'enfant a indiqué qu'il a terminé.		360 secondes de temps cumulé de tri

Numéro de la Catégorie	Carte zèbres	Numéro des cartes					Catégorie Répétée	Catégorie Inadite	Catégorie Correcte
		1	2	4	5	5			
Ex.	1	1	2	4	5				
1.	1	bleu / jaune				O N	O N	O N	
2.	1	rouge / vert				O N	O N	O N	
3.	1	petit / grand				O N	O N	O N	
4.	1	arbre / pas d'arbre				O N	O N	O N	
5.	1	encadré / pas d'encadré				O N	O N	O N	
6.	1					O N	O N	O N	
7.	1					O N	O N	O N	
8.	1					O N	O N	O N	
9.	1					O N	O N	O N	
10.	1					O N	O N	O N	
11.	1					O N	O N	O N	
12.	1					O N	O N	O N	
13.	1					O N	O N	O N	
14.	1					O N	O N	O N	
15.	1					O N	O N	O N	
16.	1					O N	O N	O N	
17.	1					O N	O N	O N	
18.	1					O N	O N	O N	
19.	1					O N	O N	O N	
20.	1					O N	O N	O N	

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 0

CA Total Erreurs de Catégorie Inadite: 0

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Catégories (Max = 12): 3

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Erreurs de Catégorie Inadite: 3

CA Total Erreurs de Catégorie Répétée: 1

CA Total Catégories (Max = 12): 7

Note éducation CA comparée: 7

Figure 60 : épreuve Fluidité de dessin

Fluidité de dessins					5 à 12 ans			
Matériels	Départ	Règle de retour	Règle d'arrêt	Fin du subtest	Chronométrage			
Manuel Cahier de réponses Crayon sans gomme Chronomètre Grille de correction	Positionnement structuré Exemple d'apprentissage				Accorder 60 secondes par positionnement			
<b>Total Dessins Corrects</b>	FD Note Positionnement Structuré (Max. = 35)	10	+	FD Note Positionnement Aléatoire (Max. = 35)	9	=	FD Note Totale (Max. = 70)	19
		A.2			A.2			A.1
	Pourcentage cumulé FD Positionnement Structuré	26-35		Pourcentage cumulé FD Positionnement Aléatoire	4-7		FD Note étalonnée	9

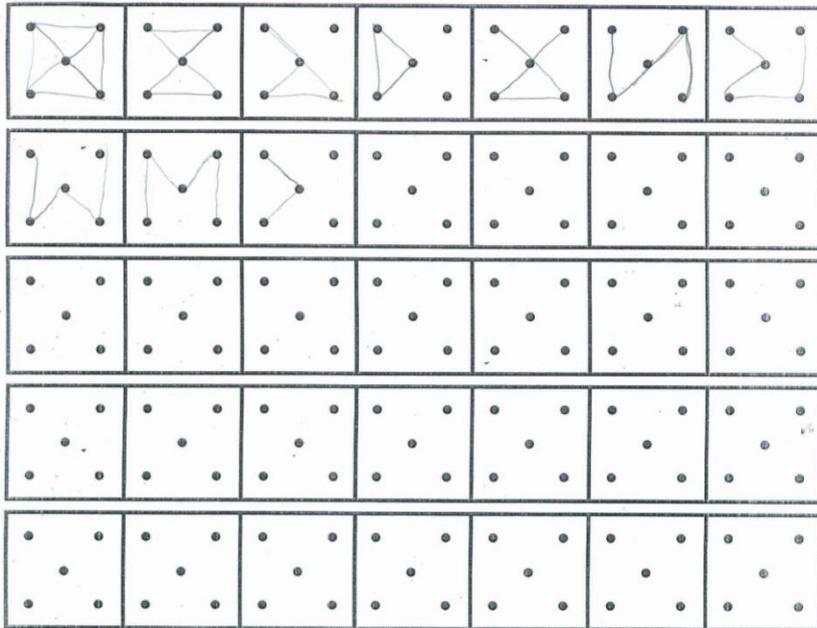
Fluidité de dessins					5 à 12 ans			
Matériels	Départ	Règle de retour	Règle d'arrêt	Fin du subtest	Chronométrage			
Manuel Cahier de réponses Crayon sans gomme Chronomètre Grille de correction	Positionnement structuré Exemple d'apprentissage				Accorder 60 secondes par positionnement			
<b>Total Dessins Corrects</b>	FD Note Positionnement Structuré (Max. = 35)	11	+	FD Note Positionnement Aléatoire (Max. = 35)	15	=	FD Note Totale (Max. = 70)	26
		A.2			A.2			A.1
	Pourcentage cumulé FD Positionnement Structuré	6-8		Pourcentage cumulé FD Positionnement Aléatoire	8-9		FD Note étalonnée	12





Figure 63 : Fluidité de dessin- épreuve structurée

Chez l'enfant qui bégaié



Chez son jumeau

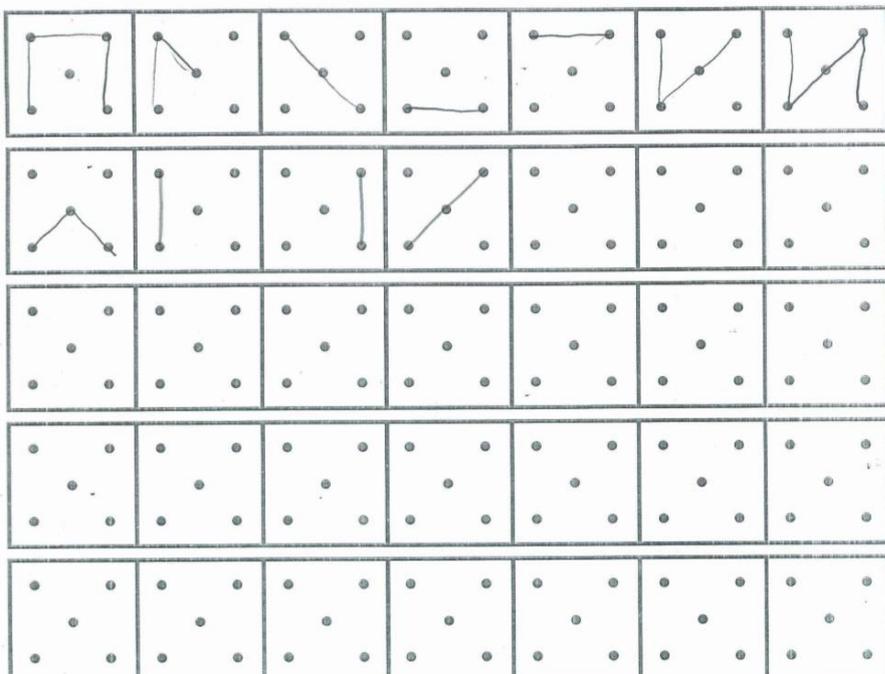
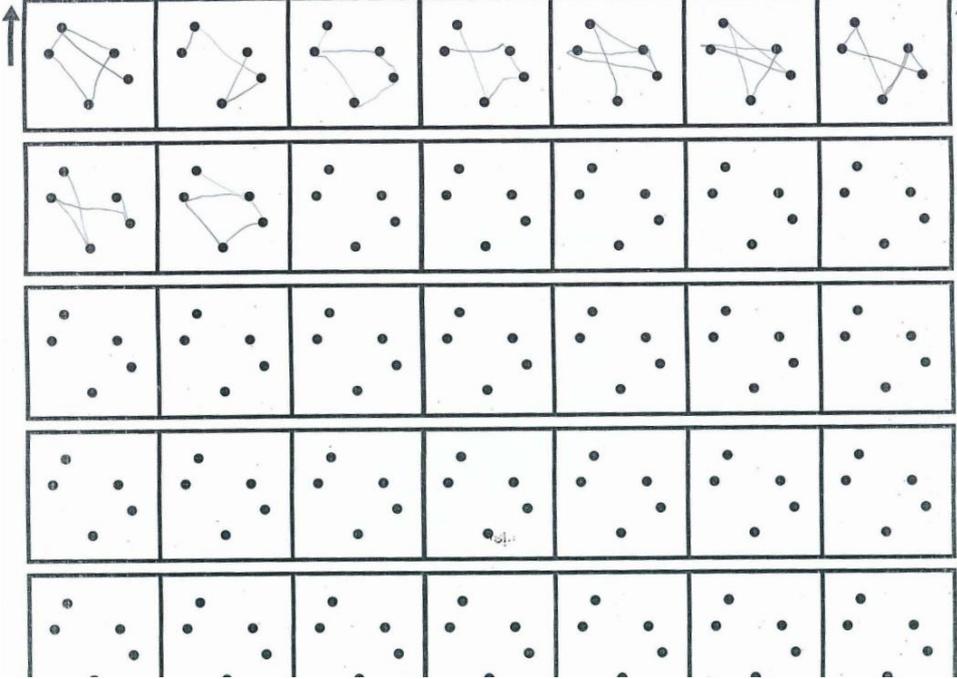
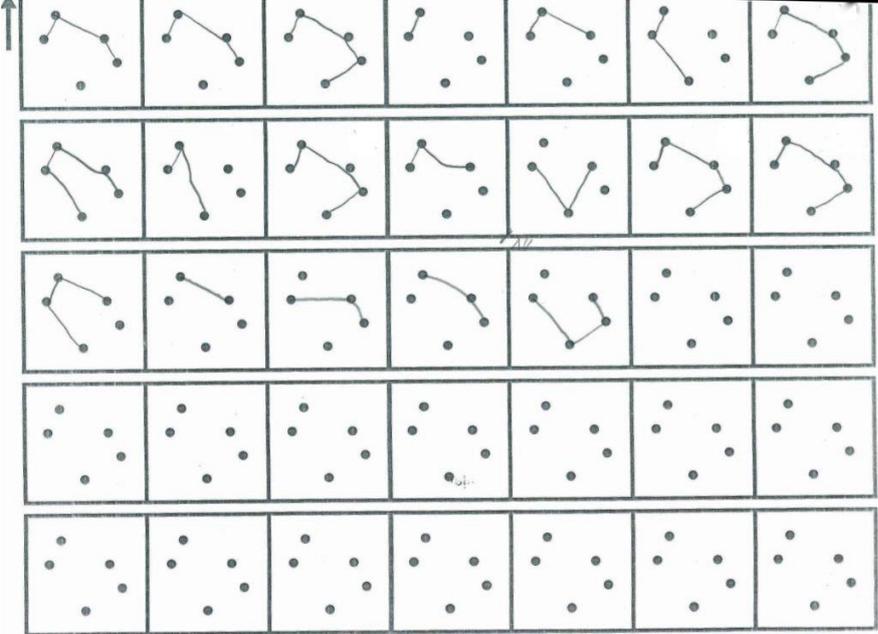


Figure 64 : Fluidité de dessin – épreuve aléatoire

Chez l'enfant qui bégaié

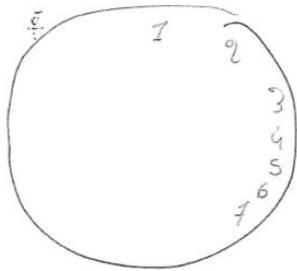
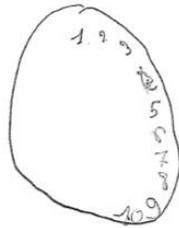


Chez son frère



# Figure 65 : Dessins d'Horloges

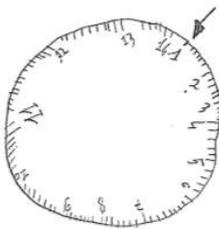
Chez l'enfant qui bégaie



"j'ai raté"

Chez son frère

"j'ai trop de place"



2



## RESUME

---

Ce mémoire se propose de rechercher une éventuelle perturbation des fonctions exécutives chez une population d'enfants qui bégaièrent âgés de 7 à 12 ans.

L'étude s'appuie sur la version parents du questionnaire de la BRIEF, *Inventaire pour l'évaluation du comportement de la Fonction exécutive* ainsi que sur les épreuves du subtest *Attention et fonctions exécutives* de la Nepsy-II. Ces épreuves ont été administrées à une population de 19 enfants (15 garçons/5 filles) qui bégaièrent et une population contrôle de 18 enfants (14 garçons/5 filles).

Les résultats du questionnaire nous permettent d'observer qualitativement des difficultés notamment d'organisation, d'autocontrôle et de contrôle émotionnel chez la population étudiée.

Les résultats de la Nepsy-II reflètent des différences significatives entre les deux populations au niveau de l'attention sélective soutenue et de la flexibilité mentale. Nous observons également des différences significatives au niveau du contrôle inhibitoire et de l'impulsivité dans une épreuve d'attention auditive. Nous notons qualitativement des faiblesses au niveau de l'initiation et de planification chez la population étudiée.

## ABSTRACT

This study proposes to seek a possible disturbance in executive functions in a population of children who stutter between seven and twelve years old.

The study is based on the parent version of the questionnaire BRIEF, *Inventory for assessing the behavior of the executive function* as well as tests of the Nepsy-II's subtest *Attention and executive functions*. These tests were administered to a population of 19 children (15 boys / 5 girls) who stutter and a control population of 18 children (14 boys / 5 girls).

The questionnaire results allow us to observe qualitatively difficulties including organization, self-control and emotional self-control in the population of children who stutter.

The results of the NEPSY-II reflect significant differences between the two populations in terms of sustained and selective attention and in terms of mental flexibility. We also observed significant differences in the inhibitory control and impulsivity in a test of auditory attention. Qualitatively, there are weakness in initiating and planning in the study population.

Mots clés : bégaiement- fonctions exécutives-attention- mémoire de travail- inhibition- flexibilité mentale- planification-émotions-comportement

Key words: stuttering-executive functions-attention-working memory-inhibition-shifting-planning-emotions-behavior.

Nombre de pages : 113

Nombre de références bibliographiques : 45