



Centre de
Formation
Universitaire en
Orthophonie de
Strasbourg

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

Exploration de la structure logique de classification auprès d'une population d'adultes sains : constitution d'une base de données utile à l'évaluation et à la prise en soin orthophonique des patients cérébrolésés.

Mathilde VINCENS

Michel CASANOVAS

Année universitaire 2019/2020

Président du jury : Dr François SELLAL, neurologue

Directeur de mémoire : Mme Caroline DENIS-FAERBER, orthophoniste, enseignante au CFUOS

Rapporteur : Mme Isabelle BUVAT, orthophoniste



Centre de
Formation
Universitaire en
Orthophonie de
Strasbourg

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

Exploration de la structure logique de classification auprès d'une population d'adultes sains : constitution d'une base de données utile à l'évaluation et à la prise en soin orthophonique des patients cérébrolésés.

Mathilde VINCENS
Michel CASANOVAS

Année universitaire 2019/2020

Président du jury : Dr François SELLAL, neurologue

Directeur de mémoire : Mme Caroline DENIS-FAERBER, orthophoniste, enseignante au CFUOS

Rapporteur : Mme Isabelle BUVAT, orthophoniste

Remerciements

Nous tenions tout d'abord à remercier notre directrice de mémoire, Mme Denis-Faerber, pour son accompagnement et sa disponibilité tout au long des étapes de la réalisation de ce mémoire. Merci également à Mme Isabelle Buvat, qui s'est intéressée à notre projet et qui a accepté de nous rejoindre dans cette aventure.

Nous souhaitons également remercier le Docteur Sellal de nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de notre soutenance.

Un grand merci aux personnes qui ont donné de leur temps pour participer à notre étude et à Sonia, Catherine, Elise et Anne d'avoir partagé leur carnet d'adresses.

Merci à la direction pédagogique du Centre de Formation Universitaire en Orthophonie d'avoir fièrement repris le flambeau et de nous avoir accompagnés lors de cette période inédite, à tous les niveaux.

Merci au Professeur Sauleau d'avoir pris le temps de répondre à nos nombreuses questions de néo-statisticiens. Merci à Floriane, pour ses conseils statistiques quand nous ne savions pas par où commencer.

Merci à Marie, Julie, Camille et Zoé d'avoir initié ces études sur le raisonnement logique et les troubles du langage chez les adultes cérébrolésés qui ont inspiré notre mémoire.

Merci à nos camarades de promotion pour ces cinq années pour tous ces moments de rires, de révisions, de questions et d'échanges aussi bien à la machine à café du Carabin qu'à distance pendant le confinement.

Je tenais à remercier mes parents qui ont cru en moi et m'ont toujours soutenu dans ce projet fou de reconversion. Un immense merci à Jérémy et Diego, votre amour a été une force et une motivation immense dans cette aventure et ... on l'a fait !

Merci à Hélène, Stéphane, Laurent, Sara, Ludo, Yanne, Jérôme, Stéphanie, Sophie, Marie, Sébastien. On s'est pas trop vu ces dernières années mais on va se rattraper.

Merci à Mariette pour tous ces moments partagés (et pour ceux à venir bien sûr).

Merci à mes camarades de promotion, ça a été un honneur d'être le seul garçon pendant ces cinq années. J'ai hâte de vous croiser à nouveau.

Merci à toutes ces personnes géniales qui ont croisé mon chemin : Sonia, Eulalie, Emma, Catherine, Sophie, Arnaud, Olga, Valentine... la liste est trop longue.

Et bien sûr un immense merci à ma binôme Mathilde : on forme une bonne équipe et en plus on est trop calés en informatique maintenant !

Michel

Je remercie tout particulièrement mes parents qui m'ont permis d'accéder à ces études passionnantes, et qui m'ont toujours soutenue et encouragée à trouver ma voie. Merci à ma famille en Alsace, dans l'Allier, à Paris ou ailleurs d'être toujours avec moi, tout simplement. Merci à Charlotte pour sa présence indispensable et son soutien de tous les instants. Merci à mes colocos, Uwe et Konrad pour leur gentillesse, leur disponibilité, et tous nos bons moments partagés durant ces semaines confinées. Merci à tous les camarades de promotions croisés pendant le cursus, vous avez toujours su me porter et m'encourager à poursuivre mes efforts. Une mention spéciale aux BA : Amélie, Chloé, Clémence, Madeleine, Claire, Valentine, et à Charlène ! Merci à la famille du rugby, si précieuse pendant ces 6 années ! Merci aux grandes amitiés parisiennes : Tanguy, Honorine, Alice, Clémence, Amélie et Emmeline. Vous serez toujours les bienvenu.e.s en Alsace ! Et un bien sûr un très grand merci à toi Michel, pour ta bienveillance, ta patience, qui m'ont permis d'envisager et de réaliser ce travail avec confiance et sérénité. J'ai hâte de te recroiser dans le Sud ou en Alsace et qu'on fête ça ensemble !

Mathilde

Sommaire

Introduction générale	1
Assises théoriques	2
<i>Approche constructiviste piagétienne et structures logiques</i>	2
<i>La structure logique de classification</i>	4
<i>Pensée formelle et biais de raisonnement</i>	7
<i>Bilan du raisonnement logique chez l'adulte</i>	7
<i>Viellissement et fonctions exécutives</i>	8
Objectifs et hypothèses	10
Méthodologie	11
<i>Participants</i>	11
<i>Matériel utilisé</i>	13
<i>Procédure générale</i>	19
<i>Tests statistiques utilisés</i>	19
Résultats	20
<i>Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie</i>	20
<i>Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et âge</i>	27
<i>Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et inhibition</i>	28
<i>Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et fonctions exécutives</i>	29
<i>Tableau récapitulatif des résultats : conclusion des hypothèses</i>	30
Discussion	31
<i>Synthèse des résultats obtenus</i>	31
<i>Limites de notre étude</i>	35
<i>Points positifs</i>	37
<i>Perspectives de recherche</i>	38
<i>Perspectives orthophoniques</i>	38
Conclusion	40
Bibliographie	41
Annexes	44

Introduction générale

L'INSERM dénombre plus de 140 000 nouveaux cas d'accidents vasculaires cérébraux (AVC) en France. Ils constituent la première cause de handicap acquis de l'adulte et la deuxième cause de démence. La prise en charge de ces patients constitue une priorité afin de limiter l'impact des séquelles de l'AVC sur leur vie quotidienne.

L'orthophoniste intervient auprès de ces patients pour évaluer les éventuels troubles de la déglutition et les troubles du langage et de la communication. Il dispose de tests étalonnés permettant d'évaluer les fonctions de communication, le langage, les troubles cognitivo-linguistiques et les fonctions oro-myo-faciales.

M. Cavé (2014) a objectivé l'existence de troubles logiques chez les patients cérébrolésés et J. Altenburger (2016) a mis en évidence que les compétences langagières et notamment pragmatiques sont étroitement liées aux compétences logiques chez l'adulte cérébrolésé.

Par ailleurs, Z. Brylinski et C. Delbaere (2018) ont montré que la présence de troubles pragmatiques relativement fins chez des adultes cérébrolésés était également corrélée à l'existence de troubles logiques. Il paraît donc important d'évaluer également ce type de troubles pour une prise en charge plus globale des adultes cérébrolésés.

Néanmoins, les études mentionnées ci-dessus ont souligné le manque d'outils nécessaires pour évaluer les structures logiques chez l'adulte telles que définies par Piaget. Gendre-Grenier et Vaillandet (2013) ont écrit à ce propos que « *(l') une des difficultés méthodologiques majeures, dans les bilans logico-mathématiques chez les adultes cérébrolésés, réside dans le fait que nous ignorons si tous les éléments de la pensée adulte auraient été observables, conformément aux données de la littérature dans ce domaine, avant la survenue de la lésion cérébrale ou de la pathologie dégénérative* ».

À partir de cette constatation, nous avons cherché à rassembler une population d'adultes sains afin de les évaluer sur la structure logique de classification dans le but de permettre la comparaison des résultats des patients cérébrolésés à ceux d'une population d'adultes sains et ainsi d'améliorer leur évaluation et leur prise en soin orthophonique.

Après avoir décrit les fondements théoriques de notre étude, nous exposerons la méthodologie utilisée pour l'évaluation de la structure logique de classification auprès de notre échantillon. Nous décrirons ensuite les résultats que nous avons obtenus et nous les discuterons au regard de nos hypothèses de recherche.

Assises théoriques

Approche constructiviste piagétienne et structures logiques

Les études de Piaget ont permis de mieux comprendre l'intelligence et les processus mis en œuvre pour permettre son développement. Il a fondé le mouvement de pensée du constructivisme qui s'intéresse aux interactions qu'un individu a avec son environnement et qui lui permettent de s'adapter face à de nouvelles situations. Ces interactions permettent la construction des connaissances et sont enrichies par l'expérience que l'individu acquiert.

Piaget distingue les connaissances physiques et les connaissances logico-mathématiques. « *La distinction fondamentale entre les connaissances physiques et les connaissances logico-mathématiques est que les premières sont inscrites sur les objets et les secondes sont construites par le sujet* » (Chalon-Blanc, 2011). Les connaissances physiques sont construites autour des perceptions que l'individu extrait d'un objet et des expériences physiques qu'il en déduit par une abstraction simple. Ces expériences physiques permettent de déduire des lois empiriques.

Les connaissances logico-mathématiques sont élaborées par un individu lorsqu'il manipule les objets du réel en pensée. Elles sont établies par le biais d'expériences logico-mathématiques. Les lois empiriques sont ainsi transformées en lois nécessaires qui permettent à l'individu d'établir des relations entre les objets.

Le développement des structures de l'intelligence selon Piaget s'organise en stades. Piaget pense ces stades comme « des mentalités », des structures de pensée. Les stades suivent une succession constante et chaque individu évolue selon les mêmes stades de raisonnement. Les structures acquises à un stade inférieur sont intégrées au stade suivant et il existe une homogénéité entre eux. Chaque stade comporte un niveau de préparation et d'achèvement.

Stade sensori-moteur (de la naissance jusqu'à 2 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptations pratiques à l'environnement : adaptations réflexes post-natales (faim) - Intelligence sensori-motrice qui vise au succès de l'action, fondée sur les perceptions, les expériences motrices - Permanence de l'objet (8-12 mois) - Phase antérieure au langage ou début du langage 	
Stade des opérations concrètes (de 2 à 12 ans)	Stade de l'intelligence pré-opératoire et intuitive (de 2 à 7-8 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de la fonction symbolique qui permet l'évocation d'objets non présents - Manifestations de la fonction symbolique : imitation différée, image mentale, schèmes d'action, jeu symbolique (faire-semblant) - Pensée intuitive qui se fonde sur la perception - Pensée égocentrique - Syncrétisme : impossibilité d'organiser les éléments en fonction du général et de l'accessoire - Structuration du langage
	Stade de l'intelligence pré-opératoire concrète (de 7-8 à 11-12 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Raisonnement sur du réel sous-tendu par la transitivité, la réversibilité et l'associativité. - Apparition des structures logiques : classification, combinatoire, sériation, inclusion et conservation.
Stade des opérations formelles (à partir de 12 ans jusqu'à 15-16 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Raisonnement hypothético-déductif - Manipulation de concepts abstraits - Intelligence formelle - Pensée logico-mathématique 	

À la fin de chaque stade, un palier d'équilibre se crée : les structures intégrées sont stabilisées et de nouvelles se développent. Néanmoins « *la notion d'équilibre implique celle de réversibilité et le développement intellectuel celle de l'équilibre de plus en plus stable à quoi correspond une réversibilité de plus en plus mobile* » (Dolle, 1999). Une fois qu'une structure est stable et mobile, elle est capable de subir des perturbations et de s'adapter à un milieu aux conditions nouvelles. Au-delà du stade des opérations formelles, les adultes sont dits opérants, c'est-à-dire qu'ils ont intégré toutes les structures logiques, que leur pensée est réversible et qu'ils sont capables de décentration.

Selon Piaget, la réversibilité de la pensée est « *la capacité d'exécuter une action dans les deux sens de parcours en ayant conscience qu'il s'agit de la même action* ». C'est la capacité d'un individu à effectuer des retours sur des actions effectuées précédemment.

La décentration est une « *forme de régulation liée à la prise de conscience de l'action propre et de ses résultats. Elle consiste à effectuer des mises en relation entre des objets ou entre des actions effectuées sur des objets et les résultats observés, autrement dit à coordonner des centrations successives* » (Legendre-Bergeron, 2005 citée par Gendre-Grenier et Vailland, 2013).

La structure logique de classification

La classification est une opération logique qui consiste à regrouper les objets selon un critère commun afin d'organiser l'environnement. « *Dès que je pense le monde, je l'organise et je ne peux pas penser le monde sans classer les choses ou les phénomènes qui, à mon sens, le composent* » (Vignaux, 1999). Effectuer une classification nécessite l'acquisition de la notion d'équivalence, de l'inclusion et une mobilité de pensée pour pouvoir extraire une propriété commune à un certain nombre d'objets. Une classe est un ensemble d'éléments ou d'individus présentant entre eux des caractéristiques communes. Elle est définie simultanément par sa compréhension et son extension :

- La **compréhension** de la classe regroupe les éléments qui ont au moins un critère en commun. On accorde de l'importance aux critères communs de ces éléments mais également à leurs différences pour les distinguer de celles d'autres classes. Par exemple, les chats sont une classe d'animaux composée de caractères communs à savoir : avoir des griffes rétractiles, être un mammifère, être carnivore. Les chiens ne font pas partie de cette classe : ils ont des caractères communs comme « être un mammifère » et « être carnivore » mais ils sont différents pour ne pas « avoir des griffes rétractiles ». C'est l'aspect sémantique des classes.
- L'**extension** de la classe concerne tous les éléments d'une classe identifiés et considérés séparément. Cette relation de partie à tout est déterminée par les quantificateurs tels que « tous », « quelques », « un ». Par exemple, les chats noirs et les chats blancs sont des chats. C'est l'aspect quantitatif des classes.

La dichotomie « est le procédé de classement le plus élémentaire de tous qui sépare l'univers en deux classes » (Jaulin-Mannoni, 1999 citée par Gendre-Grenier et Vaillandet, 2013). Par exemple, parmi les êtres vivants, il y a les vertébrés et les non-vertébrés.

Piaget distingue deux types de classes : les classes additives et les classes multiplicatives.

- Les **classes additives** constituent les parties qui forment un tout. Elles comportent des classes dites hiérarchiques (les chats siamois sont des chats) et des classes négatives (les chats et les non-chats).
- Les **classes multiplicatives** sont le croisement de plusieurs classifications possibles. Elles ne peuvent exister réellement mais elles se réalisent dans la pensée. Par exemple un grand chat noir fait partie à la fois de la classe des grands, de celle des chats et de celle des noirs.

Afin d'accéder à une structure logique de classification opérante, la construction se réalise en trois stades successifs :

<p>1er stade (de 2 à 5 ans) : les collections figurales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Groupements d'éléments selon des configurations spatiales (les étapes suivantes ne sont pas toujours présentes chez tous les enfants) : <ul style="list-style-type: none"> - Petits alignements partiels : selon un critère commun de proche en proche, sans plan d'alignement pré-établi. Le matériel n'est pas utilisé entièrement. - Alignements continués : selon un critère commun de proche en proche mais avec un changement de critères. Tout le matériel est utilisé. - Des objets collectifs : les éléments sont regroupés pour réaliser une unité représentant un objet du réel (par exemple des carrés et un triangle pour faire une maison). On assiste au passage d'une relation de ressemblance entre les éléments à une relation de convenance. - Des objets complexes : une forme géométrique et empirique est réalisée avec les éléments. Une signification est donnée à la forme empirique. • Absence de pensée logique • Absence d'anticipation et de rétroaction • Centration sur l'objet et les perceptions • Présence des relations de compréhension et d'extension mais pas encore identifiées.
--	--

<p>2ème stade (de 5 à 7 ans) : les collections non-figurales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Classements de proche en proche en première intention • Puis corrections par des tâtonnements et des corrections avec rétroaction • Apparition de procédures d'anticipations • Début d'extraction des propriétés du matériel. • Les classements effectués ne sont pas encore inclus dans des classes plus générales. • Réalisation des collections en méthode descendante (aller du « tous » vers un ensemble plus petit constitué de « quelques ») ou en méthode ascendante (partir du « quelques » vers un ensemble plus grand, « tous ») : pas de réversibilité de la pensée et manque de coordination.
<p>3ème stade (de 7 à 8 ans) : P'inclusion des classes et des classifications hiérarchiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Classifications hiérarchiques et opératoires • Anticipation des classements avec un projet pré-établi • Rétroaction de la pensée qui permet à l'enfant de passer d'un classement à un autre • Réversibilité de la pensée. • Mobilisation des procédés ascendants et descendants de façon mobile • Inclusion prise en compte.

Un adulte est donc, selon Piaget, opérant en classification suite à la construction successive des stades de développement de l'intelligence. Il a également acquis et intégré les procédés suivants :

- **Une réversibilité de pensée**
- **Une pensée logico-mathématique**
- **L'utilisation de la méthode descendante**
- **L'anticipation de ses classements**
- **Une capacité de rétroaction**
- **Une capacité de décentration**
- **L'acquisition de la classification en compréhension et en extension.**

Pensée formelle et biais de raisonnement

La théorie piagétienne des stades de développement de l'intelligence est aujourd'hui questionnée. Des erreurs de raisonnement sont observées chez l'adolescent et l'adulte et elles ne correspondent pas au stade des opérations formelles et à un raisonnement hypothético-déductif. Ces erreurs ne sont pas prévues par la théorie piagétienne et apparaissent alors comme des régressions. Pourtant « *Le décalage [par rapport à la logique] est la règle du développement cognitif et non l'exception* » (Fisher cité par Houdé, 2014). Evans a mis en évidence l'existence de biais de raisonnement. Il les définit comme « *des tendances systématiques à prendre en considération des facteurs non pertinents pour la tâche à résoudre et à ignorer les facteurs pertinents* » (Evans, 1998 cité par Houdé, 2014). Dans une situation donnée, les individus privilégient la crédibilité sémantique avant la validité logique. Evans et Stanovitch (2013 cité par Roy et Lodenos, 2017) ont défini deux types de processus dans le fonctionnement cognitif. Les processus du type 1 sont automatiques, rapides, contextualisés et associatifs. Les processus de type 2 sont contrôlés, lents et reposent sur les règles. Les biais de raisonnement sont la conséquence des processus de type 1 : ils nous donnent une réponse rapide, intuitive. Pour accéder aux processus de type 2, qui s'apparentent à la pensée logique décrite par Piaget, nous devons alors inhiber les processus de type 1. Ce contrôle inhibiteur serait déclenché par un algorithme relevant des processus de type 2. Cependant « tous les raisonneurs ne sont pas capables de le mettre en œuvre en fonction de l'âge ou de la force de l'intuition engagée » (Evans, Stanovitch, cité par Rossi & Lubin, 2017).

Bilan du raisonnement logique chez l'adulte

Aujourd'hui il n'existe pas de matériel permettant d'évaluer le raisonnement logique chez l'adulte. La batterie ERLA est utilisable mais ne dispose pas de données étalonnées chez une population adulte saine. Cependant, si on se réfère à la théorie constructiviste, l'adulte est opérant dans les structures logiques piagésiennes.

Gendre-Grenier et Vaillandet (2013) ont proposé plusieurs épreuves de la batterie ERLA à des patients cérébrolésés ou porteurs de syndromes démentiels pour évaluer la structure de classification (dont l'épreuve de dichotomie), de sériation et de combinaison.

Elles ont montré que ces patients utilisent principalement une pensée de type figuratif et ont peu de possibilités d'anticipation, de rétroaction et de décentration. Ils sont centrés sur la répétition (du « faire pour faire ») plutôt que sur le résultat de l'action.

Certains patients réussissent à extraire un ou deux critères dans l'épreuve de dichotomie, mais ont une mobilité de pensée insuffisante pour en extraire d'autres même avec les procédures d'aide.

Au niveau des réalisations, on retrouve aussi bien des collections non figurales que des collections figurales. Et les sujets qui ne réalisent que des collections figurales ne font pas de coordination entre compréhension et extension.

Dans leur étude, Z. Brylinski et C. Delbaere n'ont pas trouvé de différence statistiquement significative entre les sujets AVC et les sujets contrôle à l'épreuve de dichotomie. En outre les sujets contrôle ont eu des moyennes inférieures au seuil attendu.

Il apparaît alors difficile d'interpréter les résultats des patients cérébrolésés : on ne peut pas conclure qu'un échec à ces épreuves est la conséquence d'une lésion cérébrale.

Vieillessement et fonctions exécutives

Les fonctions exécutives représentent un « *ensemble de fonctions cognitives qui permettent le contrôle et l'exécution d'actions non routinières ou nécessitant l'inhibition d'un schéma d'action prépondérant* » (GREFEX, 2001 cité par Etienne, 2008). Les fonctions exécutives sont essentielles dans notre vie quotidienne et dans notre adaptation à notre environnement.

Selon Miyake et al. (2000), le contrôle exécutif repose sur trois processus fondamentaux :

- L'inhibition
- La mise à jour et le contrôle des informations en mémoire de travail
- La flexibilité mentale

Ces processus permettent alors, dans une situation donnée, de contrôler que les informations en mémoire de travail sont correctes et mises à jour, que les réponses automatiques ou non pertinentes sont inhibées et que la stratégie mentale mise en œuvre est adaptée au but recherché.

Le développement des fonctions exécutives intervient tout au long de l'enfance et de l'adolescence et leur déclin semble plus rapide que celui des autres fonctions supérieures (Collette et Salmon, 2013). L'altération du contrôle cognitif peut alors être considéré comme une caractéristique du vieillissement normal (Isingri, 2004, cité par Etienne et al, 2008). On constate en clinique une baisse des performances liée au vieillissement dans les tâches nécessitant de l'inhibition et de la flexibilité mentale. Les tâches de flexibilité étant « *d'autant plus affectées par le*

vieillessement qu'elles imposent des contraintes de temps et qu'elles sont plus exigeantes en ressources de traitement » (Collette, 2013 cité par Gil, 2018).

Cependant Etienne et al. (2008) ont montré que les trois composantes de Miyake n'étaient pas touchées de façon homogène dans le vieillissement non pathologique. Les sujets âgés ont eu des performances similaires aux sujets jeunes dans les tâches de flexibilité mentale et des performances chutées pour les tâches impliquant l'inhibition et la mémoire de travail, les sujets âgés réalisant significativement plus d'erreurs persévératrices que les sujets plus jeunes.

Au niveau neuroanatomique, l'imagerie a montré que, dans des tâches évaluant les fonctions exécutives, les sujets âgés activent à la fois les mêmes régions cérébrales que les sujets plus jeunes (avec une intensité plus ou moins importante) et qu'ils recrutent d'autres régions cérébrales, principalement contralatérales (Collette & Salmon, 2013). Pour réaliser la même tâche, le sujet âgé a besoin de recruter plus de ressources que le sujet jeune, sans forcément atteindre un résultat comparable.

La théorie de Cattell (1941) nous permet de rendre compte de la reconfiguration du fonctionnement cognitif due au vieillissement. Cattell fait la distinction entre « *intelligence fluide* » et « *intelligence cristallisée* ». L'intelligence fluide permet de réaliser les tâches de raisonnement (inductif et déductif) et de résoudre des problèmes nécessitant peu ou pas le recours aux connaissances acquises. Cette intelligence est très sollicitée dans les situations nouvelles et est indépendante de la culture. Elle est liée à la vitesse idéomotrice et aux capacités de mémoire de travail. L'intelligence fluide est sensible au vieillissement et décline régulièrement dès vingt ans. L'intelligence cristallisée témoigne quant à elle de l'expérience, des connaissances acquises et de leur organisation. Elle est liée à la culture et résiste au vieillissement.

En vieillissant, l'intelligence cristallisée (expérience et connaissances) permet alors de compenser le déclin de l'intelligence fluide et de la vitesse idéomotrice.

Objectifs et hypothèses

Notre étude a pour objectif d'établir un panorama des performances d'adultes sains à l'épreuve de classification-dichotomie de l'ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé, Legeay, Morel & Voye, 2009). Ces résultats permettant alors, par comparaison, l'interprétation des performances de sujets cérébrolésés. Le praticien pourra alors proposer une prise en charge plus adaptée d'un éventuel trouble logique, en espérant des bénéfices sur leurs compétences langagières et plus particulièrement pragmatiques.

Au vu des données de la littérature, nous émettons l'hypothèse générale **H.1** que les adultes ne sont pas opérants en classification. Nous tenterons alors d'extraire plusieurs groupes en fonction à la fois des réalisations, de la méthode utilisée, de la compréhension des classes.

Compte tenu des effets du vieillissement sur le fonctionnement cognitif, nous émettons également les sous-hypothèses suivantes :

- **H.2** : les performances à l'épreuve de classification seraient corrélées à l'âge
- **H.3** : les performances seraient corrélées aux capacités d'inhibition
- **H.4** : les performances seraient corrélées aux fonctions exécutives

Afin de vérifier nos hypothèses, nous avons soumis un échantillon de 65 adultes sains, âgés entre 40 et 85 ans, aux épreuves de classification-dichotomie de l'ERLA, à l'adaptation francophone du Stroop Victoria (Bayard, Erkes, Moroni, 2009) et au Trail Making Test (TMT).

Méthodologie

Participants

65 sujets ont été inclus dans notre étude. Ils ont été recrutés parmi notre entourage et par des appels à participation auprès de différentes populations (cabinets paramédicaux, associations, entreprises).

Critères d'inclusion

- Être francophone
- Avoir entre 40 et 85 ans

Critères d'exclusion

- Antécédents neurologiques
- Antécédents psychiatriques
- Troubles moteurs au niveau des membres supérieurs
- Daltonisme
- Suivi orthophonique antérieur pour des troubles phasiques ou de la cognition mathématique
- MMSE inférieur à 27/30
- LAST inférieur à 13/15

Nous avons défini 3 classes d'âge pour notre population :

- Classe 1 (C1) : 40 à 55 ans
- Classe 2 (C2) : 56 à 70 ans
- Classe 3 (C3) : 71 à 85 ans

Nous avons repris la même répartition que C. Delbaere et Z. Brylinski dans leur étude afin de permettre une éventuelle comparaison de nos résultats.

Nous avons également défini 2 niveaux socio culturels :

- NSC 1 : scolarité inférieure au baccalauréat
- NSC 2 : baccalauréat et au-delà.

Répartition de l'échantillon

	Sexe		
Classe d'âge	F	M	Total général
C1	15	19	34
C2	17	9	26
C3	3	2	5
Total général	35	30	65

	NSC		
Classe d'âge	1	2	Total général
C1	7	27	34
C2	3	23	26
C3	0	5	5
Total général	10	55	65

Matériel utilisé

Mini Mental State Examination (MMSE)

Le Mini Mental State Examination (Folstein, 1975) est un test d'évaluation cognitive globale. Nous avons utilisé la version standardisée par le Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives (GRECO, 1998).

Il se compose de 30 items explorant :

- l'orientation : temporelle (5 points) et spatiale (5 points)
- l'apprentissage : rappel immédiat de 3 mots (3 points)
- l'attention et le calcul : calcul mental (5 points)
- le rappel différé des 3 mots appris précédemment (3 points)
- le langage : dénomination, répétition de phrase, compréhension de consignes orales et écrites, écriture d'une phrase (8 points)
- les praxies constructives : copie d'une figure (1 point)

A l'issue de la passation nous obtenons un score sur 30. Selon le score total du sujet, on pourra alors conclure à :

- une démence légère (score compris entre 20 et 25)
- une démence modérée (score compris entre 16 et 19)
- une démence modérément sévère (score compris entre 10 et 15)
- une démence sévère (score compris entre 3 et 9)
- une démence très sévère (score inférieur à 3)

Comme notre étude porte sur des sujets sains, nous n'avons inclus que les sujets dont le score est supérieur à 27/30, correspondant à un niveau d'atteinte nul (Folstein, Folstein, McHugh et Fanjinag, 2001).

L'Ange Screening Test (LAST)

Le L'Ange Screening Test est un “*test rapide et spécifique d'aphasie*” (Flamand-Roze, 2015). Il a été élaboré en 2011 par Flamand-Roze et Denier. Il se compose de 15 items évaluant les capacités langagières :

- en expression orale (8 points) : dénomination d'images, répétition d'un mot et d'une phrase, exécution d'ordres
- en compréhension orale (7 points) : désignation d'images, exécution d'ordres

Nous avons utilisé les planches LAST-a pour toutes nos passations. Nous n'avons inclus que les sujets ayant un score de 13/15. Un score inférieur étant le signe d'un possible trouble du langage.

Épreuve de classification/dichotomie de la batterie ERLA

La batterie ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé) a été élaborée en 2009 par Legeay, Morel et Voye, co-fondatrices du groupe Cogi'Act. Leur but était de permettre une exploration plus globale du raisonnement afin de “*comprendre où en est ce patient dans sa construction de sens*” (Legeay, Morel, Voye, 2013).

La batterie se compose d'épreuves d'inspiration piagétienne et de protocoles de questions permettant d'explorer les conduites et le langage qu'il y associe. Elle s'adresse aussi bien aux enfants qu'aux adultes, notamment cérébrolésés (Gendre-Grenier, Vailland, 2013).

Pour notre étude nous nous sommes concentrés sur l'épreuve de classification-dichotomie.

Nous avons proposé à chaque sujet des éléments de deux tailles (T), deux formes (F) et deux couleurs (C) : quatre grands ronds rouges, trois grands carrés rouges, trois grands ronds jaunes, deux grands carrés jaunes, trois petits ronds rouges, trois petits carrés rouges, quatre petits ronds jaunes, quatre petits carrés jaunes.

L'épreuve se déroule en trois phases :


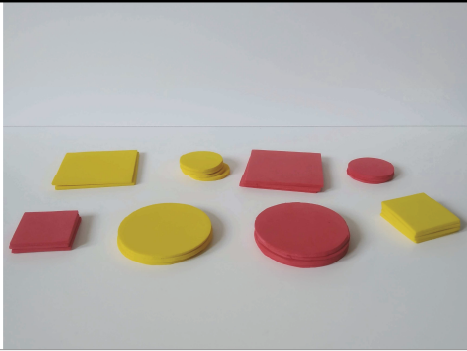
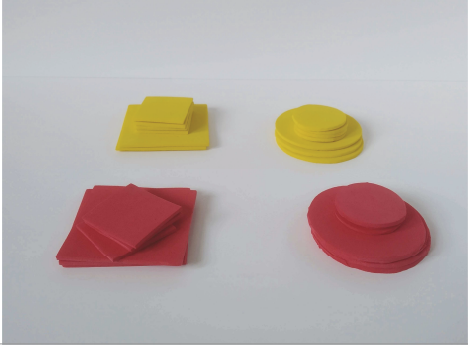
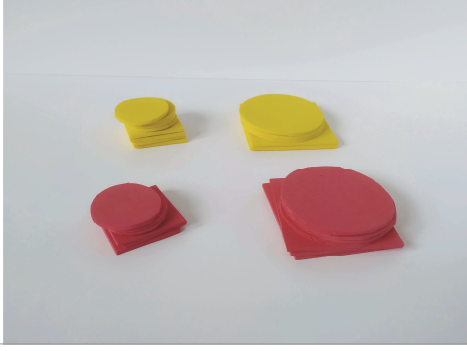
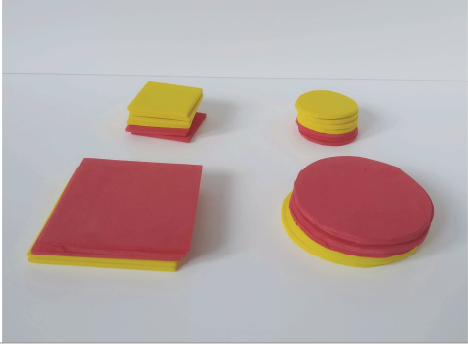
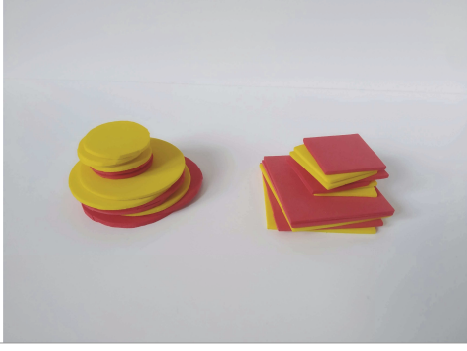
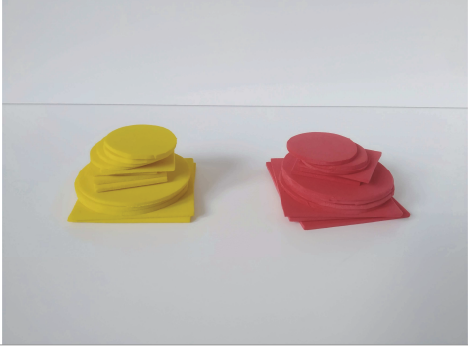
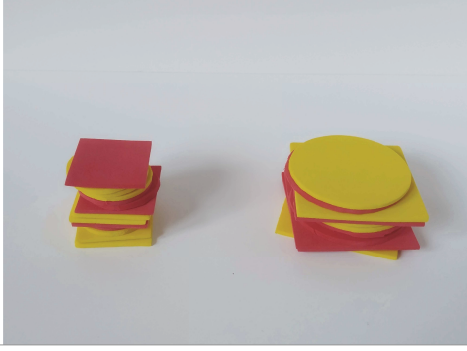
- Phase 1 : description spontanée du matériel
- Phase 2 : le sujet doit “mettre ensemble ce qui va bien ensemble” puis justifier ses classements
- Phase 3 : le sujet doit nous rappeler ce qu'il a fait lors de la manipulation

Nous avons filmé cette épreuve afin de permettre une meilleure cotation.

Nous avons utilisé la grille suivante pour chaque sujet :

Critère	Valeur	Cotation
Score dichotomie	/12	4 points par dichotomie réalisée
Score classement	/16	4 points par classement de 4 ou 8 tas réalisé
Ordre des classements réalisés	classement 1 classement 2 classement 3 classement 4 classement 5 classement 6	On note tous les classements réalisés : - C, F ou T pour les dichotomies - CF, CT, FT pour les 4 tas - CFT pour le 8 tas - Fi pour du figuratif - N pour le classement par nombre d'éléments identiques - A pour les autres classements
Anticipation des classes	Couleur O-N Forme O-N Taille O-N	Le sujet a-t-il donné le critère avant de réaliser la dichotomie ?
Classe en compréhension sur les dichotomies réalisées	O-N	Au niveau du langage, dans la description spontanée et/ou dans la justification du classement
Méthode descendante sur les dichotomies réalisées	O-N	Au niveau de la manipulation
Enonciation des critères en spontané	Couleur O-N Forme O-N Taille O-N	Pour chaque dichotomie possible on note si le sujet : - l'a énoncée en spontané - l'a réalisée - l'a justifiée
Dichotomies réalisées	Couleur O-N Forme O-N Taille O-N	
Justification des dichotomies réalisées	Couleur O-N Forme O-N Taille O-N	
"Esthétisme" dans le classement	O-N	Le sujet intègre-t-il un aspect esthétique dans la manipulation / le langage ?

[O = oui, N = non]

	
<p>Matériel utilisé pour l'épreuve de classification-dichotomie</p>	<p>Classement en huit tas : couleur - forme - taille (CFT)</p>
	
<p>Classement en quatre tas : couleur - forme (CF)</p>	<p>Classement en quatre tas : couleur - taille (CT)</p>
	
<p>Classement en quatre tas : forme - taille (FT)</p>	<p>Dichotomie : forme (F)</p>
	
<p>Dichotomie : couleur (C)</p>	<p>Dichotomie : taille (T)</p>

Classements possibles à l'épreuve de classification-dichotomie

Stroop Victoria

Le test de Stroop est un test d'évaluation de l'inhibition basé sur l'interférence proposé par Stroop en 1935. Il existe de nombreuses versions de ce test, et nous avons utilisé la version Stroop Victoria (Regard, 1981) adapté en français par Bayard, Erkes et Moroni (2009). Cette version a deux avantages :

- sa rapidité de passation
- son étalonnage auprès d'une population francophone (Bayard, Erkes, Moroni).

Il est constitué de trois planches composées d'une ligne d'exemple de quatre items et de six lignes de stimuli de couleur (rouge, bleu, jaune, vert).

La planche C (couleur) est composée de pastilles de couleur, la planche M (mots) est composée de quatre conjonctions de coordination (mais, pour, donc, quand) écrites de différentes couleurs et la planche I (interférence) est composée du nom des quatre couleurs écrites avec une encre de couleur différente.

La consigne donnée au sujet est de dénommer le plus rapidement possible la couleur de l'encre utilisée pour chaque pastille ou mot. On note alors le temps de réalisation et le nombre d'erreurs commises.

On calcule également un indice d'interférence faible I_f (temps planche M / temps planche C) et un indice d'interférence forte I_F (temps planche I / temps planche C). Ces indices sont des "*mesure(s) des capacités d'inhibition du sujet lorsque l'interférence produite par la réponse non pertinente*" est faible ou forte (Bayard, Erkes, Moroni).

Nous utilisons la cotation de Bayard, Erkes et Moroni pour les sujets des classes d'âge C2 et C3 car leur étalonnage concerne une population de 50 ans et plus.

Trail Making Test

Le Trail Making Test (TMT) a été développé par l'armée américaine et faisait partie de l'Army Individual Test Battery (1944). Il a été repris par de nombreux auteurs et est aujourd'hui utilisé pour évaluer les fonctions exécutives.

Il se compose de deux parties pour lesquelles on chronomètre la passation et on note le nombre d'erreurs commises :

- TMT A : le sujet doit relier des cercles numérotés de 1 à 25
- TMT B : le sujet doit relier les cercles en alternant un chiffre (de 1 à 12) et une lettre (de A à L) et en respectant l'ordre numérique et alphabétique. Cette épreuve évalue aussi bien les capacités attentionnelles que la flexibilité mentale du sujet qui doit alterner entre les séries numériques et alphabétiques.

Nous avons pris comme référence les données normatives de Tombaugh (2003) qui couvrent une plus grande population (de 18 à 89 ans en prenant en compte le nombre d'années de scolarisation).

Procédure générale

Avant le début de notre protocole, une lettre d'information est remise au sujet, ainsi qu'un formulaire de consentement en deux exemplaires (cf. Annexes).

Chaque passation a été réalisée en une fois, au domicile, sur le lieu de travail ou dans une salle d'étude. L'épreuve de classification-dichotomie a été filmée afin de pouvoir coter a posteriori les manipulations effectuées et le langage utilisé par le sujet.

Notre protocole se déroule dans l'ordre suivant :

- **MMSE** : exclusion si score inférieur à 27
- **LAST** : exclusion si score inférieur à 13/15
- **Classification-dichotomie ERLA**
 - Description spontanée
 - Classements
 - Rappel
- **Stroop Victoria**
 - Planche C
 - Planche M
 - Planche I
- **TMT**
 - Planche A
 - Planche B

Pour que les passations soient les plus standardisées possible, nous avons rédigé en amont un protocole de passation. Pour assurer une fidélité inter-juges nous avons utilisé la même grille de cotation quantitative et qualitative pour l'épreuve de classification-dichotomie de l'ERLA et nous avons fait les premières cotations conjointement, et ponctuellement lorsqu'un second avis s'imposait.

Tests statistiques utilisés

Pour l'analyse de nos résultats, nous avons utilisé les statistiques descriptives, ainsi que le test non paramétrique de tendance de Cochran-Armitage et le coefficient de corrélation de Spearman.

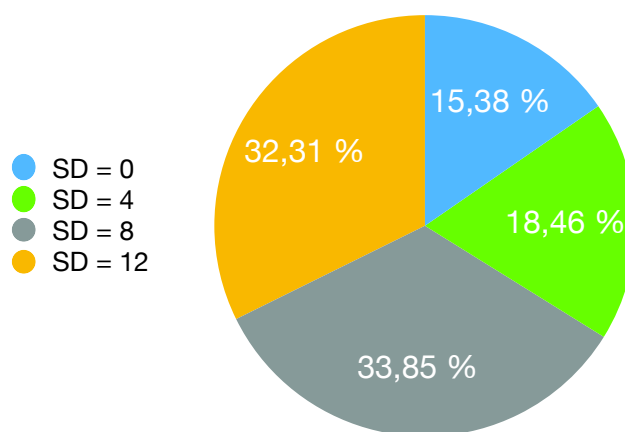
Résultats

Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie

Afin de valider notre hypothèse générale H.1, nous posons l'hypothèse alternative H.0 selon laquelle les adultes sont opérants en classification-dichotomie. Être opérant en classification-dichotomie nécessite :

- de réaliser les trois dichotomies (soit un Score Dichotomie SD = 12),
- d'avoir une méthode descendante,
- d'anticiper les classes (A = O),
- d'énoncer spontanément les critères (E = O)
- de justifier les critères (J = O)
- de rappeler les critères (R = O)
- d'avoir les classes en compréhension.

	Moyenne	Ecart-type
SD	7,32	4,18
SC	6,89	3,40



Graphique 1. Répartition selon le score dichotomie (SD)

Tableau 1. Moyenne et écart-type pour le score dichotomie (SD) et le score classement (SC)

Notre échantillon a obtenu une moyenne de 7,32 au score de dichotomie (tableau 1), ce qui est en-dessous de la note de 8, qui correspond à deux dichotomies réalisées. Et seulement 32% a obtenu le score maximal de 12 (graphique 1).

SD	0	4	8	12	Total	%
A = O	0	1	0	2	3	4,62 %
E = O	0	1	5	5	11	16,92 %
J = O	5	7	9	21	42	64,62 %
R = O	0	5	11	13	29	44,61 %
Total	10	12	22	21	65	100 %

Tableau 2. Anticipation, énonciation et justification des dichotomies selon SD.

Au niveau de l'échantillon total (tableau 2), une majorité des sujets justifient les dichotomies (64,62%) alors qu'ils ne sont que 16,92 % à les énoncer spontanément et 4,62% à les anticiper . On retrouve les mêmes résultats dans le sous-groupe des sujets ayant obtenu un score dichotomie SD égal à 12 : tous les sujets les ont justifiées alors que seulement 2 les ont anticipées, et 5 les ont énoncées. L'anticipation et l'énonciation n'apparaissent pas comme des variables pertinentes à prendre en compte dans cette épreuve compte tenu de leur faible représentation dans notre échantillon.

Critère	Réalisé	% de l'échantillon	Justifié	% du critère réalisé	Rappelé	% du critère réalisé	Enoncé	% du critère réalisé	Anticipé	% du critère réalisé
C	45	69,23 %	45	100 %	44	97,78 %	26	57,78 %	15	33,33 %
F	44	67,69 %	41	93,18 %	33	75,00 %	21	47,73 %	9	20,45 %
T	30	46,15 %	30	100 %	22	73,33 %	16	53,33 %	4	13,33 %

Tableau 3 . Justification, rappel, énonciation et anticipation de chaque dichotomie réalisée.

Si on s'intéresse aux critères extraits (tableau 3), les critères couleur (C) et forme (F) ont été extraits majoritairement (respectivement 69,23% et 67,69% de notre échantillon) alors que seulement 46,15% ont extrait le critère taille (T). Les dichotomies sont bien justifiées quand elles sont réalisées. C'est le rappel de la couleur (C) qui domine nettement (avec 97,78%), suivi par le rappel de la forme (F) par 75% puis le rappel de la taille (T) par 73,33%. Peu de sujets énoncent en spontané le critère réalisé (entre 47,73% et 57,78%). Seulement 13,33% à 33,33% des sujets anticipent la manipulation.

Nb de classements nécessaires pour les 3 dichotomies	3		4		5		6		Total
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	
N	7	33,33 %	10	47,62 %	3	14,29 %	1	4,76 %	21

Tableau 4. Nombre de classements réalisés pour trouver les 3 dichotomies

Si on prend en compte les sujets ayant réalisé les trois dichotomies (score dichotomie SD = 12 - tableau 4), on constate qu'ils ont majoritairement réalisé les trois dichotomies en quatre essais (47,62%) contre 33,33% en trois essais et moins de 20% en cinq ou six classements.

Nous avons analysé les différents classements réalisés en fonction du score dichotomie obtenu, ce qui constitue quatre sous-groupes :

- Sous-groupe 1 : SD = 0 (aucune dichotomie réalisée), N = 10
- Sous-groupe 2 : SD = 4 (une dichotomie réalisée), N = 12
- Sous-groupe 3 : SD = 8 (deux dichotomies réalisées), N = 22
- Sous-groupe 4 : SD = 12 (trois dichotomies réalisées), N = 21

Score dichotomie SD = 0														
	CI 1		CI 2		CI 3		CI 4		CI 5		CI 6		CI 7	
A			1	10 %										
C														
CF			1	10 %			1	10 %						
CFT	9	90 %	3	30 %										
CT					1	10 %								
F														
Fi			1	10 %	7	70 %	4	40 %	1	10 %	1	10 %		
FT	1	10 %	4	40 %	2	20 %								
N														
T														
arrêt							5	50 %	9	90 %	9	90 %	10	100 %

Tableau 5. Réalisations par classement (CI) du sous-groupe 1 (SD = 0)

Dans le sous-groupe 1 (tableau 5), 90% des sujets ont réalisé un classement en huit tas Couleur-Forme-Taille (CFT) lors du premier essai, un seul sujet ayant réalisé un classement en quatre tas Forme-Taille (FT). Lors du deuxième essai, 50% ont réalisé un classement en quatre tas (Couleur-Forme CF et FT) contre 30% pour un classement en huit tas (CFT). Dans le troisième classement, 70% des sujets font un classement de type figuratif (Fi), les autres effectuant des classements en quatre tas (Couleur- Taille CT et FT). On constate que 50% des sujets ne sont pas allés au-delà du troisième classement, un seul sujet ayant réalisé un cinquième et un sixième classement (de type figuratif).

Les sujets de ce sous-groupe procèdent avec une méthode ascendante, avec des classes en extension, réalisant des huit et quatre tas, mais sans réussir à isoler les critères. Ils sont centrés sur les propriétés de l'objet, ce qui les situe au niveau des collections figurales. Leur pensée est peu

mobile, ils ont des difficultés à changer de point de vue et à revenir sur leurs réalisations. Ils sont peu persévérants pendant l'épreuve.

Score dichotomie SD = 4														
	CI 1		CI 2		CI 3		CI 4		CI 5		CI 6		CI 7	
A							1	8,33 %	1	8,33 %	1	8,33 %		
C	2	16,67 %	1	8,33 %	2	16,67 %								
CF	1	8,33 %					1	8,33 %						
CFT	5	41,67 %	3	25 %	2	16,67 %	2	16,67 %						
CT			1	8,33 %										
F					1	8,33 %	4	33,33 %	1	8,33 %				
Fi	1	8,33 %					2	16,67 %	3	25 %	1	8,33 %	1	8,33 %
FT	3	25 %	7	58,33 %	5	41,67 %	2	16,67 %			1	8,33 %		
N					1	8,33 %			1	8,33 %				
T					1	8,33 %								
arrêt									6	50 %	9	75 %	11	91,67 %

Tableau 6. Réalisations par classement (CI) du sous-groupe 2 (SD = 4)

Dans le sous-groupe 2 (tableau 6), 41,67% des sujets ont réalisé un CFT au premier classement, 33,33 % un classement en quatre tas (25% un FT, 8,33% un CF) et 16,67% ont réalisé la dichotomie couleur (C). Lors du deuxième essai, 66,66% réalisent un classement en quatre tas (58,33% un FT, 8,33% un CT), 25% réalisent un huit tas (CFT) et 8,33% ont extrait la dichotomie couleur. Dans le troisième classement, on retrouve toujours une majorité de FT (41,67%), puis autant de C que de CFT (16,67%). La forme (F) est extraite pour la première fois (8,33%). Dans le quatrième classement, 33,33% ont réalisé la dichotomie forme qui est la seule réalisée. Dans le cinquième classement, 50% ont arrêté et 25% réalisent un classement de type figuratif.

On retrouve comme dans le sous-groupe 1 une majorité de CFT au premier classement. Le FT est le classement en quatre tas le plus représenté dans ce sous-groupe (réalisé 18 fois), contrairement à CT et CF qui n'apparaissent respectivement qu'une et deux fois. C est réalisé dès le premier classement, F et T seulement au troisième. On retrouve des collections figurales mais elles apparaissent plus tard que dans le sous-groupe 1 (hormis 1 classement figuratif Fi au premier classement) et dans une proportion moindre (maximum de 25% au classement 5 contre 70% au classement 3). Les sujets du sous-groupe 2 ont des réalisations plus hétérogènes. Soit une dichotomie est réalisée rapidement, mais les sujets n'ont pas assez de mobilité de pensée pour

extraire les autres, soit ils procèdent par tâtonnement et réalisent une dichotomie à partir du classement 3.

Score dichotomie SD = 8														
	CI 1		CI 2		CI 3		CI 4		CI 5		CI 6		CI 7	
A	1	4,55 %			1	4,55 %								
C	2	9,09 %	7	31,82 %	3	13,64 %	7	31,82 %	1	4,55 %			1	4,55 %
CF	2	9,09 %	1	4,55 %	1	4,55 %	1	4,55 %	2	9,09 %	1	4,55 %		
CFT	10	45,45 %	3	13,64 %	3	13,64 %	1	4,55 %	1	4,55 %	1	4,55 %	2	9,09 %
CT	1	4,55 %			1	4,55 %	1	4,55 %	2	9,09 %				
F	2	9,09 %	2	9,09 %	5	22,73 %	2	9,09 %	4	18,18 %	2	9,09 %	2	9,09 %
Fi	1	4,55 %	1	4,55 %	1	4,55 %	2	9,09 %	3	13,64 %	2	9,09 %	2	9,09 %
FT	3	13,64 %	7	31,82 %	6	27,27 %	5	22,73 %	3	13,64 %	2	9,09 %		
N									1	4,55 %	1	4,55 %		
T			1	4,55 %	1	4,55 %	3	13,64 %	1	4,55 %	2	9,09 %		
arrêt									4	18,18 %	11	50,00 %	15	68,18 %

Tableau 7. Réalisations par classement (CI) du sous-groupe 3 (SD = 8)

Dans le sous-groupe 3 (tableau 7), 45,45% des sujets ont réalisé un CFT au premier classement et 13,64% un FT. Dans le deuxième classement, on retrouve autant de sujets réalisant un FT qu'un C (31,82%). Dans le troisième classement, 27,27% réalisent un FT, 22,73% un F et on retrouve autant de CFT que de C (13,64%). Dans le quatrième classement, 31,82% réalisent un C, 22,73% un FT. 50% des sujets ne vont pas au-delà de cinq classements. Au niveau des dichotomies, C et F sont réalisées dès le premier classement, T apparait au deuxième.

Bien qu'ils réalisent deux dichotomies, on retrouve des similitudes avec le sous-groupe 2 dans les stratégies utilisées. Le classement en huit tas et le quatre tas FT sont très représentés : ils procèdent également par tâtonnement sans réussir à extraire le troisième critère, qui est le plus souvent la taille. On constate également la présence de classements de type figuratif (Fi) tout au long des sept classements.

Score dichotomie SD = 12														
	C1 1		C1 2		C1 3		C1 4		C1 5		C1 6		C1 7	
A									1	4,76 %	2	9,52 %		
C	5	23,81 %	7	33,33 %	6	28,57 %	3	14,29 %						
CF	2	9,52 %												
CFT	7	33,33 %			1	4,76 %	5	23,81 %	1	4,76 %				
CT									1	4,76 %	1	4,76 %		
F	4	19,05 %	10	47,62 %	6	28,57 %	1	4,76 %	1	4,76 %				
Fi							2	9,52 %	2	9,52 %	1	4,76 %	2	9,52 %
FT	3	14,29 %	2	9,52 %					3	14,29 %	1	4,76 %		
N									2	9,52 %				
T			2	9,52 %	8	38,10 %	8	38,10 %	2	9,52 %	1	4,76 %		
arrêt							2	9,52 %	8	38,10 %	15	71,43 %	19	90,48 %

Tableau 8. Réalisations par classement (Cl) du sous-groupe 4 (SD= 12)

Dans le sous-groupe 4 (tableau 8), 33,33% réalisent un CFT au premier classement et 23,81% réalisent un C. Au deuxième classement, 90,47% réalisent une dichotomie (47,62% pour F, 33,33% pour C et 9,52% pour T). Au troisième classement, 95,24% réalisent une dichotomie (38,10% pour T, 28,57% pour C et 28,57% pour F). Au quatrième classement, 57,15% réalisent une dichotomie, 23,81% un CFT. Au-delà du quatrième classement, on note une hétérogénéité dans les classements, et un nombre croissant d'arrêts.

On constate que les dichotomies sont trouvées sur les quatre premiers classements, C et F d'abord puis T. La méthode est descendante, les sujets font preuve de mobilité de pensée et les classes sont en compréhension. Les sous-classes (forme-taille, couleur-taille) apparaissent après les classes générales, même si le passage par un classement en huit tas est nécessaire pour un tiers des sujets. Les classements de type figuratif n'apparaissent qu'au quatrième classement et restent minoritaires.

Nombre de doublons réalisés					
Couleur	1	CF	2	CFT	8
Forme	3	CT	0	Fi	11
Taille	0	FT	16	N	0

Tableau 9. Nombre de classements réalisés au moins deux fois par le même sujet

Au niveau de l'échantillon total (tableau 9), on remarque que 16 sujets ont réalisé au moins deux fois le classement FT, alors que la taille est la dichotomie la moins réalisée. Nous constatons une difficulté à se détacher des propriétés de l'objet et à isoler la taille du classement forme-taille. On ne retrouve pas ce résultat avec les autres classements en quatre tas CF et CT.

Esthétisme	SD				
	0	4	8	12	Total
N	2	8	14	16	40
	20,00 %	66,67 %	63,64 %	76,19 %	61,54 %
O	8	4	8	5	25
	80,00 %	33,33 %	36,36 %	23,81 %	38,46 %
Total	10	12	22	21	65

Tableau 10. Esthétisme en fonction du score dichotomie

Nous constatons également que 25 sujets de notre échantillon (tableau 10) ont pris en compte une dimension esthétique dans leurs classements, c'est-à-dire que les éléments de chaque classe avaient une place bien définie selon un jugement esthétique du sujet. Cela se retrouve par exemple dans une alternance rouge/jaune ou petit/grand lors du classement, justifiée en « pour faire plus joli ». Il existe un lien entre les variables score dichotomie SD et esthétique, confirmé par une p-valeur de 0,009 au test de Cochran-Armitage (avec un seuil alpha égal à 0,05). Plus le score dichotomie est faible et plus la dimension esthétique est prise en compte par les sujets.

Nous devons donc rejeter l'hypothèse H.0 et retenir l'hypothèse générale H.1, selon laquelle les adultes sains ne sont pas opérants en classification.

Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et âge

Classe d'âge	C1 40 - 55 ans		C2 56 - 70 ans		C3 71 - 85 ans	
	N	%	N	%	N	%
0	3	8,82 %	5	19,23 %	2	40,00 %
4	6	17,65 %	5	19,23 %	1	20,00 %
8	12	35,29 %	10	38,46 %	0	0,00 %
12	13	38,24 %	6	23,08 %	2	40,00 %
Total	34	100 %	26	100 %	5	100 %

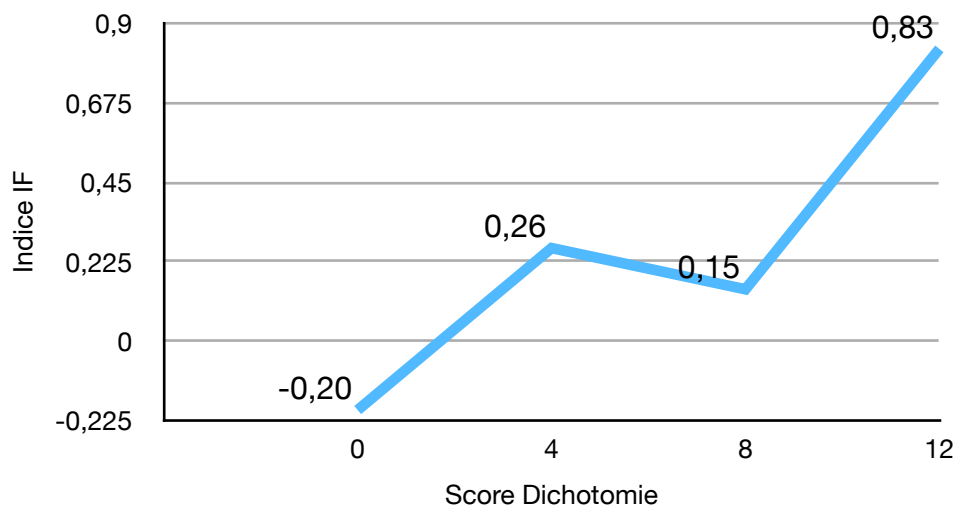
Tableau 11. Répartition du score dichotomie en fonction de la classe d'âge

Si on s'intéresse aux résultats en lien avec l'âge des sujets (tableau 11), on remarque que les sujets de C1 sont les plus nombreux à obtenir le score maximal en SD (38,24%) par rapport aux sujets des classes C2, plus âgés. Ils sont 73,53% à trouver deux ou trois dichotomies (SD = 8 et SD = 12) dans C1, pour 61,54% dans C2. A contrario, les sujets de C3 sont les plus nombreux à obtenir le score le plus faible (40%). On remarque que plus les sujets sont âgés et plus la proportion de SD = 0 augmente : 8,82% pour C1, 19,23% pour C2 et 40% pour C3.

Même si nous n'avons pas pu trouver de corrélation statistique entre les variables SD et Classe d'âge ($p > 0,005$, test de Cochran-Armitage), nous trouvons dans notre échantillon des différences intéressantes au niveau des résultats à l'épreuve de classification-dichotomie. Les sujets de C1 réussissent globalement mieux que ceux de C2 en score dichotomie, et 60% de C3 obtient un score dichotomie inférieur ou égal à 4.

Nous devons donc rejeter l'hypothèse H2 : il n'existe pas de corrélation entre l'âge et les performances à l'épreuve de classification-dichotomie.

Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et inhibition



Graphique 2. Moyenne IF selon SD.

Nous nous intéressons ici à l'indice d'interférence forte IF correspondant au rapport entre le temps de réalisation de la planche I (noms de couleur) et le temps de réalisation de la planche C (points de couleur). Cet indice est une “mesure des capacités d'inhibition du sujet lorsque l'interférence produite par la réponse non pertinente” est forte (Bayard, Erkes, Moroni). Nous considérons ici les sujets des classes d'âge C2 et C3, conformément aux données normatives de Bayard, Erkes et Moroni. Nous avons fait la moyenne des écarts-types obtenus par chaque sous-groupe SD. Notre échantillon obtient des résultats proches des scores attendus. Les sujets SD = 0 ont, en moyenne, de moindres capacités d'inhibition d'une interférence forte que les sujets SD = 12 (graphique 2). Cela suggère que l'inhibition permet aux sujets de se détacher des propriétés des objets et d'accéder aux trois dichotomies.

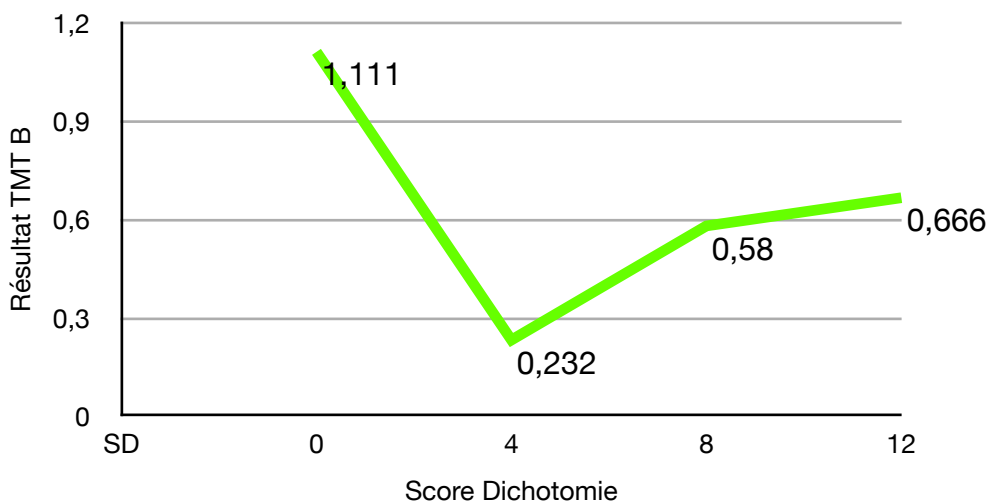
	IF1	IF2	IF3	
	Spearman's rho			p-value
SD	0,632	0,632	-0,632	0,368

Tableau 12. Matrice de corrélation de Spearman pour SD-IF.

Afin d'établir une corrélation entre nos variables, nous avons réparti nos sujets en trois sous-groupes : IF1 pour les sujets ayant obtenu un score strictement supérieur à +1 écart-type à l'indice d'interférence forte, IF2 pour les sujets dont le score est compris entre -1 et +1 écart-type, et IF3 pour les sujets dont le score est strictement inférieur à -1 écart-type. L'analyse de la matrice de corrélation de Spearman, ne nous permet pas d'établir de lien entre les variables SD et IF (tableau 12).

Nous devons donc rejeter l'hypothèse H3. Il n'existe pas de lien statistique entre les performances à l'épreuve de classification-dichotomie et les capacités d'inhibition.

Résultats à l'épreuve de classification-dichotomie et fonctions exécutives



Graphique 3. Moyenne TMT B selon SD.

Nous nous intéressons ici aux résultats obtenus à la planche B du Trail Making Test (relier alternativement des chiffres et des lettres en respectant l'ordre). Pour chaque sous-groupe SD nous avons fait la moyenne des écarts-types obtenus (graphique 3). Notre échantillon obtient des scores proches de ceux attendus par l'étalonnage de Tombaugh (2003). On constate que le sous-groupe SD = 0 est celui qui obtient les meilleurs résultats au TMT B. On note également une progression des résultats entre les sous-groupes SD = 4 et SD = 12.

	TMTB1	TMTB2	TMTB3	
	Spearman's rho			p-value
SD	0,800	0,632	0,800	0,333

Tableau 13. Matrice de corrélation de Spearman pour SD-TMTB.

Afin d'établir une corrélation entre nos variables, nous avons réparti nos sujets en trois sous-groupes : TMTB1 pour les sujets ayant obtenu un score strictement supérieur à +1 écart-type l'épreuve du TMT B, TMTB2 pour les sujets dont le score est compris entre -1 et +1 écart-type, et TMTB3 pour les sujets dont le score est strictement inférieur à -1 écart-type. L'analyse de la matrice de corrélation de Spearman ne nous permet pas d'établir de lien entre les variables SD et TMTB (tableau 13).

Nous devons donc rejeter H4. Il n'existe pas de lien statistique entre les fonctions exécutives et les performances à l'épreuve de classification-dichotomie.

Tableau récapitulatif des résultats : conclusion des hypothèses

H1 : les adultes sains ne sont pas opérants en classification-dichotomie	➤ Validée
H2 : les performances à l'épreuve de classification-dichotomie sont corrélées à l'âge	➤ Non validée
H3 : les performances à l'épreuve de classification-dichotomie sont corrélées aux capacités d'inhibition	➤ Non validée
H4 : les performances à l'épreuve de classification-dichotomie sont corrélées aux fonctions exécutives	➤ Non validée

Discussion

Notre étude a pour but d'évaluer des adultes sains à une épreuve de raisonnement logique de classification-dichotomie afin de permettre une utilisation de ce test pour l'évaluation des patients cérébrolésés et de leur proposer une prise en soin orthophonique adaptée. Nous avons fait l'hypothèse générale H.1 que les sujets de notre échantillon ne seraient pas opérants en classification-dichotomie. Nous avons aussi posé l'hypothèse H.2 postulant que les performances des sujets seraient corrélées à leur âge, l'hypothèse H.3 postulant que les performances seraient corrélées aux capacités d'inhibition et enfin l'hypothèse H.4 postulant que les performances seraient corrélées aux fonctions exécutives. Nous avons donc soumis un échantillon de 65 individus âgés entre 40 et 85 ans à l'épreuve de classification-dichotomie de l'ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé), au Stroop Victoria et au Trail Making Test. Nous avons ensuite étudié les résultats à l'épreuve de classification-dichotomie pour enfin les corrélés aux résultats des autres épreuves.

Synthèse des résultats obtenus

Épreuve de classification-dichotomie

Nous avons pu valider notre hypothèse générale H.1 à savoir que les adultes ne sont pas opérants en classification-dichotomie. 67,69% de notre échantillon n'a pas extrait les trois critères et 15,38% n'en a extrait aucun. Ceci nous permet de nuancer la théorie piagétienne selon laquelle les sujets au-delà de 16 ans sont au stade des opérations formelles et donc opérants dans les structures logico-mathématiques.

Si on se réfère aux repères développementaux du manuel de l'ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé), 67,69% de notre échantillon (soit 44 sujets ayant un score inférieur SD = 12) se situent au niveau 2 « *les collections non figurales* » correspondant à la tranche d'âge 5 - 8/9 ans. On retrouve des réalisations de sous-classes (forme-taille, couleur-forme...) lors du premier classement et une ou deux dichotomies sont trouvées spontanément. La taille est le critère le moins trouvé et le rappel est incomplet ou retrace des classements non réalisés. Ces sujets se situent entre les collections et les classes.

Nos résultats vont dans le même sens que ceux de Houdé (2000) : les adultes et les adolescents commettent des erreurs perceptives dans les opérations logico-mathématiques (nombre, catégorisation et raisonnement). Ces erreurs ou biais cognitifs de raisonnement ne sont pas l'expression d'un défaut de pensée logique mais plutôt celle d'une pensée intuitive (Evans, 2008, Kahneman, 2011). Il y aurait un défaut d'inhibition de la pensée intuitive empêchant le recours à une pensée logique. Dans l'épreuve de classification-dichotomie, on peut émettre l'hypothèse que les sujets non opérants de notre échantillon n'ont pas réussi à inhiber leur pensée intuitive et n'ont pas réussi à se détacher des propriétés des objets. Ce défaut d'inhibition n'est pas lié à un trouble des capacités d'inhibition puisque les scores obtenus au Stroop Victoria sont dans la norme.

Nous ne pouvons pas rejeter l'existence d'un biais de désirabilité sociale. Crowne et Marlowe (1960) le définissent comme un « *biais dans l'évaluation qui correspond à l'inclinaison d'une personne à répondre d'une façon qui sera vue comme favorable pour les autres* ». Lors des passations, nous avons noté une grande implication des sujets et une volonté de bien faire. La répétition de la consigne « *mettre ensemble ce qui va bien ensemble* » a entraîné des commentaires du type « *j'ai pas tout trouvé* », « *c'est pas comme ça qu'il fallait faire ?* ».

Nous remarquons également l'existence d'un décalage entre la justification des dichotomies et le classement effectué. En effet sur l'échantillon global, 64,62% ont justifié la réalisation de dichotomies alors que 32% des sujets ont extrait les trois critères. Par exemple, ils justifient leur classement par couleur mais dans leur réalisation, les éléments de chaque classe sont regroupés en sous-classes en fonction de la taille et/ou de la forme (carrés rouges, carrés jaunes, ronds rouges, ronds jaunes...). Dans leur langage, la classe est en compréhension mais leur manipulation reste influencée par les propriétés des objets.

Au regard de nos résultats, l'épreuve de classification-dichotomie telle qu'elle est conçue ne semble pas être la plus adaptée à l'évaluation des adultes.

Stratégies utilisées

Le premier classement le plus réalisé, quel que soit le score dichotomie, est le classement en huit tas CFT (petits carrés jaunes, petits ronds rouges...) même pour les sujets ayant réalisé les trois dichotomies. Il y aurait une nécessité de passer par la prise en compte simultanée des trois critères. Même si certains critères ont pu être énoncés pendant la description spontanée du matériel, les

propriétés des objets apparaissent comme prépondérantes. Il est alors difficile d'aller plus loin que « le petit carré jaune » et de ne le voir que comme « un carré », « un petit » ou « un jaune ». La méthode utilisée n'est donc pas strictement descendante, comme on pourrait l'attendre. Ce classement pourrait aussi être en lien avec l'aspect déstabilisant ou inhabituel du matériel utilisé et des consignes (« *mettre ensemble ce qui va bien ensemble* »). Les sujets auraient alors envie de bien faire et de montrer qu'ils ont identifié les trois critères, mais sans les isoler. Ils pourraient également vouloir faire preuve de précision et donc ne généraliseraient pas en extrayant le critère commun. Dès le début de l'épreuve nous avons noté beaucoup d'interrogations sur ce qu'ils devaient faire ou ce qu'on attendait d'eux.

Le classement en quatre tas est très représenté dans les sous-groupes $SD = 0$, $SD = 4$ et $SD = 8$. Les sujets ne parviennent pas à isoler rapidement un critère qui reste lié à un autre. Un « rond rouge » n'est pas envisagé comme « rond » ou « rouge » uniquement. Nous constatons une disparité entre les configurations possibles de quatre tas. Le classement Forme-Taille est le plus représenté et celui qui a été réalisé le plus souvent en doublon. Le critère taille est celui qui a été le moins extrait, ce qu'on observe également chez l'enfant et l'adolescent. Il est perçu voire énoncé mais il reste principalement associé au critère forme.

Nous notons également des différences dans le nombre de classements réalisés en fonction du score dichotomie obtenu. Plus le score dichotomie est élevé et plus les sujets réalisent de classements. Les sujets qui abandonnent rapidement ne parviendraient pas à élaborer de nouvelles stratégies de recherche. Ils auraient une mobilité de pensée et une capacité de rétroaction réduites.

Tout au long de l'épreuve, les sujets apparaissent plutôt silencieux. Lors de la description spontanée du matériel, ils énonçaient peu de critères, et lors des manipulations ils n'anticipaient pas les classements. L'analyse de ces deux variables apparaît peu pertinente dans notre échantillon.

Esthétisme

Notre échantillon a produit des classements de type figuratif, qui ne sont pas des réalisations attendues chez l'adulte. Dans le sous-groupe $SD = 12$, ces classements sont réalisés à partir du classement 4 et apparaissent comme de nouvelles stratégies de réponse une fois que les trois critères ont été extraits. Dans les autres groupes, les classements de type figuratif sont réalisés dès les

premiers classements et apparaissent davantage comme des stratégies de recherche de réponses à l'épreuve.

En plus des critères d'évaluation de l'ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé), nous avons ajouté dans notre cotation l'esthétisme c'est-à-dire la prise en compte d'un critère esthétique dans les classements réalisés. Lors de la manipulation, les éléments étaient agencés les uns par rapport aux autres avec la préoccupation de « faire du joli » (par exemple une alternance de couleur) et ce choix était affirmé dans la justification. Les éléments ont une place bien définie et ils ne sont pas interchangeable.

Nous avons objectivé une corrélation statistique entre le score dichotomie et l'esthétisme : plus l'esthétisme est pris en considération et plus le score dichotomie est faible. La prise en compte de l'esthétisme serait prégnante chez ces sujets ce qui les empêcherait d'avoir une mobilité de pensée suffisante pour réussir à extraire les critères.

Nous pourrions également faire l'hypothèse d'une sur-interprétation de la consigne. « *Mettre ensemble ce qui va bien ensemble* » peut être interprété dans l'acception commune « aller bien ensemble » utilisé pour le code vestimentaire. La prise en compte esthétique devient alors pour le sujet un des critères de réussite de l'épreuve.

Lien avec l'âge, l'inhibition et les fonctions exécutives

Nous n'avons pas pu établir de corrélation entre le score dichotomie et l'âge, l'inhibition et les fonctions exécutives. L'épreuve de classification-dichotomie serait alors peu sensible à ces variables. Nos résultats vont dans le même sens que ceux de Etienne et al. (2008) : les performances sont comparables entre sujets âgés et sujets jeunes aux tâches impliquant la flexibilité mentale. Les différences de performances se retrouvent uniquement dans les tâches impliquant l'inhibition et la mémoire de travail. L'épreuve de classification-dichotomie ne serait pas sensible aux capacités d'inhibition et notre échantillon a obtenu des scores dans la norme au Trail Making Test. Cela justifierait alors l'absence de corrélation entre score dichotomie et âge.

Cependant l'effectif faible de la classe d'âge C3 peut expliquer l'absence de corrélation statistique entre score dichotomie et l'âge.

Limites de notre étude

Critiques méthodologiques

Recrutement de l'échantillon

Pour recruter les sujets de notre étude, nous avons réalisé des appels au volontariat auprès d'associations, de cabinets paramédicaux et de relations. Nous avons recruté sensiblement le même nombre de femmes que d'hommes mais nous avons une sur-représentation du NSC 2 (55 sujets pour 10 NSC 1) et une sous-représentation de la classe d'âge C3 (5 sujets). Nous n'avons pas pu établir de lien statistique entre le niveau socio-culturel et les performances à l'épreuve de classification-dichotomie. Nos sujets ont aussi été recruté en majorité sur Strasbourg et ses alentours. Nous ne pouvons donc pas conclure à la représentativité de notre échantillon et la reproductibilité des résultats obtenus.

Critères d'inclusion

Lors des passations, nous avons remarqué que nous n'avions pas pris en considération la possibilité de troubles visuels pouvant interférer avec la réalisation des épreuves du protocole. Certains sujets qui n'avaient pas leurs lunettes ont eu des difficultés à réaliser les épreuves du Stroop Victoria et du Trail Making Test.

Passation du protocole

Nous avons fait le choix de ne pas proposer les procédures d'aide prévues par le manuel de l'ERLA (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé) afin de n'obtenir que les dichotomies trouvées en spontané. Les résultats auraient pu être meilleurs si nous les avions proposées aux sujets n'ayant pas extrait les trois critères.

Lors de l'information aux sujets nous présentions l'ensemble du protocole en mettant toutes les épreuves sans les hiérarchiser. Et pour améliorer les cotations, nous avons filmé les réalisations des sujets lors de l'épreuve de classification-dichotomie. Ceci a donc mis l'accent sur cette épreuve

alors que nous ne le souhaitons pas pour ne pas induire un changement de comportement des sujets.

Difficultés rencontrées

Difficultés logistiques

Afin de standardiser au maximum les passations, nous avons utilisé le même protocole et le même matériel. Cependant nous avons dû trouver pour chaque sujet le lieu le plus adapté possible au niveau de leurs contraintes (géographiques et organisationnelles) et des exigences de la passation, ce qui ne nous a pas permis d'avoir un cadre strictement identique pour chaque sujet.

Difficultés liées à la passation

Dans la partie rappel de l'épreuve de classification-dichotomie, nous avons dû préciser que la consigne n'était pas de rappeler dans l'ordre les classements réalisés. Les sujets demandaient spontanément des précisions, et semblaient stressés par cette consigne. Ils l'interprétaient comme une nouvelle épreuve mnésique (comme dans le MMSE).

L'épreuve de classification-dichotomie a soulevé beaucoup de questionnements chez nos sujets. Ils cherchaient à savoir ce que nous attendions d'eux ou à trouver des indices leur permettant de réussir l'épreuve (dans notre comportement, sur les feuilles du protocole). Nous avons dû nous adapter à la situation pour ne pas biaiser leurs réponses.

Difficultés liées à l'analyse des résultats

Nous avons eu des difficultés pour choisir les tests statistiques pour notre analyse des résultats. En effet notre variable SD est une variable qualitative ordinale et elle ne peut pas être soumise aux tests utilisés classiquement. Nous avons donc utilisé le test non paramétrique de tendance de Cochran-Armitage, qui n'est pas réalisé par les logiciels courants.

Nous avons prévu de répartir notre échantillon en quatre sous-groupes en fonction de la manipulation et du langage employé :

- manipulation et langage correspondant aux critères d'évaluation du test
- manipulation correcte mais langage ne correspondant pas aux critères d'évaluation
- langage correct mais manipulation ne correspondant pas aux critères d'évaluation
- manipulation et langage ne correspondant pas aux critères d'évaluation

Cependant la constitution de ces sous-groupes s'est avérée peu pertinente car ils étaient difficiles à constituer et très déséquilibrés. Nous avons donc retenu les quatre sous-groupes définis selon le score dichotomie obtenu. Ils sont plus équilibrés et pertinents au niveau clinique car ils révèlent des stratégies différentes dans la réalisation de l'épreuve de classification-dichotomie.

Points positifs

Protocole utilisé

Le protocole de passation et de cotation a été construit à partir d'épreuves de batteries de tests préexistantes, étalonnées et nous avons établi une grille de cotation précise pour l'épreuve de classification-dichotomie. Ce protocole est aisément reproductible. Nous avons également tester notre protocole auprès de connaissances pour nous l'appropriier et uniformiser son déroulement.

Fidélité inter-juges

Nous avons réalisé une double cotation des enregistrements vidéo des passations tests ainsi que des premières passations pour respecter une bonne fidélité inter-juges. Nous avons uniformisé la cotation des classements réalisés, des variables anticipation, énonciation, justification, rappel et esthétisme.

Enregistrement vidéo

Dans le but de faciliter les passations, nous avons filmé les épreuves de classification-dichotomie. Cela nous a permis d'effectuer une cotation a posteriori et de compléter celle réalisée pendant la passation, notamment au niveau des réponses données.

Perspectives de recherche

Il serait intéressant de reproduire le protocole de notre étude auprès d'un échantillon plus représentatif afin de vérifier l'observation de résultats identiques. Cela permettrait de corroborer nos résultats et de préciser les stratégies mises en place par les sujets.

Nous avons retrouvé des résultats similaires à ceux de Z. Brylinski et C. Delbaere (2018) au niveau de l'épreuve de classification-dichotomie. Les sujets cérébrolésés auraient donc de meilleures performances que les sujets sains dans les épreuves de raisonnement logique. Il serait alors intéressant d'étudier chez un groupe de sujets cérébrolésés les résultats obtenus à l'épreuve de classification-dichotomie avant et après une prise en soin orthophonique, en parallèle d'une évolution au niveau de la communication ou du langage (notamment au niveau de la pragmatique du langage).

Au vu des réactions et questionnements qu'a suscités le matériel utilisé dans l'épreuve de classification-dichotomie, il serait intéressant de réaliser une étude avec un matériel plus abstrait comme celui de l'UDN-II (Meljac, Lemmel, 1999), de la BLM-II (Metral, 2008) ou du Winsconsin Card Sorting Test (Grant, Berg, 1948) qui apparaissent plus adaptés pour des adultes et de vérifier si on obtient des résultats comparables à ceux de notre étude.

Dans le but de permettre l'évaluation du raisonnement logique chez le sujet cérébrolésé, il serait intéressant d'explorer d'autres épreuves de raisonnement logique, comme la combinatoire, la sériation ou l'inclusion.

Perspectives orthophoniques

Comme l'ont montré dans leurs études M. Cavé (2014), J. Altenburger (2016), Z. Brylinski et C. Delbaere (2018), l'évaluation et la prise en charge des troubles logiques chez le sujet cérébrolésé est bénéfique notamment au niveau de la pragmatique. Cependant nos résultats montrent qu'on ne peut pas considérer que la norme chez les adultes sains correspond à l'hypothèse

constructiviste d'une maîtrise des structures logiques. L'évaluation de la logique chez l'adulte ne pourra pas s'effectuer qu'à partir d'un score quantitatif mais devra se baser sur une observation plus élargie du raisonnement, des manipulations et des stratégies mises en place par le patient.

Au-delà de ces constatations, il apparaît que de nombreux biais peuvent interférer dans la passation. Les résultats ne correspondent alors pas au niveau réel du sujet mais sont plutôt une réponse adaptée aux exigences supposées de l'examineur. L'interprétation des résultats aux épreuves de logique doit aussi prendre en compte l'existence de biais cognitifs de raisonnement, qui sont des « tendances systématiques » chez l'adulte sain (Evans, 2008).

L'existence de ces mêmes biais chez les sujets cérébrolésés est aussi à questionner. De par ses répercussions sur le fonctionnement cognitif global, une lésion cérébrale pourrait atténuer les effets des biais cognitifs de raisonnement ou même les éliminer. La présence de troubles pragmatiques, qui affectent la prise en compte du contexte, pourraient également rendre le patient moins sensible au biais de désirabilité sociale.

Conclusion

L'objet de notre étude était d'investiguer une structure logique chez des adultes sains afin de permettre l'évaluation de sujets cérébrolésés et une meilleure prise en soin orthophonique. Nous avons donc soumis 65 adultes, âgés entre 40 et 85 ans, à l'épreuve de classification-dichotomie de l'ERLA, ainsi qu'au Stroop Victoria et au Trail Making Test. Nous avons mis en évidence que contrairement à la théorie constructiviste, les sujets de notre échantillon n'étaient pas opérants en classification-dichotomie. Nous avons mis en relief des stratégies utilisant une méthode ascendante et ne témoignant pas d'une compréhension des classes.

L'évaluation de la structure logique de classification chez l'adulte ne peut être réalisée en extrapolant les repères développementaux. Les erreurs commises ne peuvent pas être interprétées comme une non maîtrise de la classification. D'autres facteurs doivent être pris en compte, notamment les biais cognitifs de raisonnement. D'autant que les capacités d'inhibition et les fonctions exécutives n'expliquent pas les scores obtenus.

Bien que le raisonnement logique soit encore peu évalué chez les patients cérébrolésés, il nous apparaît important d'observer les stratégies mises en place et les décalages constatés entre la manipulation et le langage utilisé. Une comparaison des scores obtenus restant possible avec nos résultats, même s'ils ne constituent pas un échantillonnage au sens strict du terme.

La prise en soin orthophonique devrait alors se focaliser sur les stratégies utilisées et travailler sur la mobilité de pensée et la décentration pour permettre aux patients de se détacher des propriétés physiques des objets.

L'évaluation et la rééducation du raisonnement logique peuvent ne pas apparaître comme une priorité dans la prise en soin orthophonique des patients cérébrolésés, cependant elles permettront une amélioration des capacités de communication des patients, notamment au niveau de la pragmatique.

Bibliographie

Altenburger J. Intérêt de la rééducation du raisonnement logique chez les patients cérébrolésés présentant des troubles de la pragmatique (mémoire d'orthophonie). Université de Strasbourg; 2016.

Bayard S, Erkes J, Moroni C. Test du Stroop Victoria - adaptation française [Internet]. Disponible sur: <http://nca.recherche.univ-lille3.fr>

Brylinski Z, Delbaere C. Mise en évidence, par une étude transversale, des liens entre les compétences logiques et pragmatiques chez le sujet adulte cérébrolésé (mémoire d'orthophonie). Université de Strasbourg; 2018.

Cavé M. Raisonnement logique chez l'adulte cérébro-lésé : exploration des difficultés. Recherche de corrélations avec les déficits des compétences mathématiques (mémoire d'orthophonie). Université de Strasbourg; 2014.

Chalon-Blanc A. Piaget: constructivisme, intelligence: l'avenir d'une théorie. Villeneuve d'Ascq: Presses universitaires du Septentrion; 2011. 218 p. (Les savoirs mieux).

Chevignard M, Taillefer C, Poncet F, Picq C, Pradat-Diehl P. Effet de l'âge sur le fonctionnement exécutif après lésion cérébrale chez l'adulte. *Revue Neurologique*. déc 2008;164(12):1018-27.

Collette F, Salmon E. Les modifications du fonctionnement exécutif dans le vieillissement normal. *Psychologie Française*. mars 2014;59(1):41-58.

Crowne D, Marlowe D. A new scale of social desirability independant of psychopatology. *Journal of Consulting Psychology*. 1960;24(4):349-54.

Dolle J-M. Pour comprendre Jean Piaget. Toulouse: Privat; 1995.

Etienne V, Marin-Lamellet C, Laurent B. Évolution du contrôle exécutif au cours du vieillissement normal. *Revue Neurologique*. déc 2008;164(12):1010-7.

- Flamand-Roze E.** Le Language Screening Test (LAST). In: GREMOIRE 2 : Tests et échelles des maladies neurologiques avec symptomatologie cognitive. 2017.
- Folstein M, Folstein S, McHugh, Fanjiang.** Mini-Mental State Examination User's Guide. Psychological Assessment Ressources. 2001;
- Gendre-Grenier L, Vailland C.** Approche logico-mathématique chez les adultes cérébrolésés : une perspective complémentaire. Rééducation Orthophonique. sept 2013;(255):203-24.
- Gil R.** Neuropsychologie du lobe frontal. In: Neuropsychologie. 7ème édition. 2018. p. 225-44.
- Gil R.** Neuropsychologie du vieillissement normal et des syndromes démentiels. In: Neuropsychologie. 7ème édition. 2018. p. 417-540.
- Houdé O.** Inhibition and cognitive development : object, number, categorization, and reasoning. Cognitive Development. 2000;(15):63-73.
- Houdé O.** La psychologie de l'enfant. Paris: Presses Universitaires de France; 2009.
- Houdé O.** Le raisonnement. Paris: Presses universitaires de France; 2014.
- Hugonot L.** Mini-Mental-Status de Folstein (MMS) version GRECO consensuelle. In: Grémoire : tests et échelles de la maladie d'Alzheimer et des syndromes apparentés. De Boeck Solal. 2013.
- Hugonot L, Sellal F, Thomas-Antérion C.** GREMOIRE 2: Tests et échelles des maladies neurologiques avec symptomatologie cognitive. 2017.
- Joliot M, Leroux G, Dubal S, Tzourio-Mazoyer N, Houdé O, Mazoyer B, et al.** Cognitive inhibition of number/length interference in a Piaget-like task: Evidence by combining ERP and MEG. Clinical Neurophysiology. août 2009;120(8):1501-13.
- Legeay M-P.** L'épreuve des dichotomies : analyses du Classer. Rééducation Orthophonique. sept 2013;(255):117-40.

Legeay M-P, Morel L, Voye M. Le bilan ERLA : Exploration du Raisonnement et du Langage Associé. Rééducation Orthophonique. sept 2013;(255):75-86.

Legeay M-P, Morel L, Voye M. E.R.L.A (Exploration du Raisonnement et du Langage Associé). COGILUD; 2009.

Piaget J, Inhelder B. La Genèse des structures logiques élémentaires: Classifications et sériations. Paris (25 Boulevard Romain Rolland 75014): Delachaux et Niestlé (ReLIRE); 1998

Rossi S, Lubin A. Biais de raisonnement dans la cognition mathématique. Rééducation Orthophonique. mars 2017;(269):161-74.

Roy A, Lodenos V. Fonctions exécutives et cognition mathématique. Rééducation Orthophonique. mars 2017;(269):59-72.

Tombaugh T. Trail MAKing Test A and B : Normative data stratified by age and education. Archives of Clinical Neuropsychology. 2004;(19):203-14.

Vignaux G. Le démon du classement: penser et organiser. Paris: Seuil; 1999. 107 p. (Le temps de penser).

Annexes

- Fiche d'information
- Formulaire de consentement
- Protocole de passation
- Résultats généraux à l'épreuve de classification-dichotomie
- Répartition des réalisations pour chaque classement

Fiche d'information pour la participation à un travail de recherche de fin d'études

Dans le cadre de leur travail de fin d'études, pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie, au sein du Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Strasbourg (Faculté de Médecine, Université de Strasbourg), encadré par Madame DENIS-FAERBER, orthophoniste et enseignante au CFUO de Strasbourg. Monsieur Michel Casanovas et Madame Mathilde Vincens m'ont proposé de participer à une étude.

Cette étude a pour but d'investiguer le raisonnement logique chez l'adulte sain, entre 40 et 85 ans, afin d'évaluer la pertinence de l'utilisation des tests de l'étude auprès de patients cérébrolésés lors d'un bilan orthophonique.

- Chaque participant sera soumis à plusieurs tests. Les données recueillies (score, enregistrement vidéo) seront analysées de façon statistique et qualitative.
- L'évaluation ne nécessite aucune mesure invasive.
- Elle se déroulera sur environ 45 minutes.
- Toutes les données recueillies seront anonymisées.
- Le participant peut choisir de mettre fin à tout moment à sa participation au projet, et également demander la destruction des données le concernant.
- Les personnes responsables du projet peuvent informer les participants, à leur demande, des résultats généraux de l'étude (et non pas individuels), garantissant ainsi l'anonymat des participants.
- La participation à l'étude ne donnera pas lieu à une compensation financière.

Ces recherches ne sont possibles que grâce au consentement des personnes qui acceptent d'être enregistrées. Nous vous demanderons par conséquent votre autorisation à procéder aux enregistrements.

Nous vous remercions d'avoir pris le temps de lire cette lettre d'information. Si vous êtes d'accord pour participer à cette recherche, nous vous invitons à signer le formulaire de consentement ci-joint.

Formulaire de consentement pour la participation à un travail de recherche de fin d'études

Je soussigné(e).....
(nom et prénom du sujet), accepte de participer à l'étude réalisée par Monsieur CASANOVAS Michel et Madame VINCENS Mathilde dans le cadre de leur mémoire d'orthophonie réalisé au Centre de Formation Universitaire en Orthophonie (CFUO) de Strasbourg, encadré par Madame DENIS-FAERBER, orthophoniste et enseignante au CFUO de Strasbourg.

J'ai reçu des informations précisant l'ensemble des modalités de déroulement de cette étude. J'ai noté que les données recueillies lors de cette recherche demeureront strictement confidentielles.

J'ai noté qu'un enregistrement de la voix et un enregistrement vidéo sera réalisé n'incluant pas le visage des participants.

Et que seuls les responsables de l'étude pourront avoir accès à l'ensemble de ces données.

J'ai eu la possibilité de poser toute les questions qui me paraissaient utiles, et l'étudiant.e a répondu à toutes les questions que je souhaitais lui poser.

Par la présente :

- J'autorise Monsieur CASANOVAS Michel et Madame VINCENS Mathilde à enregistrer la passation des épreuves du protocole de l'étude.
- J'autorise l'utilisation de ces données sous leur forme enregistrée.
- Je prends acte que pour toutes ces utilisations scientifiques, les données ainsi enregistrées seront anonymisées.

Fait à :,

Le :

Nom, Prénom du participant

Nom, Prénom de l'étudiant

Signature :

Signature :

Feuillet de passation

Identification sujet

Date de passation

Date de naissance/..../.....

Sexe M F

Main directrice Droitier Gaucher

Questions		
Quel est votre niveau d'études	1	2
Êtes-vous francophone ?	Oui	Non
Avez-vous déjà été suivi pour des troubles neurologiques (AVC, TC...) ?	Oui	Non
Etes-vous ou avez-vous été suivi au niveau psychiatrique ?	Oui	Non
Etes-vous daltonien ?	Oui	Non
Avez-vous des troubles moteurs au niveau des bras ?	Oui	Non
Avez-vous déjà été suivi en orthophonie ?	Oui	Non

Scores :

LAST (score inférieur à 13) /15

MMSE (score inférieur à 25)...../25

Mini Mental State Examination (MMSE)

Orientation

/10

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez. Quelle est la date complète d'aujourd'hui ?

Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

1. En quelle année sommes-nous ?
2. En quelle saison ? 3. En quel mois ?
4. Quel jour du mois ?
5. Quel jour de la semaine ?

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons.

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?*
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?**
9. Dans quelle province ou région est située ce département ?
10. A quel étage sommes-nous ?

Apprentissage

/3

Je vais vous dire trois mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

- | | | | | | | |
|---|------------|----|--------|----|----------|--------------------------|
| ➔ | 11. Cigare | | Citron | | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| | 12. Fleur | ou | Clé | ou | Tulipe | <input type="checkbox"/> |
| | 13. Porte | | Ballon | | Canard | <input type="checkbox"/> |

Répéter les 3 mots.

Attention et calcul

/5

Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?*

- | | | |
|-----|----|--------------------------|
| 14. | 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. | 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. | 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. | 65 | <input type="checkbox"/> |

Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :

Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?**

(E D N O M)

Rappel

/3

Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

11. Cigare Citron Fauteuil
12. Fleur ou Clé ou Tulipe
13. Porte Ballon Canard

Langage

/8

-
- Montrer un crayon. 22. Quel est le nom de cet objet ?*
- Montrer votre montre. 23. Quel est le nom de cet objet ?**

24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »***

Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite,
26. Pliez-la en deux,
27. Et jetez-la par terre. »****

Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractère : « FERMEZ LES YEUX » (planche 1) et dire au sujet :

28. « Faites ce qui est écrit ».

Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »*****

Praxies constructives

/1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander (planche 1) :

30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

Exclusion si score inférieur à 25.

LAST - a

Planche 2

Expression orale		SCORE	
Dénomination	Téléphone	/1	
	Ananas	/1	
	Stylo	/1	
	Crocodile	/1	
	Fourchette	/1	
<i>Score dénomination</i>			<i>/5</i>
Répétition	Mathématiques	/1	
	Le facteur apporte une lettre chez ma voisine	/1	
	<i>Score répétition</i>		
Série automatique	Compter de 1 à 10	/1	
	<i>Score série automatique</i>		
Score total expression orale			/8

Planche 3

Compréhension orale		Score	
Désignation	Lapin	/1	
	Cuillère	/1	
	Cigarette	/1	
	Œil	/1	
	<i>Score désignation</i>		
Exécution d'ordres	« Montrez le plafond »	/1	
	« Ne prenez pas le verre mais le stylo »	/1	
	« Mettez une main sur la tête puis un doigt sur le nez »	/1	
	<i>Score exécution d'ordres</i>		
Score total compréhension orale			/7
SCORE LAST TOTAL			/15

Exclusion si score inférieur à 13.

Classification dichotomie (ERLA)

Partie 1: la description spontanée

On commence par disposer en vrac l'ensemble des pièces devant le sujet.

On lui laisse tout d'abord un temps d'observation du matériel. Puis on lui pose la question suivante: « **Qu'est ce que vous voyez ?** »

énonciation des propriétés	jaune, rouge, petit, grand, rond, carré
énonciation des critères	couleur, taille, forme
énumération de propriétés indépendantes	« des carrés, des ronds, des jaunes, des rouges... »
capable de coordonner des propriétés	« des ronds jaunes »
capable de mettre en rapport, de lier deux propriétés	« des ronds et des carrés »
langage qui laisse apparaître une approche en extension des classes	un/une, le/la
langage qui laisse apparaître une approche en compréhension des classes	y en a des, les/des, quelques/tous

Si la réponse du sujet ne prend pas tout en compte, on lui demande:

« **Est-ce qu'on peut dire quelque chose d'autre?** »

« **Vous pourriez dire quoi encore?** »

Partie 2: les classements spontanés

On donne au sujet la consigne suivante :

« Maintenant il va s'agir de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. Il y a plein de manières de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. Ce qui m'intéresse, c'est de voir celles que vous allez trouver. Alors on commence, trouvez une première façon de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. »

Si le sujet demande une précision par exemple « Je dois les mettre par couleur? », on lui répond simplement et de façon neutre « **Vous faites comme vous voulez, il faut mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble, à votre manière à vous.** »

	Classement 1	Classement 2	Classement 3	Classement 4	Classement 5	Classement 6
Nombre de tas						
Critère(s) utilisé(s)	C F T Fi	C F T Fi	C F T Fi	C F T Fi	C F T Fi	C F T Fi
Rappel fin d'épreuve						
Classement par anticipation						

Lorsque le sujet a fini de manipuler le matériel, on va lui poser successivement les trois questions suivantes :

« Pourquoi vous les avez mis comme ça? Pourquoi ils vont bien ensemble? »

Le but de cette question est de nous permettre de voir comment le sujet décrit et justifie son classement, et ce de façon libre. On cherche à observer s'il énonce spontanément dans son explication des propriétés (jaune, rouge...) ou des critères (la couleur...).

« Vous les avez rangés selon quoi? »

La formulation de cette question induit en principe l'énonciation des critères de classement (couleur, taille, forme). Dans le cas où le sujet ne parvient pas à répondre à la question formulée telle quelle, on repose alors la question de la manière suivante ; « Vous les avez rangés par...? ».

« Comment vous les appelez ceux-là ? Et ceux-là ? Et ceux-là ? etc » en montrant au fur et à mesure chaque tas réalisé par le sujet.

Si le sujet a utilisé spontanément un mot « regrouper », « la famille », ou autre, pour décrire ses réalisations, on peut alors réutiliser le terme employé dans la formulation de la question (« Comment vous appelez cette famille? »)

L'objectif est l'énonciation par le sujet des propriétés qui lui ont permis d'élaborer son classement, et qui correspondent ainsi à la compréhension de la classe.

Si la réponse produite ne correspond pas à la réponse attendue par rapport à la manipulation effectuée :

« Si vous deviez expliquer à un jeune enfant » + questions précédentes

On mélange de nouveau les pièces, et on dit :

« Je vous ai dit qu'il y avait plusieurs manières de mettre ensemble ceux qui allaient bien ensemble. Maintenant vous allez chercher une autre manière de mettre ensemble ceux qui vont bien ensemble. »

Plusieurs essais de classement sont de cette façon proposés. On s'arrête lorsque le sujet ne sait plus quoi faire malgré nos sollicitations, ou quand il se met à réaliser des collections figurales alors qu'auparavant il réalisait des classements.

	1ère question		2ème question	3ème question	
	Propriétés	Critères	Critères induit	Extension	Compréhension
Classement 1					
Classement 2					
Classement 3					
Classement 4					
Classement 5					
Classement 6					

0 = non, 1 = oui

Partie 3: le résumé de ce que le sujet a fait

Quand on arrête la recherche de classement, les pièces sont mises de côté. Le sujet peut les voir, mais elles ne sont plus manipulables.

On demande alors :

« Maintenant que vous avez fait plein de classements, essayez de vous souvenir de ce que vous avez fait. Vous les avez rangés comment? Selon quoi? Qu'est ce que vous avez fait? »

On rassure le sujet au besoin en lui précisant que ce n'est pas grave s'il ne s'en souvient pas dans l'ordre.

L'objectif est d'observer si le sujet est capable d'effectuer un retour sur ce qui a été fait, quel langage il emploie, s'il peut organiser son discours, s'il est capable d'énoncer des propriétés, des critères.

**Planche Couleurs (C) (planche 4)**

« Voici une feuille sur laquelle sont représentés des points de couleur. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de nommer la couleur des points, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous dirai « partez ». Partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrer l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur des points, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper ». Vous commencerez lorsque je vous dirai partez. Prêt, partez ».

Planche Mots (M) (planche 5)

« Voici une feuille sur laquelle sont représentés des mots écrits dans différentes couleurs. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de ne pas lire ces mots mais de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ils sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous dirai partez. Prêt, partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrer l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur de l'encre dans laquelle sont écrits les mots, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous dirai partez. Prêt, partez ».

Planche Interférence (I) (planche 6)

« Pour terminer, voici une feuille sur laquelle sont représentés des mots de couleur écrits dans différentes couleurs. Nous allons commencer par la ligne d'exemple où je vais vous demander de ne pas lire ces mots de couleur mais de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ils sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous dirai « partez ». Prêt, partez ».

En cas de production d'une ou plusieurs erreurs, deux autres essais au maximum peuvent être proposés (avec la ligne d'exemple). Si une ou plusieurs erreurs sont produites au troisième essai, l'épreuve débute quand même. Ne pas chronométrer l'exemple.

« Dans la suite de l'épreuve, la consigne demeure identique. Je vous rappelle que vous devez essayer de nommer la couleur de l'encre dans laquelle ces mots de couleur sont écrits, de gauche à droite, le plus rapidement possible et sans vous tromper. Vous commencerez lorsque je vous dirai « partez ». Prêt, partez ».

PLANCHE 1 - COULEURS (C)

EXEMPLE
Jaune Vert Bleu Rouge

TEST
Vert Bleu Jaune Rouge

Jaune Rouge Vert Bleu

Bleu Vert Jaune Rouge

Bleu Jaune Rouge Vert

Rouge Vert Bleu Jaune

Jaune Vert Bleu Rouge

PLANCHE 2 - MOTS (M)

EXEMPLE
Vert (M) Bleu (P) Rouge (D) Jaune (Q)

TEST
Vert (Q) Bleu (M) Jaune (P) Rouge (D)

Jaune (D) Rouge (Q) Vert (M) Bleu (P)

Bleu (D) Vert (P) Jaune (Q) Rouge (M)

Bleu (P) Jaune (D) Rouge (M) Vert (Q)

Rouge (M) Vert (P) Bleu (D) Jaune (Q)

Jaune (P) Vert (Q) Bleu (M) Rouge (D)

PLANCHE 3 - INTERFERENCE (I)

EXEMPLE
Bleu (J) Vert (R) Rouge (V) Jaune (B)

TEST
Vert (B) Bleu (J) Jaune (R) Rouge (V)

Jaune (V) Rouge (B) Vert (J) Bleu (R)

Bleu (V) Vert (R) Jaune (B) Rouge (J)

Bleu (R) Jaune (V) Rouge (J) Vert (B)

Rouge (J) Vert (R) Bleu (V) Jaune (B)

Jaune (R) Vert (B) Bleu (J) Rouge (V)

TABLEAU RECAPITULATIF

PLANCHE Couleur (C)

Note brute Norme

Temps		
Erreurs corrigées	-	
Erreurs non-corrigées	-	
Erreurs totales	*	

PLANCHE Mots - (M)

Note brute Norme

Temps		
Erreurs corrigées	-	
Erreurs non-corrigées	-	
Erreurs totales	*	

PLANCHE Interférence - (I)

Note brute Norme

Temps		
Erreurs corrigées		
Erreurs non-corrigées		
Erreurs totales		

(* La production d'une seule erreur est considérée comme statistiquement anormale aux Planches f (C) et 2 (M) puisque la grande majorité des participants contrôlés (en spécifiquement 94% et 95%) ne commettent aucune erreur.

Indice I : Temps M / Temps C

Indice IF : Temps I / Temps C

Note brute Norme

Planche 7

Montrer la feuille exemple au sujet et lui dire «**Sur cette feuille, se trouvent six cercles numérotés de 1 à 6. Je vous demande de relier ces six cercles avec ce crayon en suivant l'ordre numérique, c'est à dire en allant de 1 à 2, de 2 à 3, puis de 3 à 4.... Avez vous compris ?**»

Si le sujet ne semble pas comprendre, lui montrer ce qu'il doit faire avec un crayon, puis lui demander de faire l'exemple en lui donnant une autre feuille.

Lorsque le sujet a compris, lui présenter une feuille de test et lui dire :

Planche 8

«**Maintenant, nous allons faire la même chose avec cette feuille. Cette fois, il y a 25 cercles. Vous y êtes ? Allez-y. Le premier, le numéro 1 est ici (le montrer) et essayer d'aller le plus vite possible sans oublier de numéros.**»

On déclenche le chronomètre dès que le sujet commence à relier le cercle 1 au cercle 2. **Lorsque le sujet commet une erreur, on l'arrête aussitôt et on stoppe le chronomètre.** On lui fait prendre conscience de son erreur et dès qu'il est reparti sur la bonne piste, on relance le chronomètre, sans l'avoir remis à zéro.

Tempss

Planche 9

Montrer la feuille exemple au sujet et lui dire: «**Sur cette feuille se trouvent 6 cercles : trois d'entre eux contiennent un chiffre : 1 2 ou 3, les trois autres contiennent une lettre A, B, ou C. Je vous demande de relier ces 6 cercles, en allant d'un chiffre à une lettre, puis d'une lettre à un chiffre, et ainsi de suite en suivant l'ordre numérique, et l'ordre alphabétique de 1 à A puis de A à 2, puis de 2 à B et ainsi de suite.**»

Si le sujet ne semble pas comprendre, lui montrer ce qu'il doit faire avec un crayon, puis lui demander de faire l'exemple en lui donnant une autre feuille.

Lorsque le sujet a compris, lui présenter une feuille de test et lui dire :

Planche 10

«**Maintenant, nous allons faire la même chose avec cette feuille. Cette fois, il y a 25 cercles. Vous y êtes ? Allez-y, le premier, le numéro 1 est ici (le montrer) et essayer d'aller le plus vite possible sans oublier de numéros, ni de lettres.**»

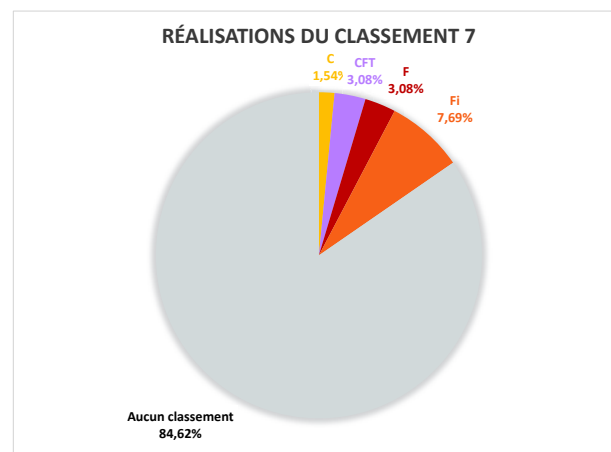
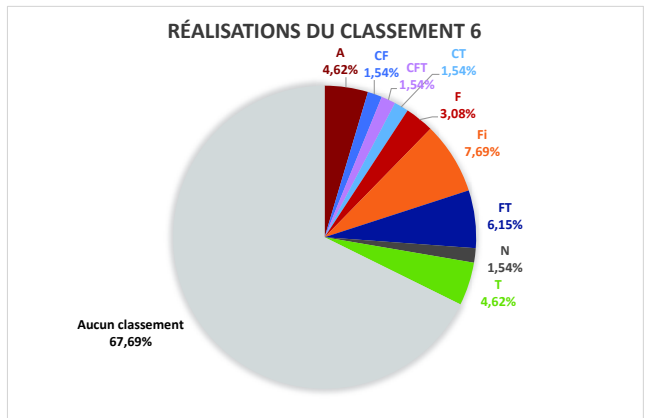
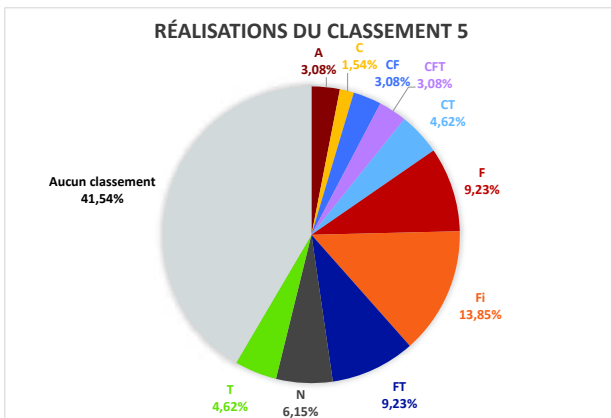
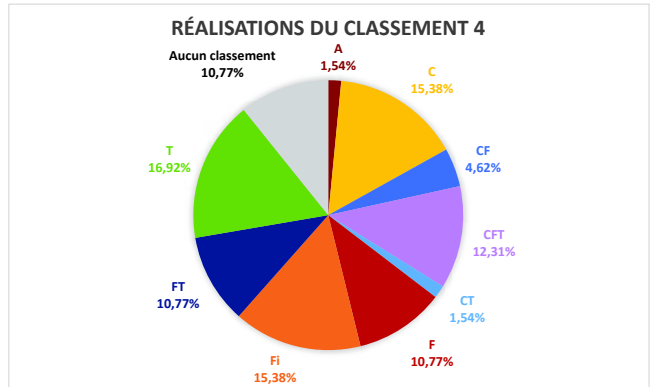
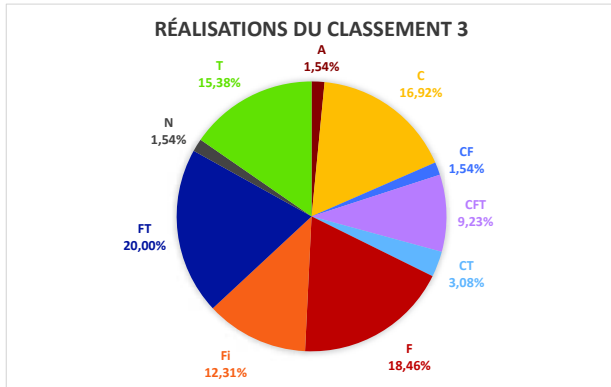
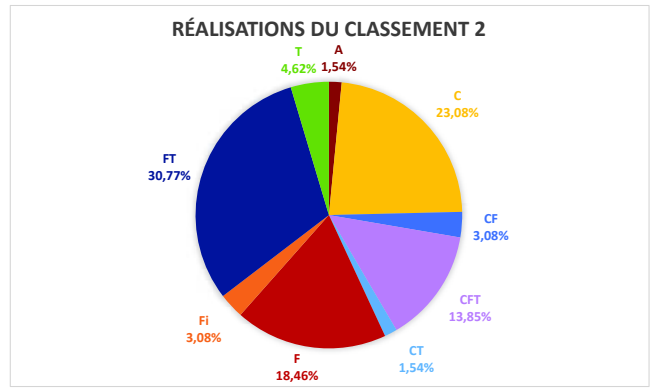
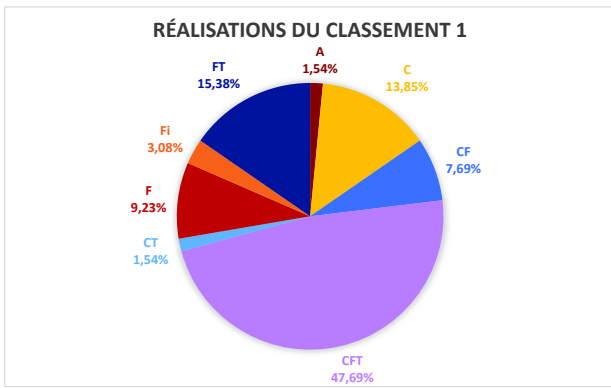
On déclenche le chronomètre dès que le sujet commence à relier le cercle 1 au cercle 2. Lorsque le sujet commet une erreur, on l'arrête aussitôt et on stoppe le chronomètre. On lui fait prendre conscience de son erreur et dès qu'il est reparti sur la bonne piste, on relance le chronomètre, sans l'avoir remis à zéro). Il y a une erreur, quand et seulement quand le sujet touche une mauvaise cible.

Temps.....s

Nb erreurs.....

		Aucune dichotomie		Au moins 2 dichotomies		3 dichotomies		Note dichotomie		Note classement	
Classe d'âge	<i>nb</i>	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>
1	34	3	8,82 %	25	73,53 %	13	38,24 %	8,12	3,88	7,41	3,83
2	26	5	19,23 %	16	61,54 %	6	23,08 %	6,62	4,22	6,46	2,79
3	5	2	40,00 %	2	40,00 %	2	40,00 %	5,60	6,07	5,60	3,58
Total	65	10	15,38 %	43	66,15 %	21	32,31 %	7,32	4,22	6,89	3,43
		Aucune dichotomie		Au moins 2 dichotomies		3 dichotomies		Note dichotomie		Note classement	
Sexe	<i>nb</i>	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>
F	35	8	22,86 %	21	60,00 %	10	28,57 %	6,63	4,54	6,40	3,78
M	30	2	6,67 %	22	73,33 %	11	36,67 %	8,13	3,71	7,47	2,92
Total	65	10	15,38 %	43	66,15 %	21	32,31 %	7,32	4,22	6,89	3,43
		Aucune dichotomie		Au moins 2 dichotomies		3 dichotomies		Note dichotomie		Note classement	
NSC	<i>nb</i>	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>nb</i>	%	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>
1	10	0	0,00 %	8	80,00 %	3	30,00 %	8,40	2,95	7,60	2,27
2	55	10	18,18 %	35	63,64 %	18	51,43 %	7,13	4,40	6,76	3,60
Total	65	10	15,38 %	43	66,15 %	21	32,31 %	7,32	4,22	6,89	3,43

Données normatives issues de notre échantillon



Répartition des réalisations pour chaque classement

Exploration de la structure logique de classification auprès d'une population d'adultes sains : constitution d'une base de données utile à l'évaluation et à la prise en soin orthophonique des patients cérébrolésés.

Mémoire présenté par Mathilde VINCENS et Michel CASANOVAS

En vue de l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie

Résumé : Les troubles du raisonnement logique sont peu pris en compte dans la prise en soin orthophonique des patients cérébrolésés alors que des études (Cavé, 2014 ; Altenburger, 2016 ; Bryslinski et Delbaere, 2018) ont montré que cela améliore leur communication notamment au niveau de la pragmatique. Une des difficultés réside dans le fait qu'il n'existe pas, à ce jour, de test étalonné permettant d'investiguer le raisonnement logique chez l'adulte. Nous avons donc soumis une population de 65 adultes sains, âgés de 40 à 85 ans, à l'épreuve de classification-dichotomie de l'ERLA. L'analyse des résultats de notre étude a révélé que les adultes de notre échantillon n'étaient pas tous opérants en classification. La méthode utilisée n'est pas strictement descendante et la mobilité de pensée des sujets est réduite ce qui ne permet pas la réalisation des trois dichotomies. Ces résultats ne peuvent pas s'expliquer en fonction de l'âge des sujets et ils ne sont pas corrélés à un déficit des fonctions exécutives et des capacités d'inhibition. Cela nous amène à supposer la présence de biais induits par l'épreuve et de biais cognitifs de raisonnement. L'évaluation et la prise en soin orthophonique du raisonnement logique des adultes cérébrolésés ne doit pas s'intéresser uniquement aux performances attendues mais doit également prendre en compte les stratégies utilisées.

Mots-clés : cérébrolésion - AVC - raisonnement logique - classification - dichotomie - Piaget - orthophonie - évaluation - vieillissement - fonctions exécutives - inhibition - biais - biais cognitifs -

Abstract : Logical reasoning disorders are rarely taken into account by speech therapists for brain injured patients, while studies (Cavé, 2014; Altenburger, 2016; Bryslinski and Delbaere, 2018) have established an improvement of their communication abilities, especially in pragmatic thinking. One of the difficulties is that there is no calibrated test for investigating adults' logical reasoning. Therefore we evaluate a sampling of 65 healthy adults, aged 40 to 85, with the classification-dichotomy test of the ERLA. The data-analysis revealed with our sample does not reach the expected results, as provided by Piaget's theory. The survey shows, that the examined subjects do not use a strictly top-down method and their thought plasticity is reduced. This could explain why they do not success in extracting the three dichotomies. These results can neither be related with the age of the subjects nor with a deficit in executive functions or in inhibition abilities. But there might be test-induced biases and cognitive reasoning biases. Therefore we point out that the speech therapy evaluation of brain-injured adults' logical reasoning should not rely only on the expected performance but should take into account the strategies used.

Key words : brain injury - stroke - logical reasoning - classes - dichotomy - Piaget - speech therapy - evaluation - aging - executive functions - inhibition - biases - cognitive biases -

58 pages

Président de jury : Dr François SELLAL, neurologue

Directeur de mémoire : Mme Caroline DENIS-FAERBER, orthophoniste, enseignante au CFUOS

Rapporteur : Mme Isabelle BUVAT, orthophoniste