



Centre de
Formation
Universitaire en
Orthophonie de
Strasbourg

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

**Effets de la mise en place de Tableaux de Langage Assisté
auprès d'adolescents porteurs de trisomie 21 (13-15 ans) sur
leur langage expressif et réceptif**
Étude expérimentale en cas uniques (SCED) chez 5 patients

Zoé ROMMELFANGEN

Membres du jury :

Présidente : Dr Anne DE SAINT MARTIN, neuropédiatre

Directrice : Mme Aliénor OSTERMANN, orthophoniste

Rapportrice : Mme Émilie DAVID-ARMAND, orthophoniste

Année universitaire : 2023-2024



Centre de
Formation
Universitaire en
Orthophonie de
Strasbourg

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

**Effets de la mise en place de Tableaux de Langage Assisté
auprès d'adolescents porteurs de trisomie 21 (13-15 ans) sur
leur langage expressif et réceptif**

Étude expérimentale en cas uniques (SCED) chez 5 patients

Zoé ROMMELFANGEN

Membres du jury :

Présidente : Dr Anne DE SAINT MARTIN, neuropédiatre

Directrice : Mme Aliénor OSTERMANN, orthophoniste

Rapportrice : Mme Émilie DAVID-ARMAND, orthophoniste

Année universitaire 2023-2024

RÉPERTOIRE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

BCC : Besoins Complexes de Communication

CAA : Communication Alternative et Augmentée

IME : Institut Médico-Éducatif

LME : Longueur Moyenne d'Énoncé

RoBiNT : Risk of Bias in N-of-1 Trials

SCED : Single Case Experimental Design

TLA : Tableau de Langage Assisté

T21 : Trisomie 21

REMERCIEMENTS

Je remercie Dr DE SAINT MARTIN d'avoir accepté de présider le jury de mon mémoire.

Merci à Mme DAVID-ARMAND pour ses relectures, son enthousiasme et son intérêt tout au long de ce projet.

Merci à Aliénor pour sa confiance, ses conseils, ses nombreuses relectures et surtout sa bonne humeur.

Merci à M. GRÜNER pour sa confiance et l'intérêt porté à ce projet. Merci également à Nicolas et Éléonore pour leur réactivité et leur présence tout au long du protocole.

Merci aux 5 patients qui ont participé à cette étude : ce mémoire n'existerait pas sans vous.

Merci à Marine, ma marraine, pour ses encouragements, son aide et ses conseils durant ces années d'études.

Merci à Yaël pour son soutien indéfectible, son écoute et sa bienveillance.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
THÉORIE	2
1 La Communication Alternative et Augmentée	2
2.1. Définition	2
2.2. Différents moyens et outils	2
2.3. Implémentation d'un système de CAA.....	3
2.3.1. Modèle de candidature et modèle de participation.....	3
2.3.2. Choix de l'outil de CAA adapté.....	3
2.3.3. Modélisation.....	4
2 Les Tableaux de Langage Assisté	4
2.1. Définition	4
2.2. Utilisation.....	5
2.3. Construction.....	5
2.4. Organisation.....	5
3 La trisomie 21	6
3.1. Généralités à propos de la trisomie 21	6
3.2. Prise en charge orthophonique.....	6
3.2.1. Troubles réceptifs	7
3.2.2. Troubles expressifs.....	7
3.2.3. Focus sur la prise en charge de l'adolescent	8
3.3. Compétences visuelles	8
3.4. Besoins complexes de communication	9
3.5. Trisomie 21 et CAA.....	9
3.5.1. Limites à la mise en place d'une CAA.....	9
3.5.2. Contexte actuel.....	10
4 Objectifs et hypothèses	10
4.1. Objectifs.....	10
4.1.1. Objectif principal.....	10
4.1.2. Objectif secondaire.....	10
4.2. Hypothèses.....	10
4.2.1. Hypothèses générales	10
4.2.2. Hypothèses secondaires.....	11
MÉTHODE	12
1 Design retenu	12
2 Description du critère d'évaluation principal	13
2.1. Expression – récit à partir d'images.....	13
2.1.1. Nombre de noms et de verbes produits	13
2.1.2. Structures syntaxiques.....	13
2.1.3. LME	14
3 Description des critères d'évaluation secondaires	15

3.1. Compréhension – consignes orales	15
3.2. Épreuves pré et post intervention.....	16
3.2.1. Compréhension de termes topologiques	17
3.2.2. Chute dans la boue	17
3.2.3. É.CO.S.SE.....	17
4 Population	18
4.1. Critères d’inclusion.....	18
4.2. Présentation des patients	18
5 Description de l’intervention.....	19
5.1. Organisation de l’étude	19
5.2. Description des phases A1 et A2 : sans TLA	20
5.3. Description des phases B1 et B2 : avec TLA	20
5.3.1. Construction du TLA – expression	20
5.3.2. Déroulement du récit avec TLA.....	21
5.3.3. Construction du TLA – compréhension	21
5.3.4. Déroulement des consignes avec TLA.....	22
7 Fidélité procédurale	22
8 Échelle de RoBiNT	22
9 Analyses des résultats.....	23
9.1. Analyses visuelles.....	23
9.2. Analyses statistiques	24
RÉSULTATS.....	24
1 Hypothèses générales	24
1.1. Hypothèse générale HG1	24
1.1.1. Hypothèse opérationnelle HG1.1	24
1.1.1. Hypothèse opérationnelle HG1.2	28
1.2. Hypothèse générale HG2	28
1.2.1. Hypothèse opérationnelle HG2.1	28
1.2.2. Hypothèse opérationnelle HG2.2	32
1.2.3. Hypothèse opérationnelle HG2.3	36
1.3. Hypothèse générale HG3	39
1.3.1. Hypothèse opérationnelle HG3.1	39
1.3.2. Hypothèse opérationnelle HG3.2	43
2 Hypothèses secondaires.....	47
2.1. Hypothèse secondaire HS1	47
2.1.1. Hypothèse opérationnelle HS1.1	47
2.1.2. Hypothèse opérationnelle HS1.2.....	51
2.2. Hypothèse secondaire HS2	51
2.2.1. Hypothèse opérationnelle HS2.1	51
2.2.2. Hypothèse opérationnelle HS2.2.....	55
2.3. Hypothèse secondaire HS3	55
2.3.1. Hypothèse opérationnelle HS3.1	55
3 Récapitulatif des hypothèses par patient	60

DISCUSSION	61
1 Interprétation des résultats	61
1.1. Patiente 1.....	61
1.2. Patiente 2.....	62
1.3. Patient 3	63
1.4. Patiente 4.....	64
1.5. Patient 5	65
1.6. Épreuves pré et post intervention.....	66
2 Forces de l'étude.....	67
3 Limites de l'étude	67
4 Perspectives.....	70
CONCLUSION.....	71
BIBLIOGRAPHIE.....	72

INTRODUCTION

La trisomie 21 (T21), ou syndrome de Down, est une maladie génétique à l'origine d'une déficience intellectuelle qui s'accompagne de nombreux troubles : neurocentraux, immunologiques, endocriniens et métaboliques, moteurs, psycho-langagiers ainsi que des oropraxies (Martin et al., 2009; PNDS - Trisomie 21, 2020).

Sur le plan langagier, la compréhension des individus porteurs de T21 est moins atteinte que leur expression.

Au niveau réceptif, la compréhension syntaxique des jeunes porteurs de T21 est plus impactée que leur compréhension de mots (Chapman et al., 1991). Leur compréhension des phrases complexes est d'ailleurs significativement plus échouée par rapport à des jeunes du même âge mental (Frizelle et al., 2019).

Au niveau expressif, les enfants et adolescents porteurs de T21 produisent des énoncés plus courts avec moins de mots comparés à des enfants et adolescents du même âge mental (Chapman et al., 1998).

On remarque également chez eux une inintelligibilité due à une faiblesse des processus phonologiques (Martin et al., 2009).

Enfin, leur mémoire visuelle à long terme et leur mémoire verbale à court terme sont altérées (Martin et al., 2009). Leur canal visuel est plus efficient que leur canal auditif (Ansenne and Fettweis, 2005).

Ainsi, l'utilisation de moyens de communication alternative et augmentée (CAA) pour soutenir le langage, tant sur le versant expressif que le versant réceptif, semble pertinente.

D'après une revue systématique ayant inclus treize articles, l'utilisation de moyens de CAA chez les jeunes porteurs de T21 améliore significativement leurs capacités de communication et d'interaction. Les outils les plus utilisés dans les articles répertoriés pour cette méta-analyse étaient des synthétiseurs vocaux et le Picture Exchange Communication System (Barbosa et al., 2018). Il existe d'autres supports de CAA tels que les tableaux de langage assisté (TLA). Cet outil de communication alternative et augmentée est une « *grille de communication spécifique à une activité* » dont l'utilisation nécessite une modélisation (Thys, 2021). Il existe encore peu d'études s'intéressant à la mise en place de TLA auprès de personnes porteuses de T21.

Une méta-analyse a prouvé que les interventions utilisant un moyen de CAA et une modélisation sont très efficaces auprès des individus aux besoins complexes de communication (BCC) (O'Neill et al., 2018). Les adolescents porteurs de T21 étant des personnes ayant des BCC, compte tenu de leurs difficultés langagières, bénéficieraient donc de la mise en place d'un outil nécessitant une modélisation, tels que les TLA.

Ainsi, l'objectif de cette étude sera de répondre à la question suivante : la mise en place de TLA auprès d'adolescents porteurs de T21 améliore-t-elle leur langage expressif et réceptif ? Pour évaluer l'intérêt de cette mise en place, une étude expérimentale en cas uniques (Single Case Experimental Design) auprès de 5 patients a été conçue.

Ce travail exposera des rappels théoriques concernant la CAA, les TLA ainsi que la T21 et ses liens avec la CAA. Puis, nous détaillerons la méthodologie de l'étude et les résultats obtenus. Enfin, nous discuterons de ces résultats et des limites de cette étude avant de conclure.

THÉORIE

1 La Communication Alternative et Augmentée

2.1. Définition

La CAA a été définie comme un « *terme qui regroupe l'ensemble des formes de communication proposées au patient qui ne possède aucune parole, ou dont l'expression est inintelligible, ou bien encore dont les troubles spécifiques [...] sont si importants qu'ils l'empêchent d'atteindre un niveau efficace de communication. On peut utiliser alors des systèmes qui ne requièrent pas d'outillage électronique spécifique, comme des icônes ([...], tableaux de communication), ou des aides techniques à la communication, informatiques ou non [...].* » (Brin-Henry et al., 2021).

Autrement dit, la CAA permet la compensation de façon temporaire ou définitive de difficultés langagières au niveau expressif et/ou réceptif et que ce soit à l'écrit et/ou à l'oral (ASHA citée par Beukelman and Light, 2020).

2.2. Différents moyens et outils

La CAA est considérée comme multimodale puisqu'elle peut faire s'associer des paroles ou vocalisations (synthétiques ou non), des gestes ou encore des supports visuels (Ronski and Sevcik, 2005).

Le choix d'un système de CAA n'est pas définitif et peut évoluer avec le développement de son utilisateur (Ronski and Sevcik, 2005).

On distingue deux types de CAA :

- La CAA sans aide technique qui réfère aux gestes, aux vocalisations, à la LSF (Langue des Signes Française) et aux codes signés (tels que le Makaton).
- La CAA avec aide technique qui réfère aux outils matériels technologiques ou non : feutre et ardoise, cahiers de symboles, tableaux de communication, pictogrammes (Cataix-Nègre, 2017).

On peut également différencier les moyens de CAA en :

- *No tech* : ceux qui ne nécessitent aucun matériel comme les gestes ou codes signés.
- *Low tech* : ceux qui nécessitent un matériel non technologique comme des tableaux de communication sous forme de feuilles papier.

- *High tech* : ceux qui nécessitent un outil technologique comme les synthétiseurs vocaux ou les tablettes avec une application dédiée à la communication (American Speech-Language-Hearing Association, n.d.).

2.3. Implémentation d'un système de CAA

L'implémentation d'une CAA désigne la mise en place de cet outil auprès de la personne présentant des BCC par l'apprentissage de l'utilisation de son outil via des partenaires de communication (Treviranus & Roberts, cités par Beukelman and Light, 2020).

2.3.1. Modèle de candidature et modèle de participation

La première étape avant de mettre en place un système de CAA est de définir si un individu en a besoin. Deux modèles d'évaluation s'opposent à ce sujet :

- Le modèle de candidature suggère que certaines personnes ont trop de compétences, au niveau langagier ou cognitif, pour prétendre à l'utilisation d'une CAA ou bien que d'autres ne sont pas prêtes pour une CAA et devraient acquérir diverses compétences « préalables » pour y avoir accès.
- Le modèle de participation suggère que toute personne ayant des BCC peut bénéficier d'une CAA (Beukelman and Mirenda, 2017).

Depuis 2004, le modèle de participation a été défini comme « *cadre pour la réalisation des évaluations et des interventions en CAA* » (ASHA citée par Beukelman and Mirenda, 2017).

2.3.2. Choix de l'outil de CAA adapté

Pour que ce choix soit optimal, il faut procéder à diverses évaluations auprès de la personne concernée afin de déterminer quelles sont ses capacités. Dans les épreuves possibles, nous pouvons citer : l'évaluation des compétences non symboliques (quelle est l'utilisation des gestes et du corps) ou l'étude des signaux et leurs significations (quels sons ou comportements va produire la personne face à une émotion, un besoin ou une demande) (Cataix-Nègre, 2017).

Plusieurs bilans orthophoniques permettront également de mettre en évidence les capacités de l'individu : un bilan de langage oral, tant sur le versant réceptif qu'expressif ; un bilan des fonctions motrices et praxiques ; un bilan des autres fonctions cognitives, tels que la mémoire, l'attention et les fonctions exécutives. Un bilan des compétences visuelles peut également être préconisé, le canal visuel étant souvent sollicité par de nombreux systèmes de CAA. De même, un bilan des capacités auditives est indiqué (Cataix-Nègre, 2017; Suc-Mella, 2019).

D'après le modèle de participation décrit précédemment, l'évaluation se porte aussi sur la communication actuelle avec une évaluation des « *potentialités à utiliser un système ou outil de CAA* ». Pour ce faire, les domaines moteur, cognitif/linguistique, de la littératie et sensoriel/perceptif seront à explorer.

Lorsque l'outil ou système a été mis en place, son efficacité auprès de l'utilisateur devra être évaluée régulièrement pour décider si son implémentation est à poursuivre (dans le cas où la personne bénéficiaire s'en saisit) ou à remanier vers un autre système (Beukelman and Mirenda, 2017).

2.3.3. Modélisation

La modélisation du langage fait partie de l'enseignement d'une CAA. Différentes techniques ont été décrites à ce propos : la stimulation langagière assistée (*Aided language stimulation* dans la littérature anglophone), le système pour le langage augmenté (*System for Augmenting Language* dans la littérature anglophone) et le modelage du langage assisté (*Aided Language Modeling* dans la littérature anglophone) (Beukelman and Mirenda, 2017).

Quelle que soit la technique de modelage du langage, deux éléments sont toujours présents : pointer l'outil de CAA tout en parlant et inclure cette modélisation dans un échange naturel (Sennott et al., 2016).

La modélisation suivant la stimulation langagière assistée désigne le fait de pointer les pictogrammes correspondants tout en parlant au bénéficiaire de l'outil de CAA dans le but de lui permettre une meilleure appropriation de cet outil (Beukelman and Mirenda, 2017; Dada and Alant, 2009).

Cette modélisation peut être comparée au « *bain de langage* » qui permet au jeune enfant de développer son langage. Modéliser permet d'apprendre à la personne à utiliser son outil ou moyen de CAA de façon implicite, de lui laisser le temps de l'observation et de l'expérimentation tout en donnant de nombreux modèles et exemples d'interactions réussies (autant à l'utilisateur qu'à son entourage) (Cataix-Nègre, 2017).

La modélisation impacte également la personne qui modélise puisque cette dernière va diminuer sa vitesse d'élocution, raccourcir la longueur de ses énoncés et mettre l'emphase sur les termes importants de son discours (Gayle Van Tatenhove, cité par Cataix-Nègre, 2017).

Des recherches ont mis en évidence l'intérêt de la modélisation pour soutenir le développement langagier au niveau réceptif puisqu'elle « *augmente la compréhension des symboles et leur utilisation* » (Drager et al, 2006, cité par Cataix-Nègre, 2017), « *est une bonne méthode pour enseigner la syntaxe et les mots* » (Lund, 2004, cité par Cataix-Nègre, 2017) et « *montre à la personne où, comment, quand, utiliser ses moyens de CAA* » (Cataix-Nègre, 2017).

2 Les Tableaux de Langage Assisté

2.1. Définition

Un tableau de langage assisté est un outil de CAA défini comme une « *grille de communication spécifique à une activité* » (Thys, 2021). Autrement dit, un TLA est une feuille composée de cases avec des « *images, pictogrammes, symboles, lettres, mots ou phrases*,

syllabes » permettant à une personne porteuse d'un handicap de pointer des cases pour s'exprimer (Cataix-Nègre, 2017).

Ce tableau doit donc se présenter sur une page avec divers symboles correspondant aux mots-clés d'une activité donnée. Un TLA est un outil permettant de transmettre un message (question, commentaire, opinion...) (Suc-Mella, 2020).

Les TLA se rangent dans la catégorie de CAA avec aide technique *low tech* pour les formats papiers ou *high tech* s'ils sont utilisés sur tablettes.

2.2. Utilisation

Les TLA sont des outils de CAA nécessitant une modélisation. Si nous nous référons à la stimulation langagière assistée décrite précédemment, cela signifie oraliser tout en pointant les pictogrammes du tableau référant aux termes importants.

Cette modélisation est à réaliser dans des conditions adéquates :

- L'outil doit être correctement visible par l'enfant et à sa portée pour qu'il puisse le toucher/pointer.
- Le partenaire de communication doit veiller à laisser des temps de latence au cours des échanges pour permettre au bénéficiaire de la CAA d'utiliser l'outil : s'il ne le fait pas, l'interaction continue tout comme la modélisation.
- Les opportunités d'utilisation de l'outil doivent avoir du sens pour la personne et s'inscrire dans un échange le plus naturel possible (Porter and Cameron, 2007).

2.3. Construction

Un TLA doit être adapté à la personne à laquelle il est destiné. Ainsi, en fonction des capacités motrices, visuelles et langagières, différents paramètres peuvent évoluer : la taille du tableau ainsi que le nombre et l'espacement des cases qu'il contient et encore la technique d'accès aux symboles (pointage, balayage, codage). En fonction des besoins spécifiques, des adaptations peuvent être pensées comme une augmentation des contrastes au niveau des couleurs des symboles ou entre le fond du tableau et les cases (Beukelman and Mirenda, 2017 ; Suc-Mella, 2020).

Le choix des symboles et donc du vocabulaire qui compose le TLA est primordial et doit faire l'objet d'une réflexion approfondie puisque le tableau ne peut en comprendre qu'un nombre limité.

On distingue deux sortes de vocabulaires :

- Vocabulaire de base : il s'agit de tous les termes et expressions qui sont très fréquemment utilisés.
- Vocabulaire spécifique : il s'agit des termes et expressions spécifiques à une personne et/ou une activité (Beukelman and Mirenda, 2017).

2.4. Organisation

Les symboles d'un TLA suivent deux organisations :

- Organisation sémantique-syntaxique : les symboles tiennent compte de l'ordre des mots dans le langage oral. « *Une des organisations sémantiques-syntaxiques communément utilisée est le code Fitzgerald ou des adaptations de celui-ci* » (McDonald & Schultz, 1973, cités par Beukelman and Mirenda, 2017). Dans ce code, les symboles sont regroupés par catégories, de gauche à droite, suivant l'ordre syntaxique (les personnes précèdent les verbes qui précèdent les substantifs : suivant la structure [sujet-verbe-complément]). On associe également un code couleur à chaque catégorie (Cataix-Nègre, 2017).
- Organisation par activité : les symboles contenus dans la grille sont dédiés à une seule et même activité (Beukelman and Mirenda, 2017).

3 La trisomie 21

3.1. Généralités à propos de la trisomie 21

La trisomie 21, ou syndrome de Down, est due à la présence d'un chromosome surnuméraire sur la paire de chromosomes 21. La trisomie 21 peut être de trois formes différentes : homogène libre, en mosaïque ou par translocation. Il s'agit d'une « *maladie génétique entraînant un retard mental* » (Cuilleret, 2007).

Ce syndrome est par ailleurs la première cause génétique de déficience intellectuelle en France (Damien et al., 2020).

En 2020, l'incidence de la trisomie 21 en France est de 1 naissance sur 2000 et dans le monde de 1 naissance sur 700 (Damien et al., 2020).

Les personnes porteuses de trisomie 21 présentent un morphotype particulier avec notamment un visage aplati, des yeux en amande et un nez court (CDC, 2022).

Le syndrome de Down s'accompagne de nombreux troubles d'origine neurocentrale, immunologiques, endocriniens et métaboliques, hématologiques, psychomoteurs et moteurs, psycholangagiers et intellectuels ainsi que des troubles oropraxiques dont l'expression varie selon la personne atteinte (Cuilleret, 2007).

3.2. Prise en charge orthophonique

Les personnes porteuses de T21 ont besoin d'une prise en charge pluridisciplinaire au cours de leur vie : médicale, paramédicale, éducative, rééducative, psychologique et pédagogique (Cuilleret, 2007).

L'orthophonie a donc sa place dans la prise en charge de cette pathologie qui s'appuiera sur le libellé suivant : « *Éducation ou rééducation de la communication et du langage dans les handicaps moteur, sensoriel et/ou les déficiences intellectuelles (inclus paralysie cérébrale, troubles du spectre de l'autisme et maladies génétiques)* » (Nomenclature Générale des Actes Professionnels, 2023).

« *Les troubles langagiers sont toujours présents chez l'enfant et la personne atteints de trisomie.* ». Ces difficultés associées au langage touchent l'articulation, la parole ainsi que l'expression et la compréhension. À ces troubles peuvent s'ajouter des troubles de l'intelligibilité, un bégaiement et/ou bredouillement, une dysarthrie et des troubles de la voix (Cuilleret, 2007).

On peut également noter des difficultés au niveau de la mémoire visuelle à long terme et de la mémoire verbale à court terme chez la personne porteuse de T21 (Martin et al., 2009).

3.2.1. Troubles réceptifs

Les troubles réceptifs vont entraver l'apprentissage des notions spatiotemporelles (comme les notions spatiales, schéma corporel, notion de temps) qui vont directement impacter le développement du lexique, de la syntaxe et de la lecture (Cuilleret, 2007).

À l'adolescence, les personnes porteuses de T21 présentent une compréhension de mots donc de vocabulaire (testée sous forme d'une désignation d'images) supérieure à la compréhension syntaxique (testée en compréhension orale) (Chapman et al., 1998).

Comparés à deux groupes témoins non porteurs de T21 et du même âge mental, les enfants porteurs de T21 rencontrent des difficultés significatives à comprendre les phrases complexes (Frizelle et al., 2019).

3.2.2. Troubles expressifs

L'expression est plus atteinte que la compréhension. En effet, les personnes porteuses de T21 peuvent rencontrer des difficultés articulatoires et présenter une prosodie et un débit atypiques (Miles et al., 2006).

L'expression des individus porteurs de T21 est caractérisée par des processus phonologiques tels que des simplifications et altérations systématiques de phonèmes dès le plus jeune âge. Associée à d'éventuels autres troubles, comme une apraxie de la parole, une dysarthrie et/ou une qualité vocale altérée, l'intelligibilité de leur discours se verra encore plus impactée (Martin et al., 2009). En effet, l'intelligibilité du récit de personnes porteuses de T21 est plus faible par rapport à des individus au développement typique (Chapman et al., 1998).

Le répertoire lexical (autrement dit vocabulaire) des individus porteurs de T21 est plus faible en expression comparativement à des individus au développement typique (Caselli et al., 2008).

Les difficultés d'expression impactent l'organisation syntaxique : absence de certains mots dans leur discours comme les articles ou les mots de liaison (Cuilleret, 2007).

Les enfants porteurs de T21 sont capables de produire des histoires comparables à celles d'enfants au développement typique en termes de contenu et de structure de récit mais pas pour la complexité syntaxique qui est moindre chez les jeunes porteurs de T21 (Zanchi et al., 2021).

Chez l'adolescent porteur de T21, les compétences syntaxiques peuvent encore se développer : néanmoins sa syntaxe reste plus impactée que ses capacités lexicales (Thordardottir, Chapman, & Wagner, 2002, cités par Michael et al., 2012).

Dans les tâches narratives, les individus porteurs de T21 omettent plus souvent les verbes que les sujets au développement typique (Michael et al., 2012). De même au sein d'une épreuve de répétition de phrases : ils éludent significativement plus les verbes (Caselli et al., 2008).

Des difficultés au niveau des temps verbaux et donc de la conjugaison, associées aux difficultés d'apprentissage des notions temporelles décrites précédemment, peuvent aussi entraver leur expression (Cuilleret, 2007).

La longueur moyenne d'énoncé (LME) est réduite chez les individus porteurs de T21 comparativement à des personnes du même âge mental (Chapman et al., 1998). Une étude a d'ailleurs montré que les enfants porteurs de T21 ont une LME inférieure à celle d'enfants ayant un trouble spécifique du langage (Caselli et al., 2008). De plus, il a été montré que des sujets porteurs de T21, comparés à des enfants avec le même âge mental développemental, ont une LME plus courte en conversation par rapport à la narration (qui était, dans l'étude, proposée avec le support d'images) (Miles et al., 2006).

Malgré ces difficultés, des entretiens de recherche ont mis en évidence l'appétence communicationnelle de personnes porteuses de T21 au cours d'interviews/conversations ainsi que leurs compétences interactionnelles (Gremaud et al., 2014).

3.2.3. Focus sur la prise en charge de l'adolescent

Entre 13 et 15 ans, les jeunes porteurs de T21 traversent la période de l'adolescence avec ses problématiques singulières au même titre que les adolescents non porteurs de handicaps. L'adolescence est synonyme de changements dans son rapport à l'adulte et à ses pairs et peut s'accompagner d'opposition ou de provocation (Raynaud, 2006). Leur prise en charge doit donc prendre cela en compte.

Concernant la prise en charge orthophonique, la rééducation s'axe le plus souvent sur les troubles d'articulation, de la parole (pouvant conduire à un pseudo-bredouillement), les retards de langage, les troubles morphosyntaxiques et les troubles de la communication (pouvant être exacerbés par la période de l'adolescence) (Cuilleret, 2007).

3.3. Compétences visuelles

Chez les individus porteurs de T21, « *le canal visuel est plus développé que le canal auditif* » (Ansenne and Fettweis, 2005).

Les enfants porteurs de T21 apprennent mieux des nouveaux mots avec la modalité visuelle (signes) ou la modalité combinée (signes et parole) que par la simple parole. Cela permet également de soutenir l'imitation et la compréhension (Bird et al., 2000).

Il a été mis en évidence que les sujets porteurs de T21 produisent une LME plus importante en narration par rapport aux conversations et ceci grâce à l'appui des images (Miles et al., 2006).

Une étude réalisée avec un adolescent porteur de T21 a montré que la compensation de la mémoire à court terme verbale par l'introduction d'une stratégie d'aide visuelle améliorerait sa compréhension de texte (Lecas et al., 2011).

La modalité visuelle apparaît donc comme un atout pour les personnes porteuses de T21, ce qui est indispensable pour l'implémentation de certains systèmes de CAA.

3.4. Besoins complexes de communication

Les personnes ayant des besoins complexes de communication (BCC) présentent des difficultés langagières au niveau de l'expression et/ou de la compréhension et ce à l'oral et/ou à l'écrit. Les systèmes de CAA ont donc pour objectif de leur permettre de communiquer de manière plus efficace (Beukelman and Light, 2020).

Il n'existe pas de profil type d'individus ayant des BCC pouvant prétendre à l'utilisation d'un outil de CAA. Diverses causes sont à l'origine de troubles de la communication sévères qui peuvent nécessiter la mise en place d'une CAA comme l'autisme, la paralysie cérébrale ou encore la trisomie 21 (Beukelman and Light, 2020).

En ce qui concerne la trisomie 21, à laquelle s'associe une déficience intellectuelle, les individus peuvent développer suffisamment de compétences langagières pour aboutir à une communication fonctionnelle. L'utilisation d'une CAA pourra tout de même être aidante (Dykens et al., 2000, cités par Beukelman and Mirenda, 2017). Ainsi, quel que soit le degré de handicap de la personne porteuse de T21, la mise en place de CAA sera à adapter à ses besoins spécifiques.

3.5. Trisomie 21 et CAA

Nous savons donc que les personnes porteuses de T21 ont des BCC pouvant nécessiter la mise en place de moyens de CAA.

3.5.1. Limites à la mise en place d'une CAA

Les troubles neurocentraux et troubles moteurs mentionnés précédemment peuvent engendrer des hypotonies musculaires : elles peuvent avoir un impact sur la capacité de pointage de l'individu porteur de T21 si le système de CAA nécessite ce mouvement.

Les troubles neurocentraux peuvent également impacter les sens et donc causer des troubles visuels et plus précisément oculomoteurs. Le balayage oculaire et la fixation du regard peuvent alors être difficiles : ce qui risque d'entraver l'utilisation d'un système de CAA avec aide technique (Cuilleret, 2007).

3.5.2. Contexte actuel

D'après une revue systématique ayant recoupé 13 articles, l'utilisation de moyens de CAA chez les jeunes porteurs de T21 améliore significativement leurs capacités de communication et d'interaction (Barbosa et al., 2018).

De plus, une méta-analyse a mis en évidence que les interventions utilisant un moyen de CAA et une modélisation sont très efficaces auprès des individus aux BCC, comme les personnes porteuses de T21 (O'Neill et al., 2018).

Il existe encore peu de travaux qui étudient l'intérêt de la mise en place de TLA auprès de personnes porteuses de T21. Néanmoins, il a été prouvé que l'utilisation d'un outil de CAA tout en modélisant est pertinente pour la prise en charge de personnes porteuses de T21.

Ainsi, la problématique de notre étude est la suivante : **la mise en place de tableaux de langage assisté auprès d'adolescents porteurs de trisomie 21 améliore-t-elle leur langage expressif et réceptif ?**

4 Objectifs et hypothèses

4.1. Objectifs

4.1.1. Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de TLA sur les compétences en récit à partir d'images chez des adolescents porteurs de T21.

4.1.2. Objectif secondaire

L'objectif secondaire est d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de TLA sur les compétences en compréhension de consignes orales chez des adolescents porteurs de T21.

4.2. Hypothèses

4.2.1. Hypothèses générales

Hypothèse générale HG1 : la mise en place de TLA permet une **amélioration des compétences en récit à partir d'images chez des adolescents porteurs de T21.**

Hypothèse opérationnelle HG1.1 : la LME obtenue pour le récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2, lors de la mise en place du TLA.

Hypothèse opérationnelle HG1.2 : le stade morphosyntaxique obtenu pour le récit produit à l'épreuve de la Chute dans la boue (N-EEL) est plus élevé en post intervention qu'en pré intervention.

Hypothèse générale HG2 : la mise en place de TLA permet une **amélioration de la construction syntaxique des productions orales chez des adolescents porteurs de T21**.

Hypothèse opérationnelle HG2.1 : le nombre de structures de type [sujet + verbe + complément] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse opérationnelle HG2.2 : le nombre de structures de type [sujet + verbe] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse opérationnelle HG2.3 : le nombre de structures de type [verbe + complément] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse générale HG3 : la mise en place de TLA permet une **augmentation du nombre de noms et de verbes dans les productions orales chez des adolescents porteurs de T21**.

Hypothèse opérationnelle HG3.1 : le nombre de noms produits lors du récit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse opérationnelle HG3.2 : le nombre de verbes produits lors du récit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

4.2.2. Hypothèses secondaires

Hypothèse secondaire HS1 : la mise en place de TLA permet une **amélioration des compétences en compréhension de consignes orales chez des adolescents porteurs de T21**.

Hypothèse opérationnelle HS1.1 : le score global obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse opérationnelle HS1.2 : les scores obtenus aux blocs sélectionnés de l'É.CO.S.SE sont meilleurs en post intervention qu'en pré intervention.

Hypothèse secondaire HS2 : la mise en place de TLA permet une **amélioration de la compréhension de termes topologiques chez des adolescents porteurs de T21**.

Hypothèse opérationnelle HS2.1 : le score global de topologie obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

Hypothèse opérationnelle HS2.2 : le score global de l'épreuve Compréhension de termes topologiques (ÉVALO 2-6 « Grands ») est meilleur en post intervention qu'en pré intervention.

Hypothèse secondaire HS3 : la mise en place de TLA permet une **amélioration de la compréhension de consignes orales complexes chez des adolescents porteurs de T21**.

Hypothèse opérationnelle HS3.1 : le score global de compréhension des consignes doubles et triples obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

MÉTHODE

1 Design retenu

La méthodologie choisie est un Single Case Experimental Design (SCED : étude expérimentale en cas uniques). Ce type d'études permet d'évaluer l'efficacité d'une intervention ou d'un traitement auprès d'un petit nombre de patients où chaque patient est son propre sujet-contrôle. Cela nécessite d'utiliser des mesures répétées et d'introduire de façon séquentielle et randomisée le traitement puis d'analyser les données avec des statistiques propres au SCED. Des mesures pouvant attester d'une généralisation peuvent également intégrer le SCED (Krasny-Pacini and Chevignard, 2017; Krasny-Pacini and Evans, 2018).

Depuis 2011, les SCED sont considérés par le Oxford Centre for Evidence « *comme niveau de preuve 1 pour évaluer le bénéfice d'un traitement [ou] d'une rééducation* » (Krasny-Pacini and Chevignard, 2017).

Le design retenu pour cette étude est un SCED en introduction/retrait ou ABAB (N of 1 trial). Ce type de SCED doit évaluer une intervention avec un effet on/off comme une aide technique. Il s'agit alors d'alterner 4 phases : A1 – B1 – A2 – B2. Les phases A, ou lignes de base, se font sans l'introduction de l'intervention. Les phases B présentent l'introduction de l'intervention (Krasny-Pacini and Evans, 2018).

Nous avons décrit dans la partie précédente les TLA comme faisant partie de la catégorie des outils de CAA avec aide technique. Le SCED ABAB est donc le plus adapté pour évaluer son intérêt auprès de 5 adolescents porteurs de T21.

2 Description du critère d'évaluation principal

2.1. Expression – récit à partir d'images

La mesure répétée principale concerne le récit à partir d'images. Elle se base sur l'épreuve « Comportements sémiotiques à partir d'images » de la section Morphosyntaxe de l'ÉVALO 2-6 (Coquet et al., 2009).

Elle consiste à apposer les 4 images séquentielles devant l'adolescent et à l'inviter à raconter l'histoire.

Dans les phases du SCED qui comprennent la mise en place de TLA, un TLA comportant 20 pictogrammes (avec les mots écrits) accompagne la durée totale de la mesure.

Les récits des patients sont enregistrés puis retranscrits pour permettre leur analyse. Nous nous intéressons au **nombre de noms et de verbes**, aux **structures syntaxiques** et à la **LME** de chaque récit.

2.1.1. Nombre de noms et de verbes produits

À l'aide de la retranscription, les noms communs et les verbes sont comptabilisés. Un nom commun qui n'est pas précédé d'un déterminant reste compté comme un nom commun. Les verbes complexes comptent pour 1 verbe et la structure « verbe conjugué + infinitif » compte pour 2 verbes.

Les mots inintelligibles sont retranscrits phonétiquement et sont comptés en tant que mots mais ne sont pas comptés en noms communs ou verbes. Les mots « bah » et « voilà » sont comptés comme des mots mais les hésitations (comme « euh ») ne sont pas comptabilisées.

2.1.2. Structures syntaxiques

Nous avons décidé d'étudier et de compter 3 structures syntaxiques : [verbe + complément] ; [sujet + verbe] et [sujet + verbe + complément].

[Verbe + complément] : dans cette catégorie, le verbe peut être à l'infinitif ou conjugué. Si le nom suivant le verbe n'est pas précédé d'un déterminant, la structure reste comptabilisée. *Exemples* : « ramasser la fraise » ; « prennent cadeau » ; « n'est pas voiture » ; « va manger ». Dans la phrase « elle donne à les enfants pour manger la tarte » : « manger la tarte » est compté comme [verbe + complément].

[Sujet + verbe] : dans cette catégorie, la production d'un pronom reprenant le sujet déjà énoncé n'est pas pénalisante tout comme l'absence d'un déterminant devant le sujet. Le verbe peut être conjugué ou non. *Exemples* : « le voiture elle se gare » ; « chat manger ».

[Sujet + verbe + complément] : dans cette catégorie, l'agrammaticalité n'est à nouveau pas pénalisée. Le verbe peut être conjugué ou non. On peut compter deux fois cette structure au sein d'une même phrase. *Exemples* : « la fille monte le échelle et cueille cerises » ; « c'est trop bon » ; « elle vole le cerise ».

Certaines phrases comptent plusieurs de ces structures syntaxiques. *Exemple* : dans la phrase « Je aller cuisine offrir cadeau », on compte [sujet + verbe + complément] puis [verbe + complément].

La structure « Y a [nom commun] » a été comptabilisée dans [sujet + verbe + complément] car nous avons considéré que le pronom Y condense le sujet. Cette structure, qui provient de l'amuissement du phonème /l/, est commune dans le langage courant (Pagel et al., 2012).

Le nombre de verbes utilisés peut ne pas être égal au nombre de structures syntaxiques comptabilisées. *Exemple* : « La forêt à marcher les filles. Là marcher le panier les fraises le cuisine. Travailler le four. Joue les tasses assiette. Ça va. » : on compte ici 5 verbes et seulement 1 [sujet + verbe] pour « Ça va ».

2.1.3. LME

La mesure de la LME « a été formalisée par Brown (1973) qui a eu l'idée de mesurer la longueur des énoncés produits par des enfants (ceci dans n'importe quelle langue), en utilisant, soit le comptage en nombre de morphèmes, soit le comptage en nombre de mots. » (Brin-Henry et al., 2021; Parisse and Normand, n.d.). Dans le cadre de cette étude, il a été choisi de découper les énoncés en mots.

La LME revient donc à diviser le nombre total de mots de la production verbale du patient par le nombre d'énoncés au sein de cette production (Parker and Brorson, 2005).

Plusieurs auteurs ont donné des critères pouvant permettre de découper des énoncés.

L'énoncé peut être défini comme « *segment de parole entre deux inspirations* » (Brin-Henry et al., 2021). Un énoncé peut être repéré grâce à une seule et même courbe intonative et au silence qui précède le prochain énoncé (Dewaele, 2000; Parisse and Normand, n.d.). Néanmoins, la présence ou non d'un temps de pause ne peut pas être le seul critère utilisé pour délimiter deux énoncés car il n'est pas suffisamment fiable : deux énoncés peuvent se suivre sans pause apparente ou une pause peut interrompre un même énoncé s'il y a une hésitation.

Un autre critère caractérise l'énoncé comme « *la plus courte construction syntaxique indépendante du contexte* » (Parisse and Normand, n.d.). Compte tenu des difficultés expressives rencontrées par les personnes porteuses de T21, ce critère n'a pas été retenu pour notre étude.

Un critère sémantique n'a pas pu être utilisé pour tous les patients de cette étude car certains récits ne comptaient que des énumérations, sans structure syntaxique, des éléments composant les images. Néanmoins, il a été pris en compte.

« *Il est difficile d'avancer un critère unique pour découper les énoncés dans la chaîne parlée. Le découpage se fait en utilisant simultanément et subjectivement des critères syntaxiques, sémantiques et prosodiques. L'énoncé est par conséquent une variable linguistique à valeur relative. Le calcul de la longueur des énoncés est en outre entravé par des problèmes méthodologiques.* » (Dewaele, 2000).

Nous avons décidé de découper les énoncés selon 2 critères pouvant être appliqués à chacune des productions verbales :

- Un énoncé ne contient qu'une unique courbe intonative (montante ou descendante).
- Deux énoncés sont séparés par une pause.

À noter que d'un patient à un autre un critère peut prévaloir sur l'autre. Un débit accéléré peut troubler la perception des pauses et diminuer les modulations intonatives. De plus, nous avons vu précédemment que les personnes porteuses de T21 peuvent rencontrer des difficultés articulatoires et présenter une prosodie et un débit atypiques (Miles et al., 2006). Ceci impacte à la fois la transcription des productions verbales et leur découpage en énoncés. Enfin, nous avons également décidé de prendre en compte les mots inintelligibles dans le calcul de la LME étant donné que les échantillons ne comptent pas un grand nombre d'énoncés (entre 3 et 25).

3 Description des critères d'évaluation secondaires

3.1. Compréhension – consignes orales

La seconde mesure répétée concerne la compréhension de consignes orales. Il s'agit d'une épreuve de compréhension créée pour cette étude sous la forme de consignes simples, doubles et triples à partir de prépositions spatiales avec des déplacements d'objets à effectuer.

En effet, elle s'inspire de l'épreuve « Compréhension de termes topologiques » de la section Lexique dans la partie « Grands » de l'ÉVALO 2-6 (Coquet et al., 2009) mais les items ont été modifiés pour permettre de produire des élongations (consignes simples, puis doubles puis triples) à partir de 5 objets : stylo, verre, trousse, livre et feuille. Un seul verbe est utilisé : mettre. Les 5 premiers termes topologiques cités dans l'épreuve de l'ÉVALO 2-6 ont été sélectionnés : sur, à côté, devant, sous et derrière.

Cette mesure se fera à partir de 6 consignes :

- **2 consignes simples** avec la structure [verbe + nom + préposition spatiale + nom] ou [V + N + PS + N], du type « Mets le stylo sur la feuille ».
- **2 consignes doubles** avec la structure [V + N + PS + N] *2, du type « Mets le stylo derrière la trousse et mets la feuille sur le stylo ».
- **2 consignes triples** avec la structure [V + N + PS + N] *3, du type « Mets le stylo sur la feuille et mets la trousse sur le verre et mets le livre sur la feuille ».

Chaque semaine, nous avons tiré au sort les objets et les prépositions pour constituer ces 6 consignes. Certaines consignes tirées au sort n'ont pas été gardées :

- Si le même objet était répété comme « Mets la trousse à côté de la trousse ».
- Si le déplacement est jugé trop difficile à réaliser ou à faire tenir comme « Mets le stylo sous le verre ».
- Si la succession de déplacements est jugée trop difficile comme « Mets le stylo sous la feuille et mets le verre derrière le stylo ».

Dans les phases du SCED qui comprennent la mise en place de TLA (B1 et B2), un TLA comportant 15 pictogrammes (avec les mots écrits) accompagne, tout comme dans la mesure précédente, la durée totale de la mesure.

La cotation de cette épreuve est la suivante : on accorde un point pour chaque élément de la structure [V + N + PS + N] si la consigne est correctement réalisée. Voici plusieurs exemples de cotations :

- Si les mauvais objets sont déplacés et qu'ils ne respectent pas la préposition spatiale, nous comptons 1 point pour « Mets » puisque le patient a réalisé un déplacement.
- Si les bons objets sont déplacés mais ne respectent pas la préposition spatiale, nous comptons 3 points pour le verbe et les deux noms.
- Si un bon objet est placé près du mauvais objet et ne respecte pas la préposition spatiale, nous comptons 2 points pour le verbe et un nom.
- Si un bon objet est correctement placé près d'un mauvais objet, nous comptons 3 points pour le verbe, un nom et la préposition spatiale.

La cotation suit également certaines règles :

- Les placements d'objets qui ne respectent pas l'ordre de la consigne sont acceptés. *Exemple* : bouger la feuille pour la mettre sur le stylo quand la consigne est « Mets le stylo sous la feuille ».
- Si le patient a réalisé un empilement d'objets et que deux objets devant être en relation d'après la consigne ne sont pas en contact, nous accordons seulement 2 points pour [V + N]. *Exemple* : la consigne complexe contient « Mets le stylo sur le verre » et le patient place sur le verre successivement la feuille, le livre, la trousse puis le stylo. Nous ne considérons donc pas que le stylo est sur le verre puisque les deux objets ne sont pas en contact.
- Si la consigne donnée correspond au placement des objets devant le patient, ce dernier doit malgré tout faire un mouvement sur lesdits objets.
- Si le patient réalise plus de déplacements que la consigne l'exige mais que parmi ces déplacements certains sont justes, nous les prenons en compte.

De cette cotation, nous avons extrait un **score global de compréhension** (sur 48), un **score global de compréhension de la topologie** (sur 12) et un **score de compréhension des consignes doubles et triples** (sur 40).

3.2. Épreuves pré et post intervention

Afin d'objectiver les difficultés au niveau expressif et réceptif des patients ainsi que leur évolution en lien avec nos hypothèses, nous avons fait passer différentes épreuves en pré et post intervention. En pré intervention, nous avons fait passer ces épreuves une semaine avant le début de la phase A1. En post intervention, nous les avons fait passer une semaine après la fin de la phase B2. L'ensemble des épreuves a été réalisé en environ 20 minutes par patient.

Voici les 3 épreuves utilisées :

- Compréhension de termes topologiques (ÉVALO 2-6 « Grands ») (Coquet et al., 2009)
- Chute dans la boue (Chevrie-Muller and Fournier, n.d.)
- 12 blocs sélectionnés de l'É.CO.S.SE (Lecocq, 2011)

3.2.1. Compréhension de termes topologiques

Cette épreuve est issue du cahier de passation « Grands » (4 ans 3 mois à 6 ans 3 mois) (Coquet et al., 2009). On propose au patient une figurine de chien et de banc qu'il doit dénommer. Puis on donne 9 consignes de type « Mets le chien + [terme topologique] + le banc ». Les prépositions spatiales évaluées sont : sur, à côté, devant, sous, derrière, loin de, contre, à gauche, à droite.

3.2.2. Chute dans la boue

La chute dans la boue est le subtest 14 de la N-EEL (Chevrie-Muller and Fournier, n.d.). Il s'agit d'un récit sur images. L'analyse de l'enregistrement du récit permet d'obtenir notamment le stade morphosyntaxique du patient, autrement dit son niveau d'expression orale. Cette analyse reste néanmoins à nuancer puisqu'elle se fait sur un échantillon de parole unique et parfois court.

La cotation des récits a été faite à partir de la *Feuille d'analyse du récit « La chute dans la boue » (subtest 14) (3 ans 7 mois à 8 ans 6 mois)* (Chevrie-Muller and Fournier, n.d.).

3.2.3. É.CO.S.SE

L'É.CO.S.SE est une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique composée de 20 blocs contenant chacun 4 énoncés ayant une certaine structure syntaxique (Lecocq, 2011). Nous avons sélectionné 12 blocs sur les 20.

Bloc	Structure syntaxique	Exemple d'item
A	Syntagmes nominaux (Dét + N)	La chaussure
B	Adjectifs seuls	Long
C	Phrase simple (Dét + N + V)	Le garçon court.
D	Verbes à l'infinitif	Manger
E	Phrase négative simple	Le garçon ne court pas.
G	Phrase simple + préposition	Le garçon saute par-dessus la boîte.
H	Phrases actives renversables	Le fille pousse le cheval.
I	Phrases avec pronoms (sujet, objet, pluriel)	Ils sont assis sur la table.
J	Phrases simples + dét. (singulier, pluriel)	Les chats regardent la balle.
L	Phrases avec pronoms (sujet, objet, masculin, féminin)	Elle est assise sur la chaise.
N	Phrases avec prép (devant, derrière, dans, sur)	La tasse est devant la boîte.
O	Phrases avec prép (au-dessus, au-dessous, sous)	Le crayon est au-dessus de la fleur.

Tableau 1 : Structure syntaxique ciblée par chaque bloc sélectionné et exemple d'item (Lecocq, 2011)

4 Population

4.1. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion de l'étude sont : adolescents porteurs de T21, verbaux et sans déficit sensoriel non corrigé, suivis en orthophonie. 5 patients (entre 13 et 15 ans) ont pu intégrer notre étude. Ils font partie d'une classe externalisée d'un IME.

4.2. Présentation des patients

La déficience intellectuelle des patients est qualifiée de légère si le QI est inférieur à 70, modérée si le QI est inférieur à 55, sévère si le QI est inférieur à 40 et profonde si le QI est inférieur à 25 (Fayasse et al., 1992).

	Patiente 1	Patiente 2	Patient 3	Patiente 4	Patient 5
Âge	13 ans	14 ans	14 ans	14 ans	15 ans
Sexe	Fille	Fille	Garçon	Fille	Garçon
Déficience intellectuelle	Sévère	Modérée	Sévère	Modérée	Modérée
Langue maternelle	Albanais	Français			
Classe	Classe externalisée d'un IME				
Suivi orthophonique	1 fois par semaine				
Vue	Corrigée avec port de lunettes	Aucun trouble à signaler	Corrigée avec port de lunettes	Corrigée avec port de lunettes	Corrigée avec port de lunettes
Audition	Aucun trouble à signaler				
Pointage	Acquis				

Tableau 2 : Présentation des 5 patients participant à notre étude

5 Description de l'intervention

5.1. Organisation de l'étude

Voici la chronologie suivie pour notre étude :

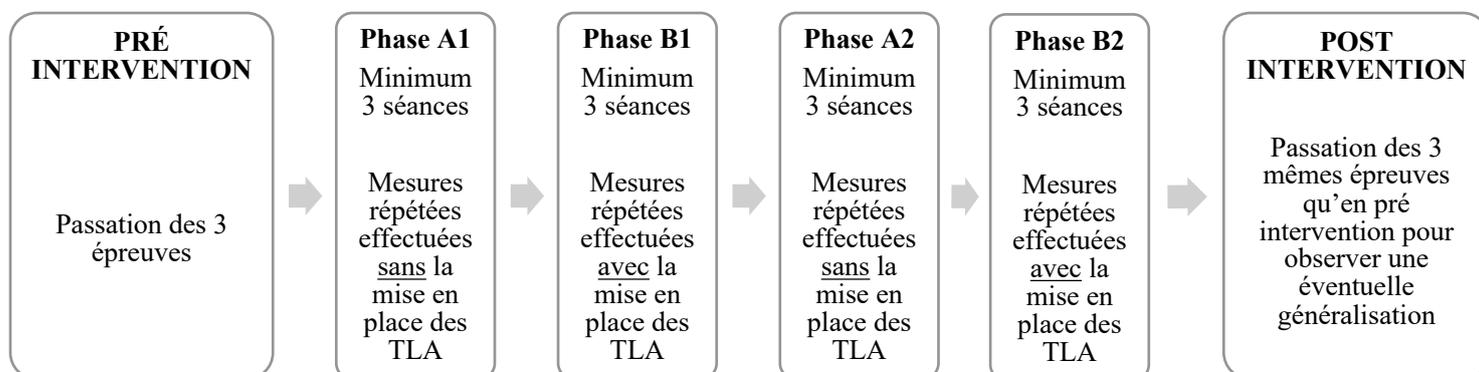


Figure 1 : Chronologie de notre étude en SCED ABAB

La durée de l'étude est de 14 semaines avec 18 prises de mesures auxquelles s'ajoutent la passation de 3 épreuves en pré et post intervention.

Une randomisation a été effectuée pour définir la durée des phases avec comme critère 3 points minimum par phase et 18 points en tout pour les 4 phases. Un schéma de randomisation a été tiré au sort pour chaque patient parmi les 84 schémas générés.

Les mesures répétées étaient réalisées à l'école des patients, une fois par semaine, dans une salle annexe à la salle de classe. Nous étions face au patient sur une grande table.

Lors de la semaine précédant des vacances scolaires et celle suivant ces vacances, les mesures répétées ont été réalisées 2 fois : le jour habituel et le lendemain et ce lorsque l'emploi du temps de la classe le permettait. Les absences étaient également rattrapées en rajoutant une passation de mesures répétées le lendemain du jour habituel.

L'identité des patients a été anonymisée.

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
N° mesures répétées	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Patiente 1																		
Patiente 2																		
Patient 3																		
Patiente 4																		
Patient 5																		
	Phases A1 et A2 : sans TLA							Phases B1 et B2 : avec TLA										

Tableau 3 : Déroulé des mesures répétées durant le SCED

5.2. Description des phases A1 et A2 : sans TLA

Les phases A1 et A2 correspondent à la passation de l'épreuve de récit à partir d'images et de compréhension de consignes sans la mise en place de TLA.

Nous commençons chaque passation par l'épreuve de compréhension. Nous demandons au patient de dénommer chacun des objets posés devant lui. Si le patient ne sait pas ou se trompe, nous lui donnons un feed-back et il répète le nom de l'objet. Nous disposons les objets face au patient dans le même ordre : de gauche à droite, le verre puis le stylo puis la feuille puis le livre et enfin la trousse. Ensuite, nous donnons oralement chaque consigne et notons le(s) placement(s) effectué(s) par le patient.

La seconde mesure est le récit à partir d'images. Nous disposons les 4 images face au patient. Puis, nous donnons la consigne suivante (inspirée de l'épreuve Comportements sémiotiques à partir d'images (Coquet et al., 2009)) : « *Voilà des images qui racontent une histoire. L'histoire commence sur cette image et se finit sur celle-ci. Raconte-moi l'histoire.* ». Les patients sont prévenus avant le début de la mesure qu'ils sont enregistrés. Lorsque le patient s'arrête de parler, nous demandons « Tu as fini ? », si la réponse est affirmative nous arrêtons l'enregistrement.

5.3. Description des phases B1 et B2 : avec TLA

Nous avons construit ces deux TLA à l'aide de la banque de données gratuite et accessible sur internet ARASAAC (AAC Symbols and shared resources) ("Symboles CAA - ARASAAC," n.d.).

Pour le code couleur des TLA, nous avons choisi d'utiliser le code Fitzgerald modifié : les cases entourées de jaunes contiennent les pronoms, les cases entourées de vert contiennent les verbes, les cases entourées d'orange contiennent les noms, les cases entourées de blanc (gris clair dans un souci de visibilité de la couleur sur un fond blanc) contiennent les conjonctions et les cases entourées de rose contiennent les prépositions ("Fitzgerald Key for AAC" 2022) (Thys, 2021).

Nos TLA suivent l'organisation sémantique-syntaxique décrite précédemment qui est également incluse dans le code de Fitzgerald (McDonald & Schultz, 1973, cités par Beukelman and Mirenda, 2017).

5.3.1. Construction du TLA – expression

Nous avons décidé de composer un TLA de 20 cases (voir Annexe 1). Le vocabulaire est entièrement spécifique aux images utilisées pour cette épreuve : ce TLA ne contient pas de vocabulaire de base.

Le choix des pictogrammes s'est basé sur les images de l'épreuve : nous avons sélectionné les items correspondant aux grandes lignes de l'histoire.

Les pictogrammes de ce TLA se rangent en colonnes selon 3 catégories grammaticales, disposées de gauche à droite : sujets, verbes et compléments. La première colonne de pictogrammes est composée de noms communs mais nous avons entouré ces cases de jaune

(couleur des pronoms selon le code de Fitzgerald, (“Fitzgerald Key for AAC,” 2022)) puisque ces noms sont normalement utilisés comme sujets dans les phrases pour raconter l’histoire.

Sujets (noms communs)	Verbes	Compléments (noms communs)
– Maman	– Marcher	– Pré – Cuisine
– Papa	– Regarder	– Arbre – Table
– Enfants	– Cueillir	– Panier – Chaise
– Chat	– Grimper	– Échelle – Œuf
	– Cuisiner	– Cerises – Tarte
	– Manger	

Tableau 4 : Choix des items pour le TLA expression

5.3.2. Déroulement du récit avec TLA

Après avoir prévenu le patient que nous enregistrons cette épreuve, nous disposons les images face à lui et donnons le même début de consigne : « *Voilà des images qui racontent une histoire. L’histoire commence sur cette image et se finit sur celle-ci.* ».

Ensuite, nous posons le TLA devant le patient et nous lui demandons de dénommer chaque pictogramme. Si le patient ne sait pas ce qui est représenté ou donne un autre mot, nous lui donnons le mot juste et lui demandons de le répéter.

Enfin, nous modélisons les deux mêmes phrases après avoir dit au patient qu’il peut s’aider de ces images pour raconter l’histoire : « La maman marche avec son panier. » et « Les enfants regardent le pré. ». Nous disons alors au patient « *Raconte-moi l’histoire à l’aide de ces images.* »

Tout comme pour les phases sans TLA, lorsque le patient s’arrête de parler, nous demandons « Tu as fini ? », si la réponse est affirmative nous arrêtons l’enregistrement.

À noter pour cette épreuve avec TLA : si le patient commence son histoire en reprenant les deux phrases modélisées, elles seront comptées dans l’ensemble de son récit.

5.3.3. Construction du TLA – compréhension

Nous avons décidé de composer un TLA de 12 cases (voir Annexe 2). Ce TLA est également entièrement composé du vocabulaire spécifique permettant de soutenir chaque terme des consignes orales exceptés les déterminants.

Verbe	Compléments (noms communs)	Conjonction	Prépositions
– Mettre	– Feuille – Trousse – Livre – Verre – Stylo	– Et	– À côté de – Sous – Derrière – Sur – Devant

Tableau 5 : Choix des items pour le TLA compréhension

5.3.4. Déroulement des consignes avec TLA

Nous faisons dénommer les objets au patient puis nous disposons le TLA face à lui. Nous faisons correspondre les pictogrammes aux objets mis devant eux. Puis, nous dénommons les pictogrammes des prépositions spatiales. Avec le verre et la feuille, nous modélisons ensuite chacune des prépositions de cette façon : « Je mets la feuille à côté du verre. ». Nous écartons les objets puis demandons au patient : « À toi, mets la feuille à côté du verre. ». Afin d'assurer un apprentissage sans erreur, dès que le patient amorce un placement erroné, nous reprenons la modélisation puis il essaie à nouveau.

Une fois que toutes les prépositions spatiales ont été modélisées, nous remettons les objets dans l'ordre habituel face au patient et le TLA disposé juste derrière la rangée d'objets bien en vue. Chaque consigne est donc donnée oralement et associée au pointage des différents pictogrammes. Si le patient dit ne pas avoir compris ou vouloir revoir/réentendre, la consigne est à nouveau donnée.

7 Fidélité procédurale

La fidélité procédurale permet de s'assurer que nous avons mis en place notre intervention de la même façon que nous l'avons prévu dans notre protocole (Krasny-Pacini and Chevignard, 2017).

Elle n'a pas pu être évaluée par une personne extérieure à l'étude. Néanmoins, nous avons utilisé une checklist comprenant les étapes de chaque épreuve (telles que décrites précédemment) lors de chaque passation afin de respecter le protocole.

8 Échelle de RoBiNT

L'échelle de RoBiNT (The Risk of Bias in N-of-1 Trials Scale) permet d'évaluer la qualité méthodologique d'une étude de type SCED (Tate et al., 2013).

Design avec 3 démonstrations d'effet	Validé
Randomisation	Validé
Au moins 5 points par phase	Non validé
Thérapeute et participant en aveugle	Non validé
Évaluateur en aveugle	Non validé
Fidélité inter-juges	Non validé
Fidélité procédurale	Validé
Description des caractéristiques des patients	Validé

Description de l'environnement et du lieu de l'intervention	Validé
Description des critères de jugement	Validé
Description de l'intervention	Validé
Apparition des données brutes	Validé
Analyse des données	Validé
Réplication	Non validé
Généralisation	Validé

Tableau 6 : Critères de l'échelle de RoBiNT

10 critères sur 15 sont validés pour notre étude.

9 Analyses des résultats

Concernant les scores obtenus lors des mesures répétées, nous avons réalisé les graphiques présentés sans aide visuelle à l'aide d'Excel et y avons fait figurer les scores bruts obtenus (dans la ligne  Série1). L'axe des abscisses correspond aux mesures répétées ; ainsi M1 correspond à la première mesure répétée. Nous avons ajouté des encadrés orange pour représenter les phases A1 et A2 sans TLA et des encadrés verts pour les phases B1 et B2 avec TLA.

Nous n'avons pas réalisé d'analyses visuelle et statistique à partir des résultats aux épreuves pré et post intervention mais nous avons comparé les scores (augmentation ↗, identique = ou diminution ↘) au sein d'un tableau.

9.1. Analyses visuelles

Nous avons ensuite réalisé l'analyse visuelle de nos données à l'aide du site de Rumen Manolov (<https://manolov.shinyapps.io/Overlap/>) (Manolov et al., n.d.; Manolov and Moeyaert, 2017).

Nous avons décidé d'utiliser les **enveloppes de lignes de tendance** pour analyser visuellement nos données. Dans un premier temps, la **trend stability** (TS) indique si la tendance du patient dans la première phase est significative (supérieure à 80 %) : nous ne présentons pas les graphiques représentant cette aide visuelle mais nous mentionnons systématiquement le pourcentage (en vert s'il est significatif, en rouge s'il ne l'est pas). Dans un second temps, nous présentons les graphiques de la **trend with median-based interval**. Cette aide visuelle projette sur la phase suivante une enveloppe de la tendance de la phase précédente. L'intervention paraît efficace quand un maximum de points est en dehors de l'enveloppe : cela montre que le patient a eu un comportement différent de sa tendance (Manolov et al., 2014).

Compte tenu du design ABAB de notre étude, nous présentons 2 graphiques par patient :

- Le premier graphique se concentre sur les phases **A1** et **B1** dont la transition est caractérisée par la première **mise en place** des TLA (*effet on* recherché).

- Le second graphique se concentre sur les phases **A2 et B2** dont la transition est caractérisée par la seconde **mise en place** des TLA après le retrait de ceux-ci à la phase A2 (*effet on recherché*).

9.2. Analyses statistiques

Nous avons réalisé l'analyse statistique de nos données à l'aide du site de K. R. Tarlow (<http://www.ktarlow.com/stats/tau>). Nous avons extrait le **Baseline Corrected Tau** lorsqu'une tendance se dégagait (augmentation ou diminution des scores) en phase A1 et/ou A2 ; le **Tau-U** lorsqu'il n'y avait aucune tendance (scores identiques sur une même phase). La valeur de Tau varie de -1 à +1 : nous attendons une valeur proche de +1 quand nous cherchons à démontrer que l'intervention améliore les résultats et proche de -1 quand nous cherchons à démontrer que le retrait de l'intervention diminue les résultats. Si Tau vaut 0, cela démontre l'inefficacité de l'intervention. Le résultat est significatif si $p < 0,05$ (Tarlow, 2017). Nous indiquons la valeur de Tau-U ou BC Tau par un intervalle du type $Tau \in [x ; y]$ pour signifier que Tau est compris dans cet intervalle.

Comme pour les analyses visuelles, nous présentons deux analyses statistiques pour chaque patient : pour les phases **A1 et B1** et pour les phases **A2 et B2**.

RÉSULTATS

1 Hypothèses générales

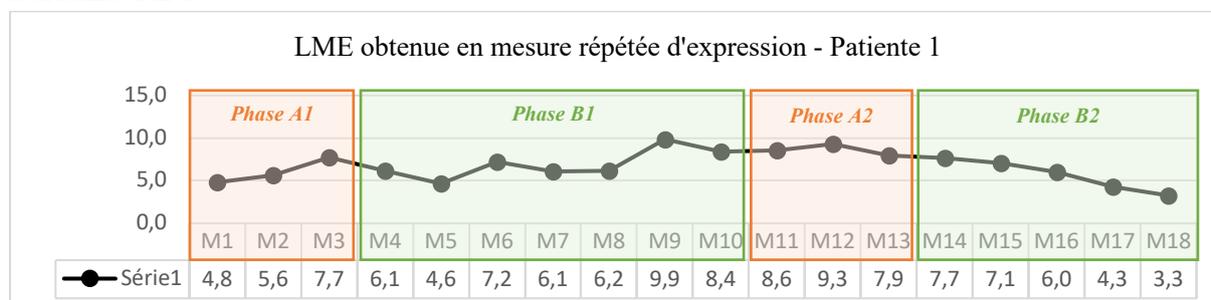
1.1. Hypothèse générale HG1

La mise en place de TLA permet une **amélioration des compétences en récit à partir d'images chez des adolescents porteurs de T21**.

1.1.1. Hypothèse opérationnelle HG1.1

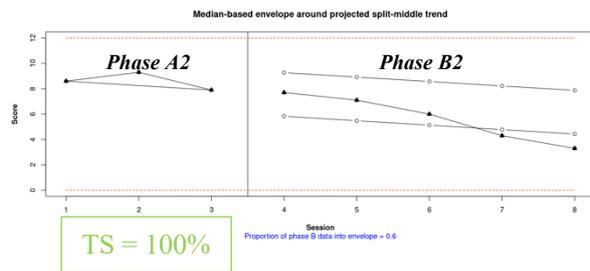
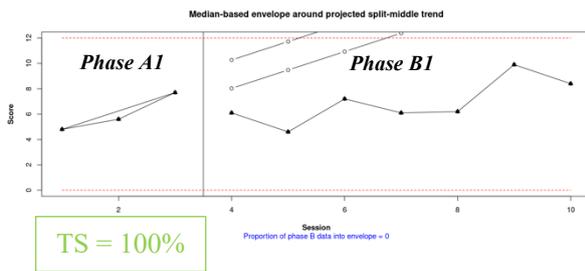
La LME obtenue pour le récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2, lors de la mise en place du TLA.

PATIENTE 1



Nous observons une augmentation de la LME en phase A1. La phase B1 s'achève par une augmentation malgré des LME fluctuantes. La phase A2 marque une légère diminution de la LME, qui continue de décliner en phase B2.

Analyses visuelles



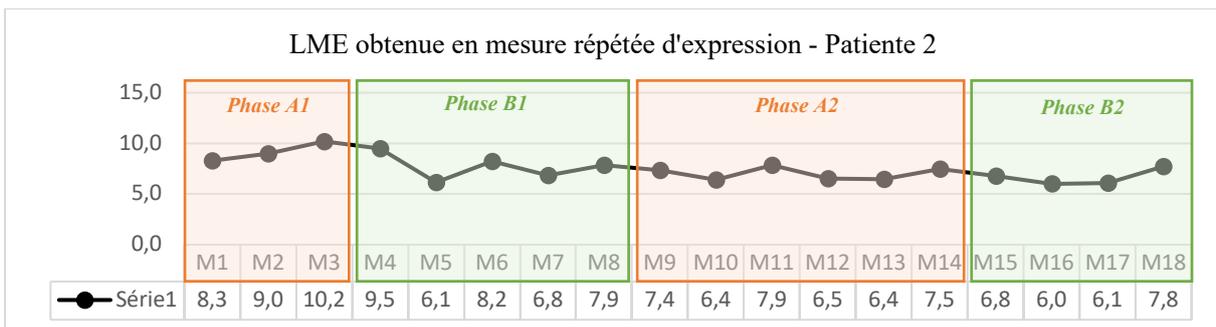
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont en dessous de l'enveloppe. 40 % des mesures de la phase B2 se trouvent en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau = [-1 ; -0,368] / p = 0,022	Tau = [-1 ; -0,391] / p = 0,037

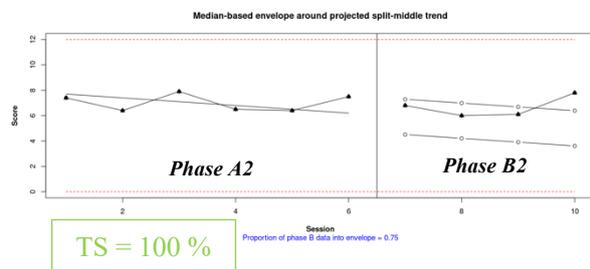
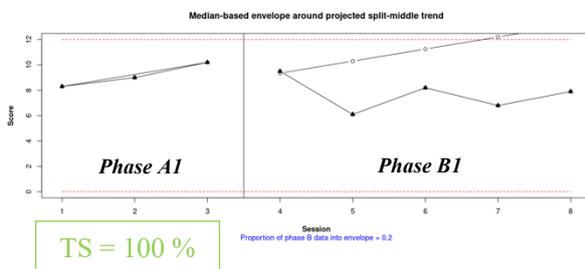
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG1.1.

PATIENTE 2



Nous observons une augmentation de la LME en phase A1 puis une diminution en phase B1, particulièrement à la mesure 5. La LME est fluctuante en phase A2 puis diminue en phase B2 avec une augmentation lors de la dernière mesure.

Analyses visuelles



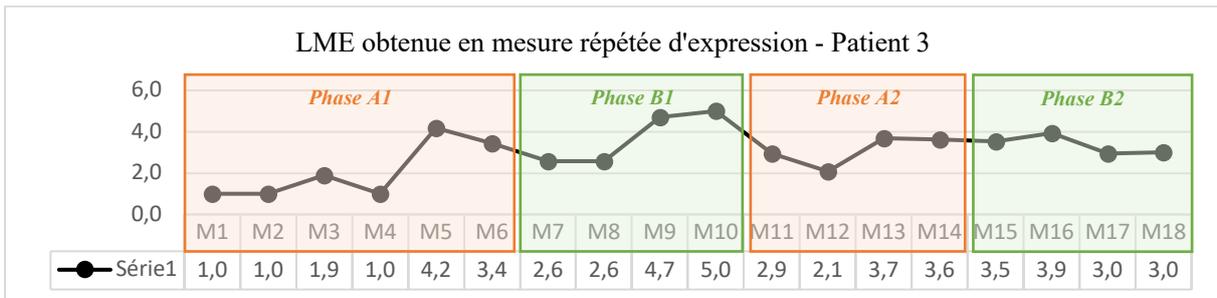
Nous observons que 80 % des mesures de la phase B1 sont en dessous de l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 se trouvent dans l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-1 ; -0,412]$ / p = 0,036	Tau $\in [-0,679 ; -0,187]$ / p = 0,454

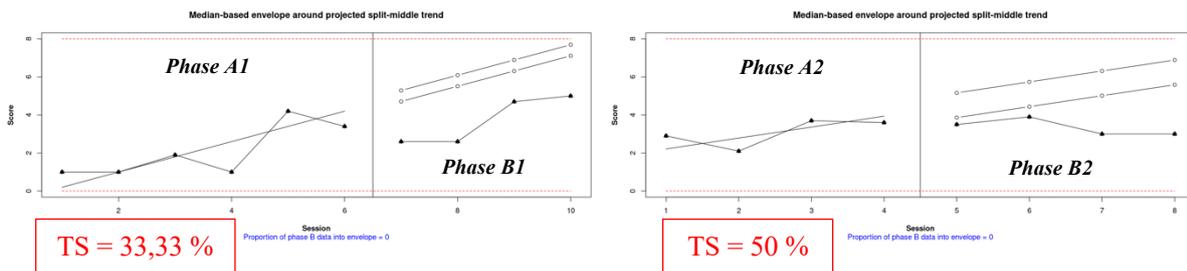
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG1.1.

PATIENT 3



Nous observons une augmentation de la LME en phase A1 puis également en phase B1. En phase A2, la LME diminue puis augmente à nouveau. En phase B2, la LME se stabilise puis marque une légère diminution.

Analyses visuelles



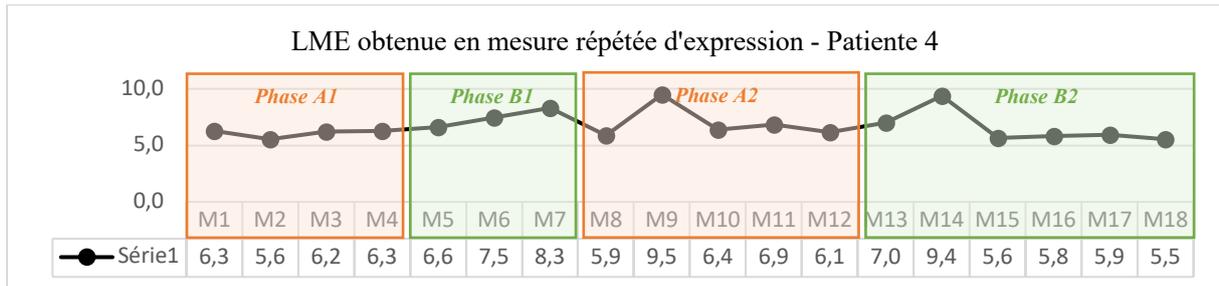
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se trouvent en dessous de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-0,6 ; -0,334]$ / p = 0,395	BC Tau $\in [-0,979 ; -0,155]$ / p = 0,112

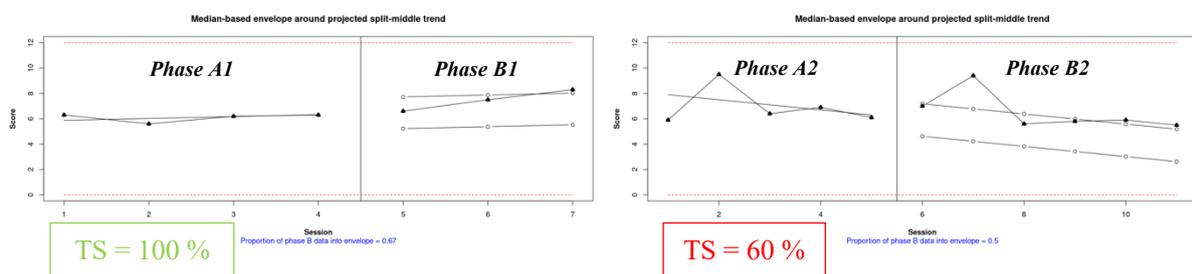
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG1.1.

PATIENTE 4



Nous observons une LME stable en phase A1 puis une augmentation en phase B2. La LME diminue en phase A2 hormis la mesure 9. La LME augmente lors des deux premières mesures de la phase B2 puis diminue et se stabilise.

Analyses visuelles



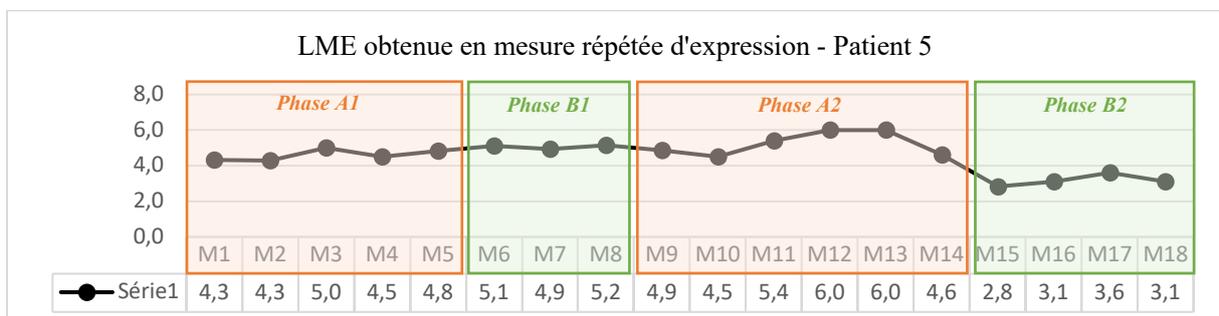
Nous observons qu'une seule mesure de la phase B1 se situe au-dessus de l'enveloppe. 50 % des mesures de la phase B2 se situent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [0,437 ; 1] / p = 0,05	Tau ∈ [0,437 ; 1] / p = 0,05

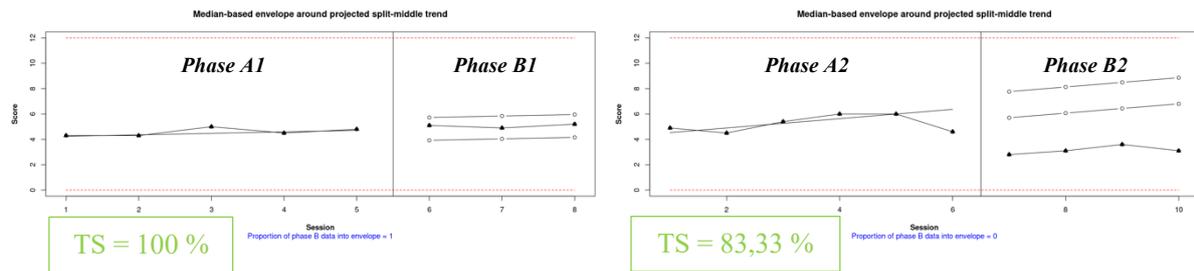
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG1.1.

PATIENT 5



Nous observons une légère augmentation de la LME en phase A1, qui se poursuit en phase B1. En phase A2, la LME augmente puis diminue à nouveau. Nous observons une franche diminution en phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 se trouvent nettement en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,264 ; 1] / p = 0,072	BC Tau \in [-1 ; -0,437] / p = 0,014

Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG1.1.

1.1.1. Hypothèse opérationnelle HG1.2

Le stade morphosyntaxique obtenu pour le récit produit à l'épreuve de la Chute dans la boue (N-EEL) est plus élevé en post intervention qu'en pré intervention.

	Pré intervention	Post intervention	Comparaison des résultats	Hypothèse HG1.2
PATIENTE 1	4	5	↘	Non validée
PATIENTE 2	4	4	=	Non validée
PATIENT 3	6	4	↗	Validée
PATIENTE 4	5	4	↗	Validée
PATIENT 5	6	5	↗	Validée

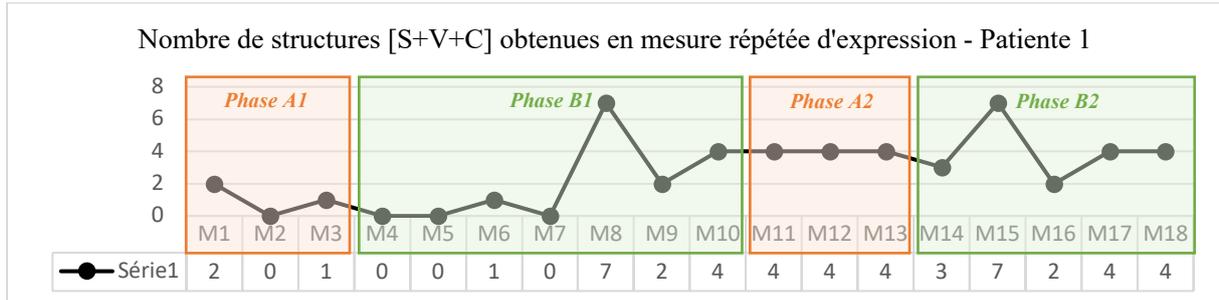
1.2. Hypothèse générale HG2

La mise en place de TLA permet une **amélioration de la construction syntaxique des productions orales chez des adolescents porteurs de T21.**

1.2.1. Hypothèse opérationnelle HG2.1

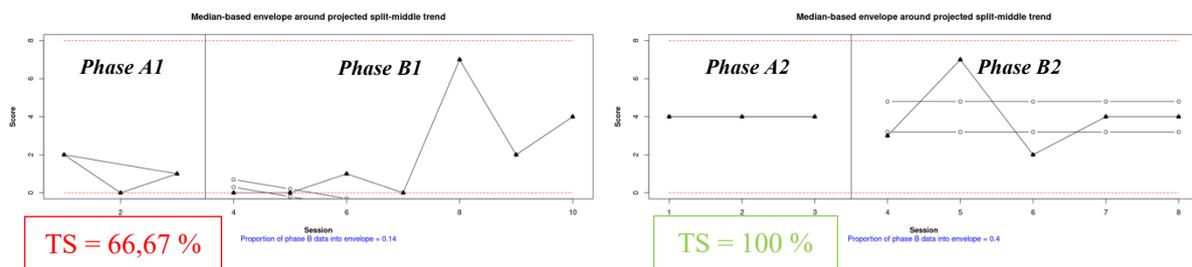
Le nombre de structures de type [sujet + verbe + complément] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons une diminution du nombre de structures [S+V+C] en phase A1, puis une stabilisation en phase B1 suivie d'un pic à la mesure 8 et d'une légère augmentation. Le nombre est stable en phase A2 puis fluctue en phase B2 avec un nouveau pic à la mesure 15.

Analyses visuelles



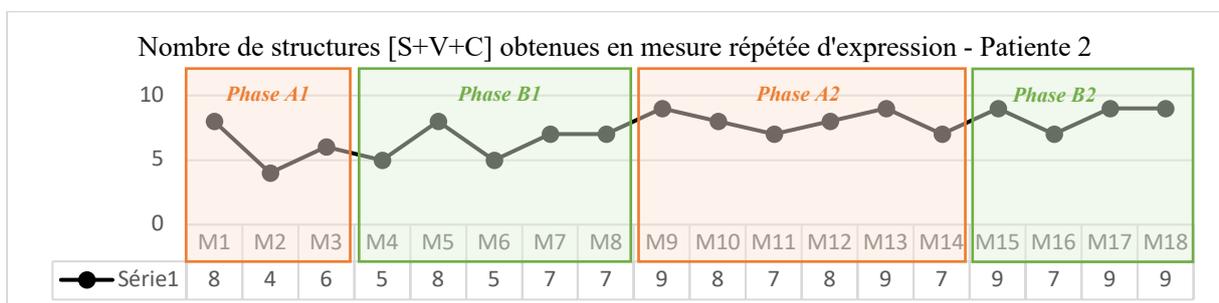
Nous observons que 72 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 20 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,119 ; 0,891] / p = 0,106	Tau \in [-0,675 ; 0,309] / p = 0,733

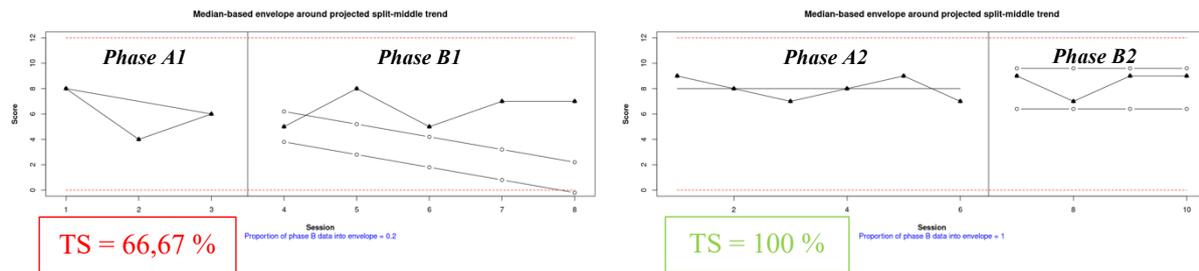
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.1.

PATIENTE 2



Nous observons un nombre de structures [S+V+C] fluctuant en phase A1 et en phase B1. La phase A2 est marquée par une légère augmentation, qui reste stable en phase B2.

Analyses visuelles



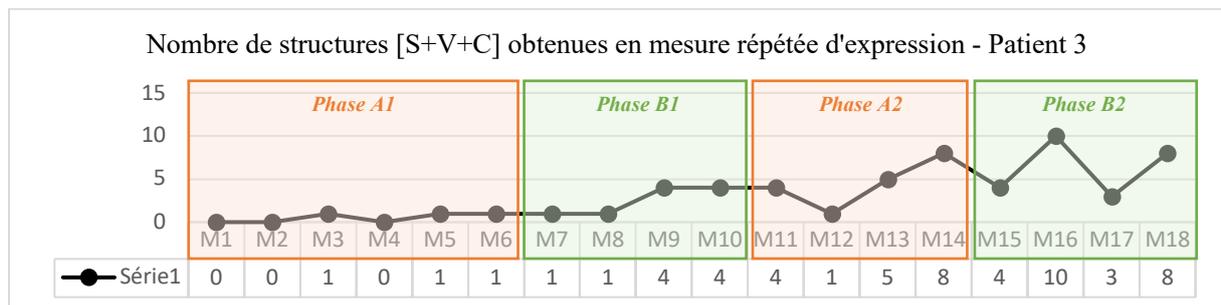
Nous observons que 80 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 se trouvent dans l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [0,3 ; 1] / p = 0,067$	Tau $\in [-0,135 ; 0,721] / p = 0,054$

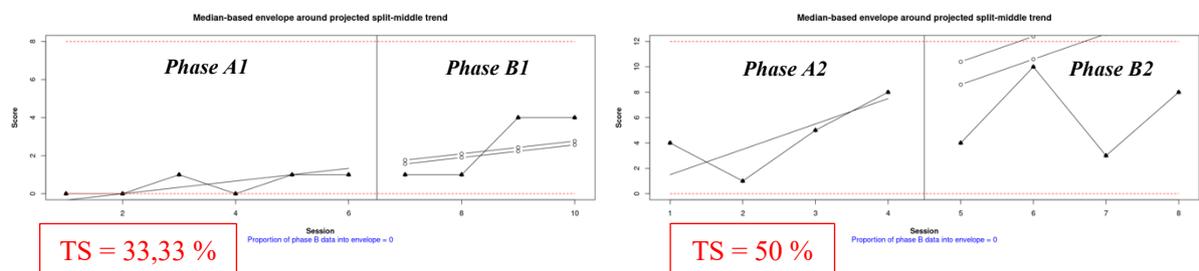
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.1.

PATIENT 3



Nous observons un nombre de structures [S+V+C] stable en phase A1, puis une augmentation en phase B1. En phase A2, l'augmentation se poursuit, hormis la mesure 12. Le nombre est fluctuant en phase B2.

Analyses visuelles



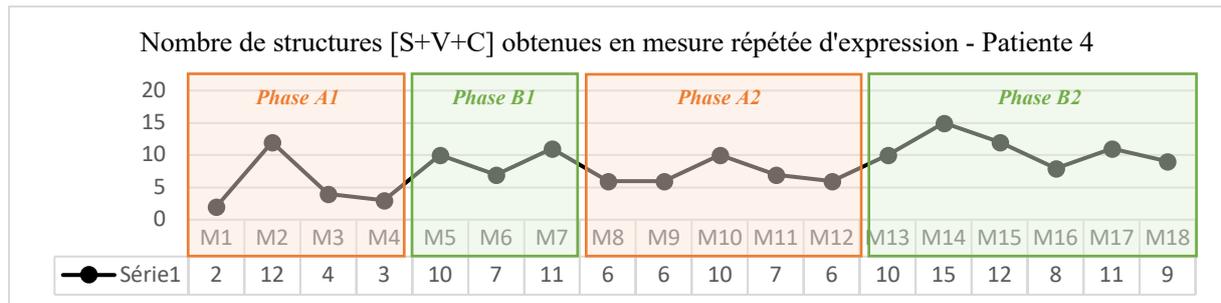
Nous observons que 50 % des mesures en phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [0,324 ; 0,996] / p = 0,049	BC Tau ∈ [-1 ; -0,286] / p = 0,061

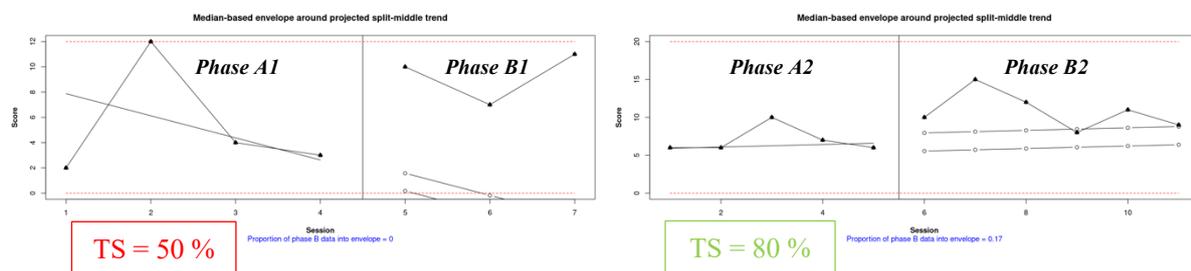
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.1.

PATIENTE 4



Nous observons un nombre de structures [S+V+C] fluctuant en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Nous remarquons une légère diminution en phase A2 hormis la mesure 10, puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



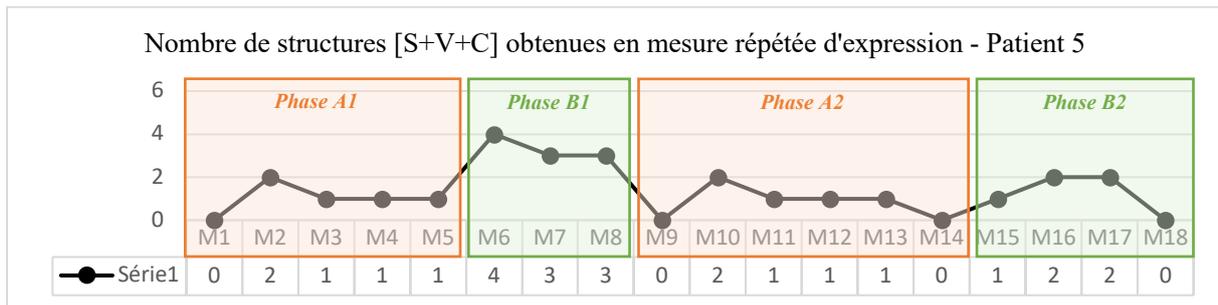
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se trouvent au-dessus de l'enveloppe. 83 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau ∈ [0,042 ; 0,966] / p = 0,216	Tau ∈ [0,311 ; 0,967] / p = 0,027

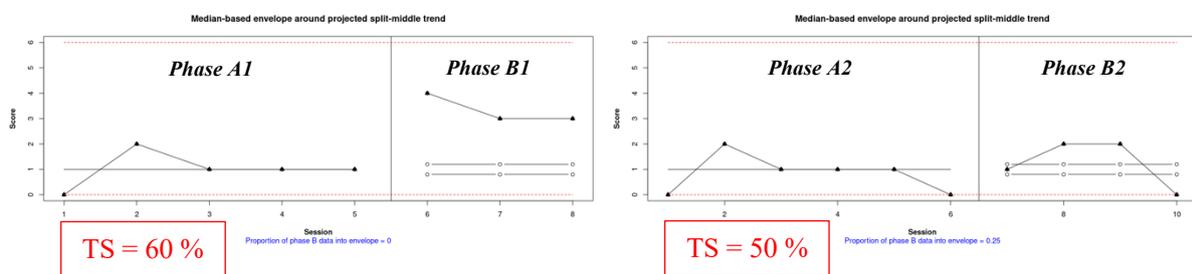
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.1.

PATIENT 5



Nous observons un nombre de structures [S+V+C] stable en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Nous remarquons une diminution en phase A2 suivie d'une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 50 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

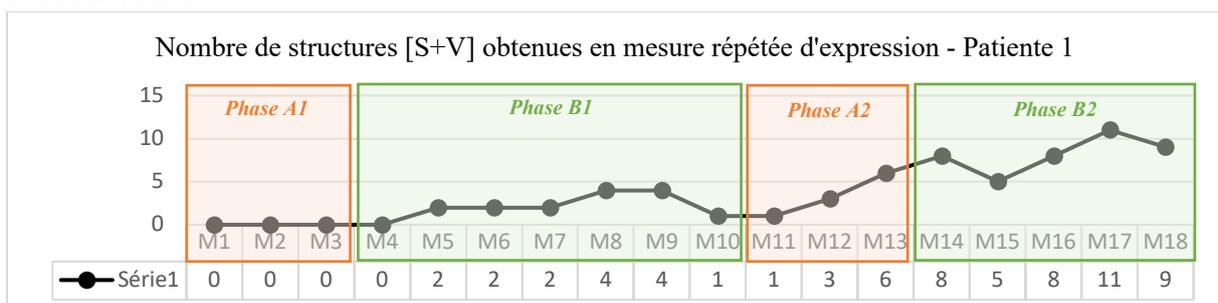
A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,485 ; 1] / p = 0,031	Tau \in [-0,184 ; 0,682] / p = 0,498

Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.1.

1.2.2. Hypothèse opérationnelle HG2.2

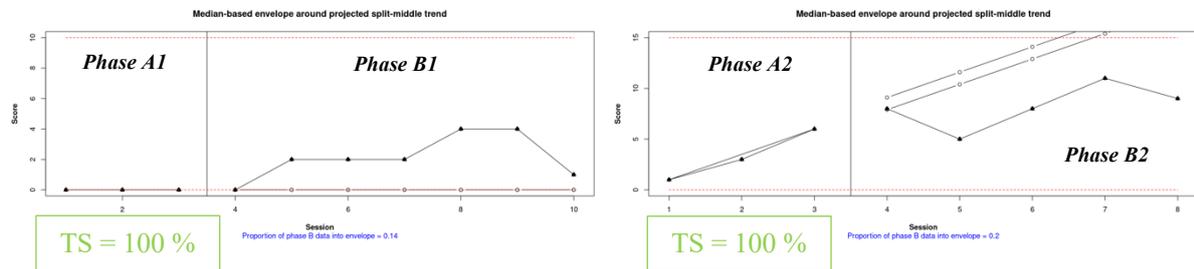
Le nombre de structures de type [sujet + verbe] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons un nombre de structures [S+V] nul en phase A1, puis une augmentation en phase B1 qui se poursuit en phase A2 et en phase B2.

Analyses visuelles



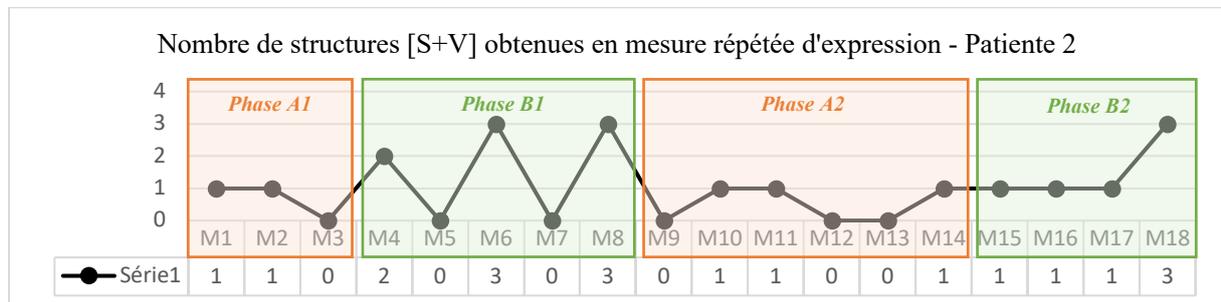
Nous observons que 86 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 80 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,33 ; 0,998] / p = 0,042	BC Tau \in [-1 ; -0,356] / p = 0,05

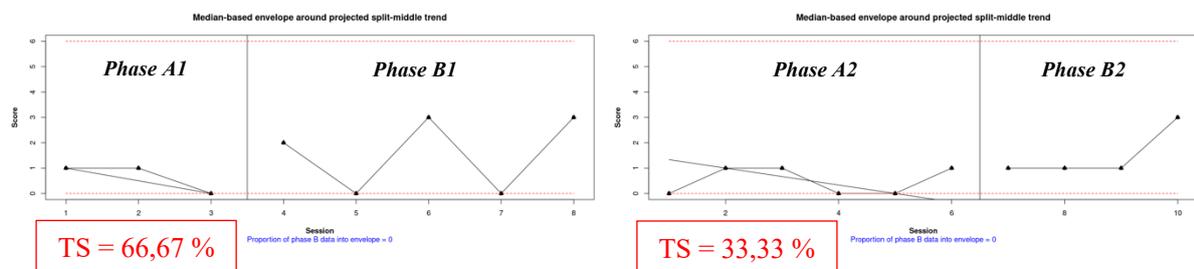
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.2.

PATIENTE 2



Nous observons une légère diminution du nombre de structures [S+V] en phase A1, suivie par des résultats très fluctuants en phase B1. Nous remarquons une diminution en phase A2, puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



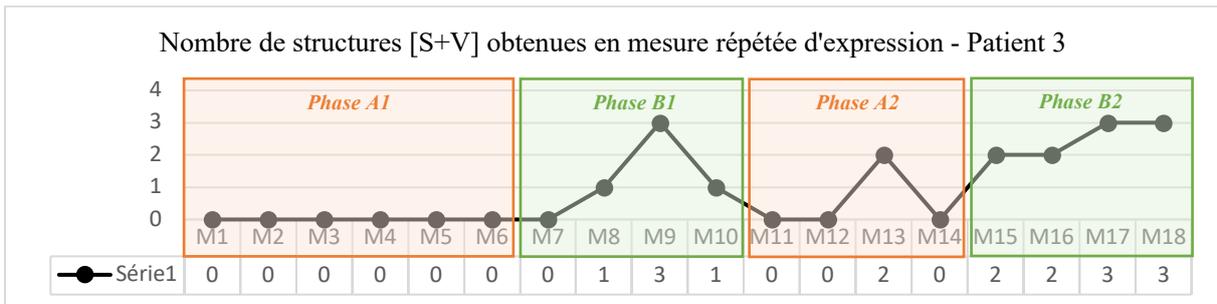
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,412 ; 1] / p = 0,036	BC Tau \in [0,228 ; 0,95] / p = 0,088

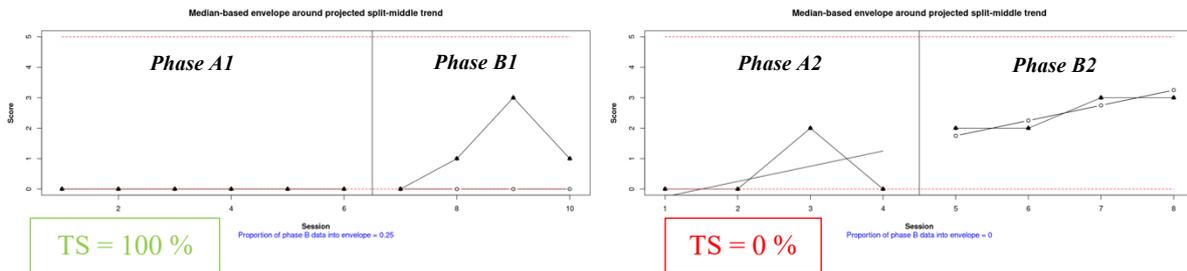
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.2.

PATIENT 3



Nous observons un nombre de structures [S+V] nul en phase A1, puis une augmentation en phase B1, particulièrement en mesure 9. Nous remarquons un nombre de structures [S+V] nul en phase A2 hormis la mesure 13 puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



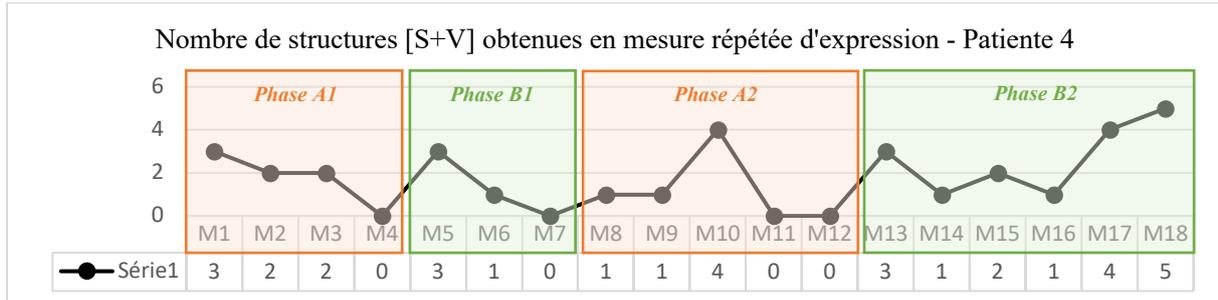
Nous observons que 75 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe. Les mesures de la phase B2 sont alternativement au-dessus et en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,479 ; 1] / p = 0,025	BC Tau \in [0,441 ; 1] / p = 0,047

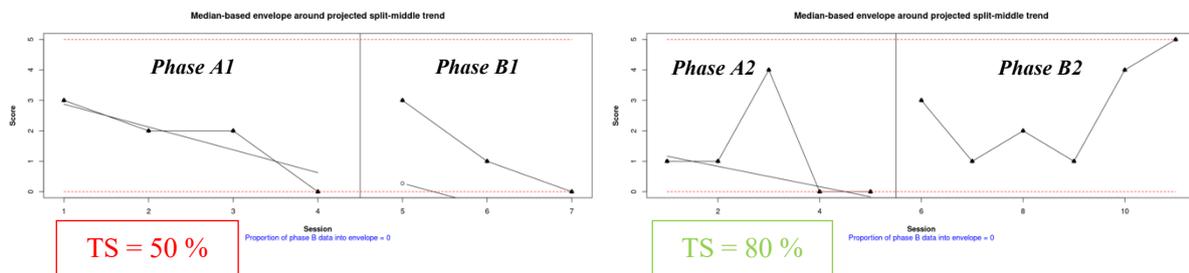
Les analyses visuelles et statistiques valident notre hypothèse HG2.2.

PATIENTE 4



Nous observons une diminution du nombre de structures [S+V] en phase A1, puis à la suite d'une augmentation à la mesure 5 nous remarquons une diminution en phase B1. Nous remarquons un nombre de structures [S+V] fluctuant en phase A2 puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



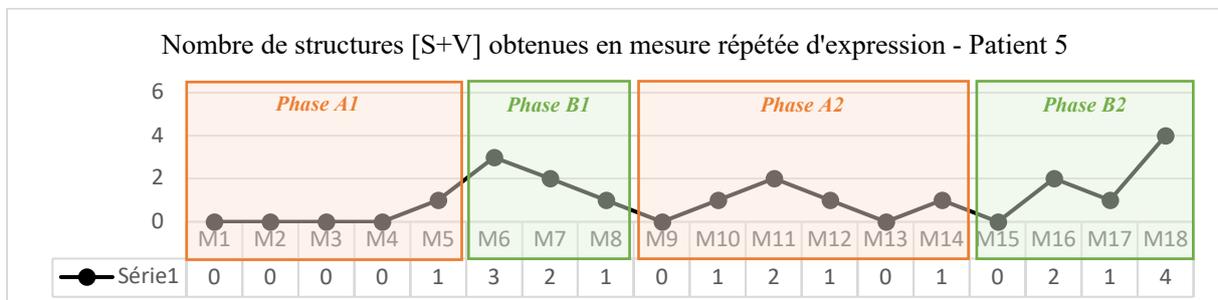
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,55 ; 1] / p = 0,042	BC Tau \in [0,184 ; 0,9] / p = 0,055

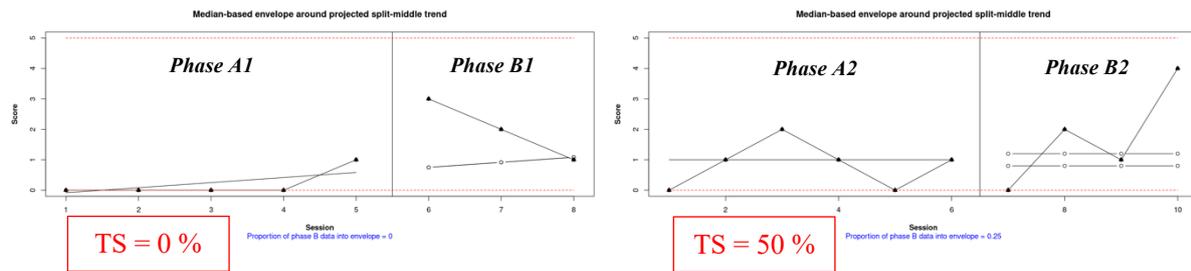
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.2.

PATIENT 5



Nous observons une légère augmentation du nombre de structures [S+V] en fin de phase A1. À la suite d'une augmentation en début de phase B1, nous observons une diminution de ce nombre. Nous observons un nombre de structures [S+V] fluctuant en phase A2, puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 2/3 des mesures de la phase B1 se trouvent au-dessus de l'enveloppe. 50 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

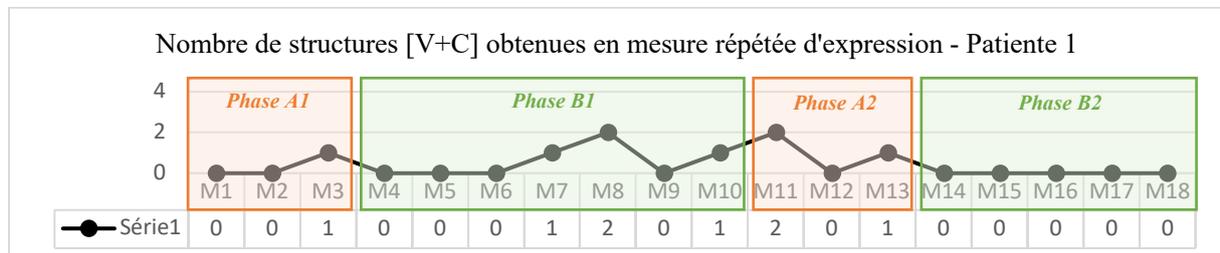
A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [0,482 ; 1] / p = 0,038	Tau ∈ [-0,154 ; 0,760] / p = 0,434

Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG2.2.

1.2.3. Hypothèse opérationnelle HG2.3

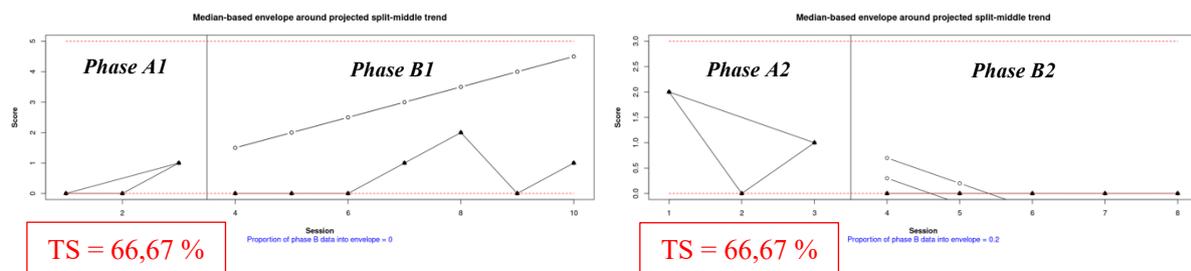
Le nombre de structures de type [verbe + complément] obtenu lors du récit produit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons une légère augmentation du nombre de structures en phase A1 puis des fluctuations en phase B1. La phase A2 est marquée par une diminution puis en phase B2 nous remarquons un nombre nul de structures [V+C].

Analyses visuelles



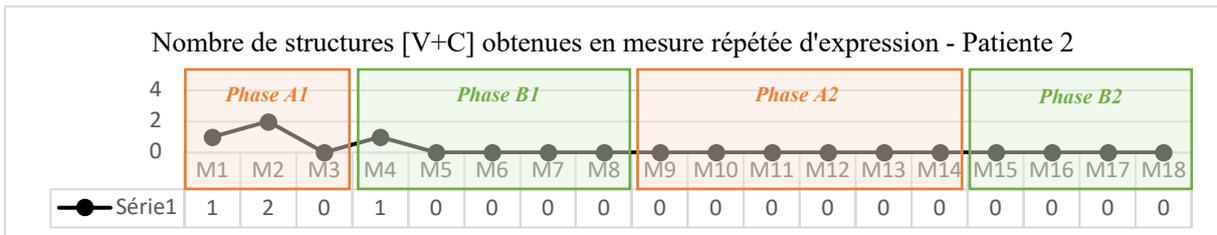
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont en dessous de l'enveloppe. 80 % des mesures de la phase B2 se trouvent en dehors de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [-0,318 ; 0,57] / p = 0,794	BC Tau ∈ [0,022 ; 0,687] / p = 0,222

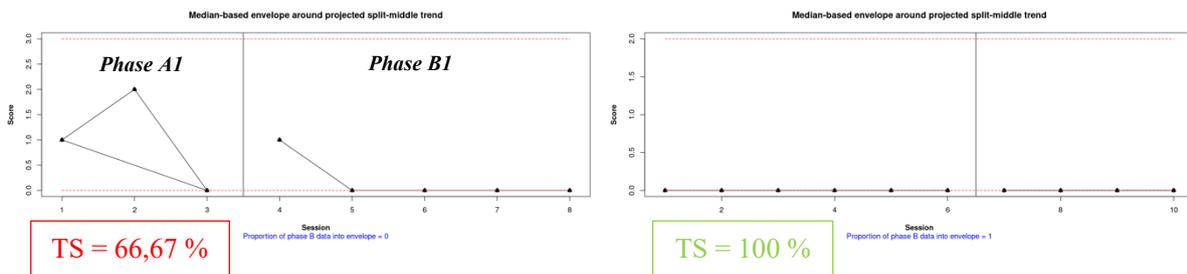
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.3.

PATIENTE 2



Nous observons une légère augmentation du nombre de structures [V+C] en phase A1, puis une diminution en phase B1 amenant à un nombre nul à partir de la mesure 5 et ce jusqu'à la dernière mesure de la phase B2.

Analyses visuelles



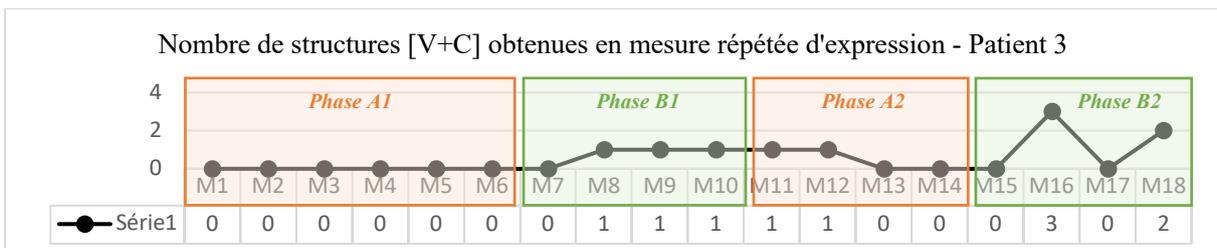
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. Les mesures sont nulles lors des phases A2 et B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau ∈ [0,173 ; 0,987] / p = 0,124	Tau ∈ [-0,447 ; 0,447] / p = 1

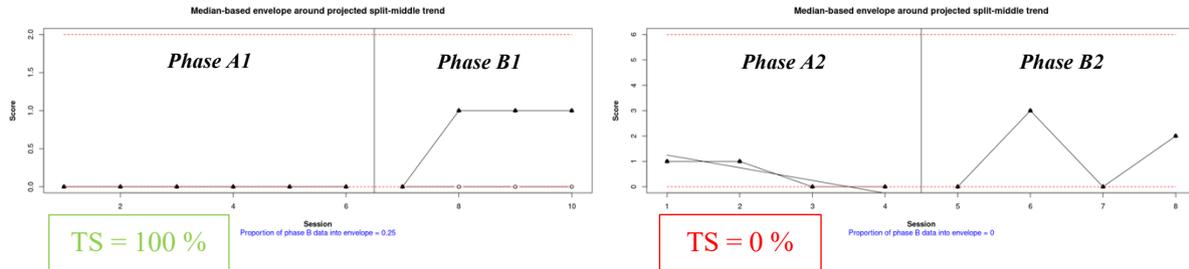
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.3.

PATIENT 3



Nous observons un nombre nul de structures [V+C] en phase A1, suivi d'une légère augmentation en phase B1 puis d'une diminution pour revenir à un nombre nul en phase A2. Le nombre est fluctuant en phase B2.

Analyses visuelles



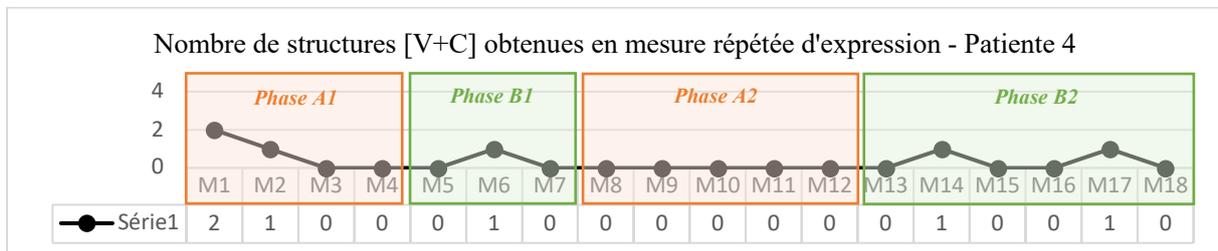
Nous observons que 75 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,535 ; 1] / p = 0,023	BC Tau \in [0,429 ; 1] / p = 0,03

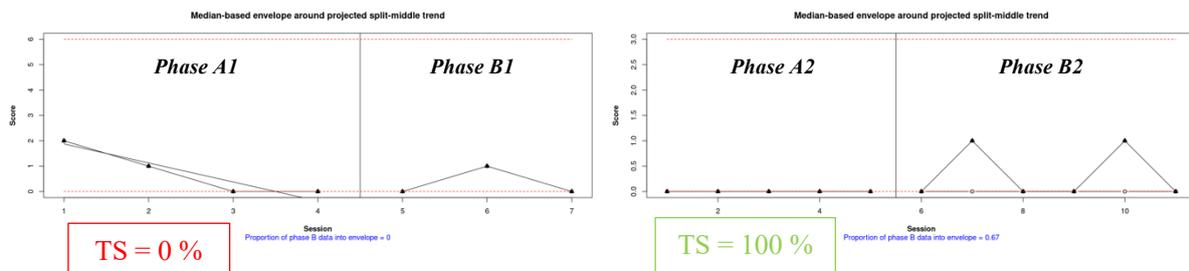
Les analyses visuelles et statistiques valident notre hypothèse HG2.3.

PATIENTE 4



Nous observons une diminution du nombre de structures [V+C] en phase A1 amenant à un nombre nul dès la mesure 3. En phase B1, le nombre reste nul sauf à la mesure 6. En phase A2, le nombre est nul ; de même pour la phase B2, hormis les mesures 14 et 17.

Analyses visuelles



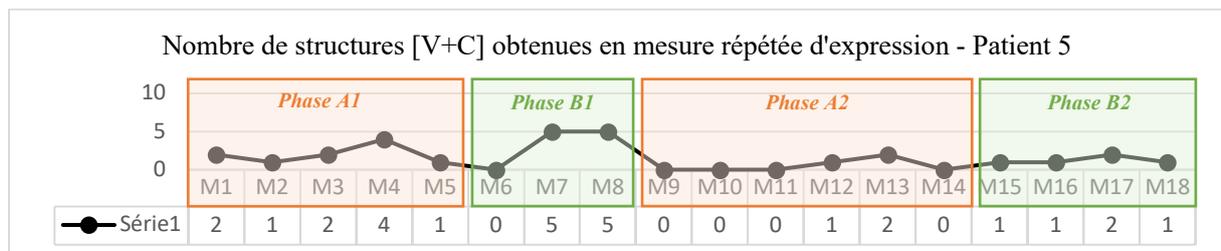
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 33 % des mesures de la phase B2 se trouvent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [0,460 ; 1] / p = 0,052$	Tau $\in [0,045 ; 0,815] / p = 0,221$

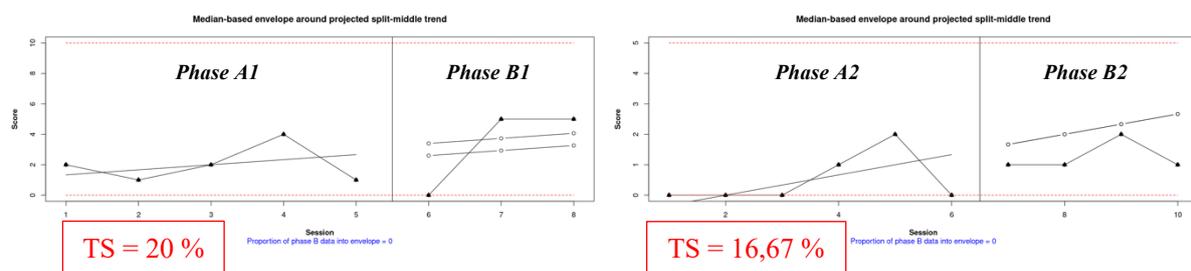
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.3.

PATIENT 5



Nous observons un nombre de structures [V+C] fluctuant en phase A1, puis une augmentation en phase B1. En phase A2, le nombre augmente légèrement et se stabilise en phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 40 % des mesures de la phase A1 se trouvent au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-0,198 ; 0,741] / p = 0,544$	BC Tau $\in [0,119 ; 0,891] / p = 0,138$

Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG2.3.

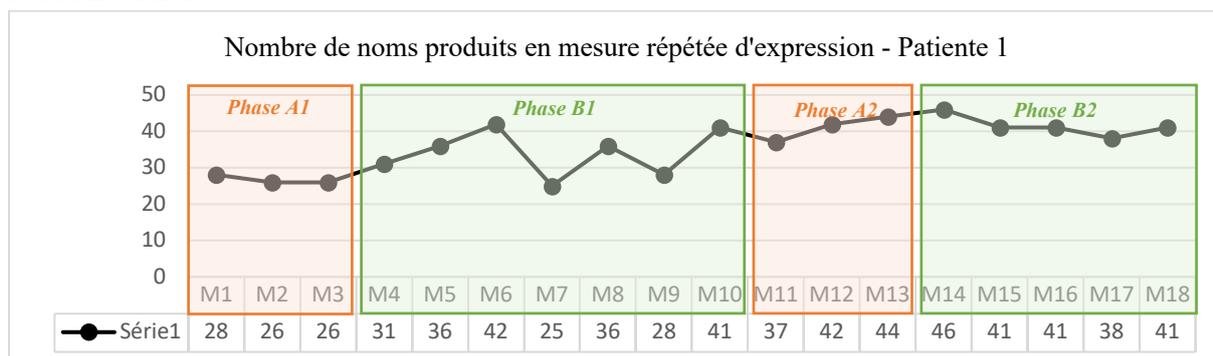
1.3. Hypothèse générale HG3

La mise en place de TLA permet une **augmentation du nombre de noms et de verbes dans les productions orales chez des adolescents porteurs de trisomie 21.**

1.3.1. Hypothèse opérationnelle HG3.1

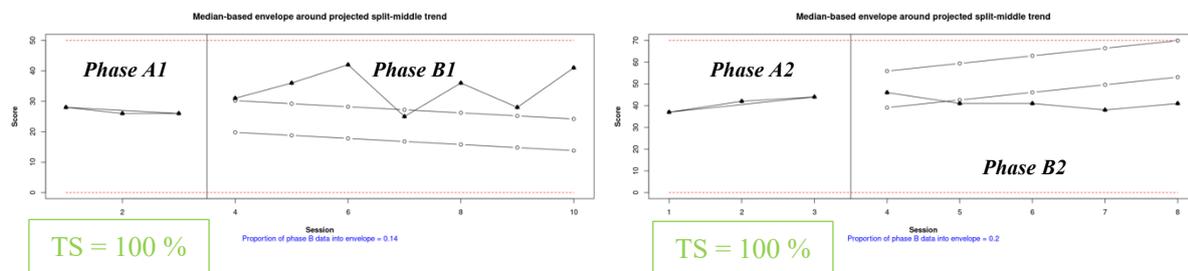
*Le nombre de **noms produits lors du récit** à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.*

PATIENTE 1



Nous observons un nombre de noms stable en phase A1, puis une augmentation suivie par un nombre fluctuant en phase B1. L'augmentation se poursuit en phase A2 puis nous remarquons une diminution en phase B2.

Analyses visuelles



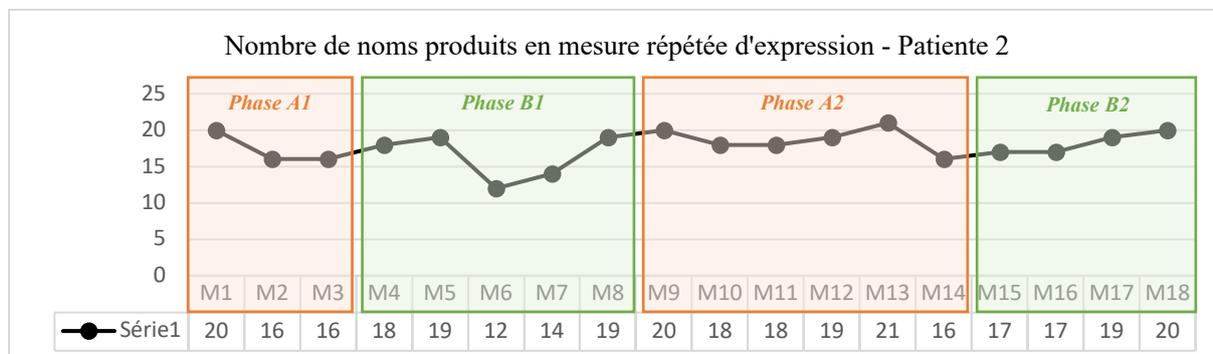
Nous observons que 86 % des mesures de la phase B1 se situent au-dessus de l'enveloppe. 80 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,077 ; 0,865] / p = 0,135	BC Tau \in [-1 ; -0,412] / p = 0,036

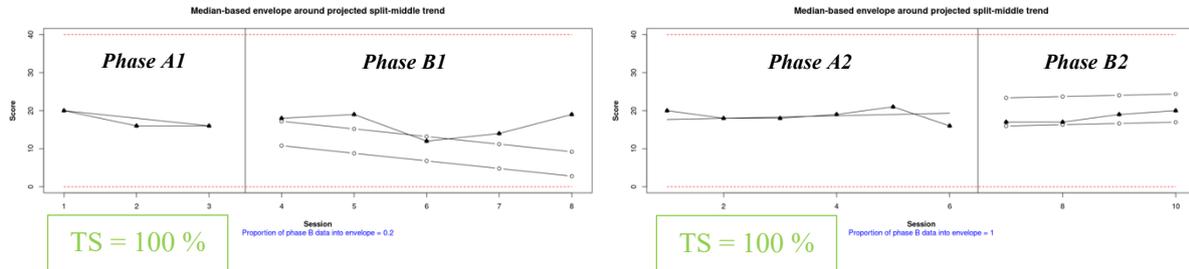
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG3.1.

PATIENTE 2



Nous observons une diminution du nombre de noms en phase A1, puis des résultats fluctuants en phase B1. Nous remarquons une augmentation du nombre qui se stabilise en phase A2 puis en phase B2.

Analyses visuelles



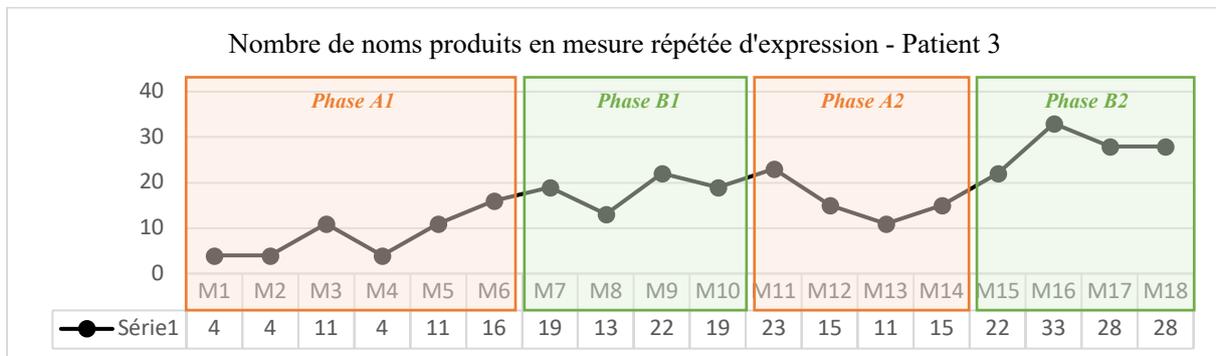
Nous observons que 80 % des mesures de la phase B1 se situent au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont dans l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [0,412 ; 1] / p = 0,036$	Tau $\in [-0,572 ; 0,316] / p = 0,746$

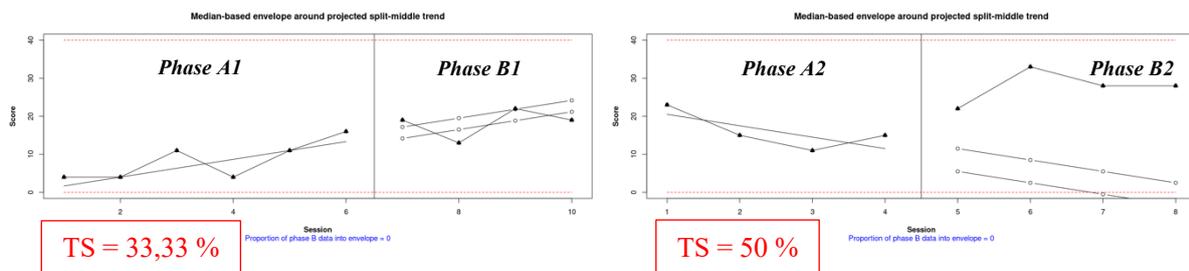
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG3.1.

PATIENT 3



Nous observons une augmentation du nombre de noms en phase A1, qui se poursuit en phase B1. En phase A2, le nombre diminue puis augmente nettement en phase B2.

Analyses visuelles



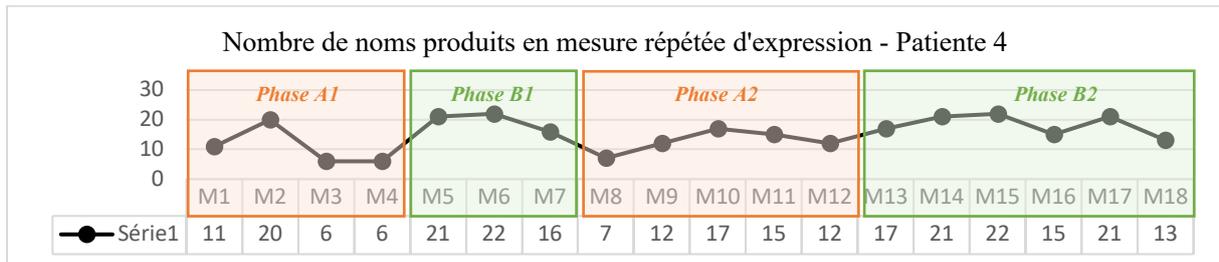
Nous observons que 50 % des mesures de la phase B1 se situent au-dessus de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [-0,625 ; 0,255] / p = 0,593	BC Tau \in [0,155 ; 0,979] / p = 0,112

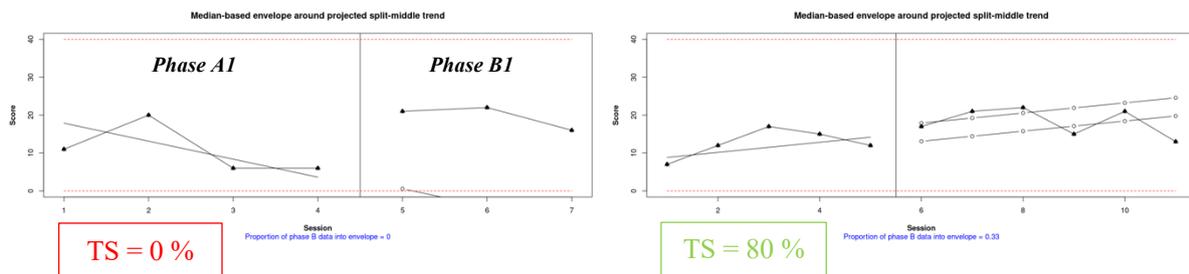
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG3.1.

PATIENTE 4



Nous observons un nombre de noms fluctuant en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Le phase A2 débute par une diminution puis montre une augmentation du nombre de noms. Nous remarquons une augmentation du nombre en phase B2 hormis les mesures 16 et 18.

Analyses visuelles



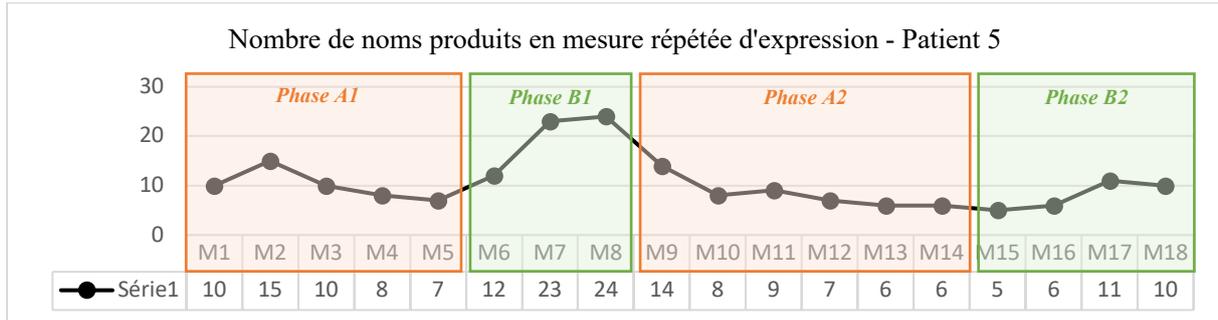
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 2/3 des mesures de la phase B2 se situent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,406 ; 1] / p = 0,052	BC Tau \in [-0,57 ; 0,274] / p = 0,648

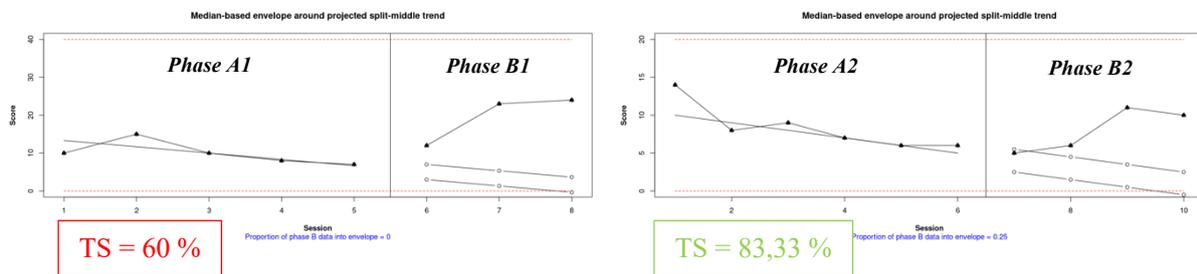
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG3.1.

PATIENT 5



Nous observons une légère diminution du nombre de noms en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Nous remarquons une diminution en phase A2, qui se stabilise en phase B2 avec une légère augmentation aux mesures 11 et 10.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

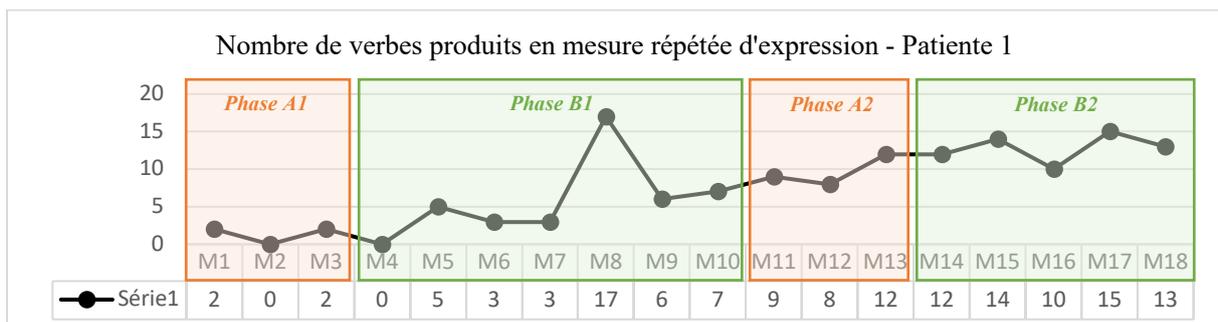
A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,391 ; 1] / p = 0,037	BC Tau \in [0,217 ; 0,945] / p = 0,065

Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG3.1.

1.3.2. Hypothèse opérationnelle HG3.2

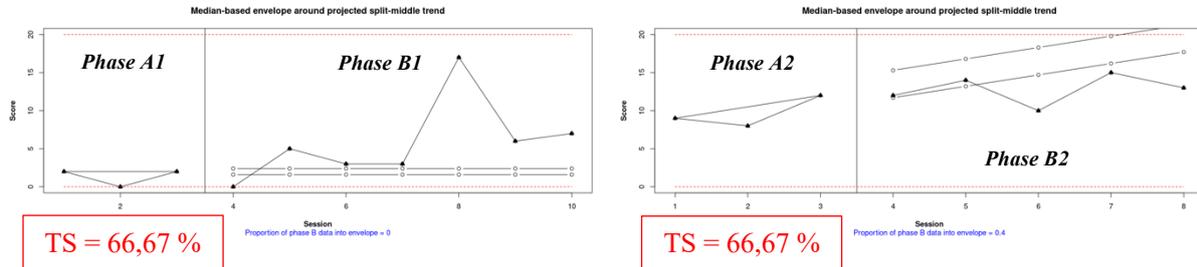
*Le nombre de **verbes produits** lors du récit à partir des images séquentielles augmente de manière significative durant les phases B1 et B2.*

PATIENTE 1



Nous observons un nombre de verbes stable en phase A1 hormis la mesure 2, puis une augmentation en phase B1 avec un pic à la mesure 8. L'augmentation se poursuit en phase A2 puis en phase B2.

Analyses visuelles



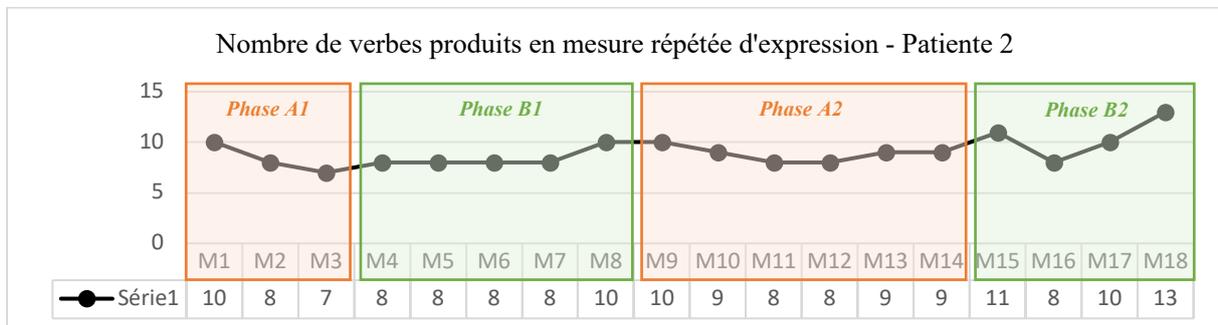
Nous observons que 86 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 60 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [0,162 ; 0,916] / p = 0,084	BC Tau ∈ [-0,972 ; -0,142] / p = 0,131

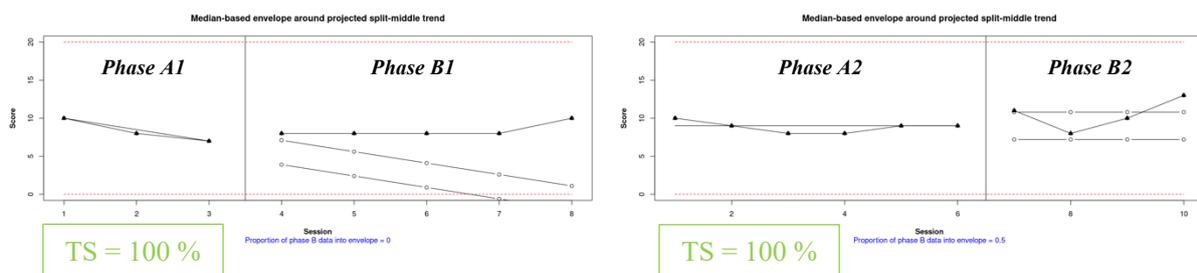
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG3.2.

PATIENTE 2



Nous observons une diminution du nombre de verbes en phase A1, puis une légère augmentation en phase B1. Nous remarquons une légère diminution en phase A2, puis une augmentation en phase B2.

Analyses visuelles



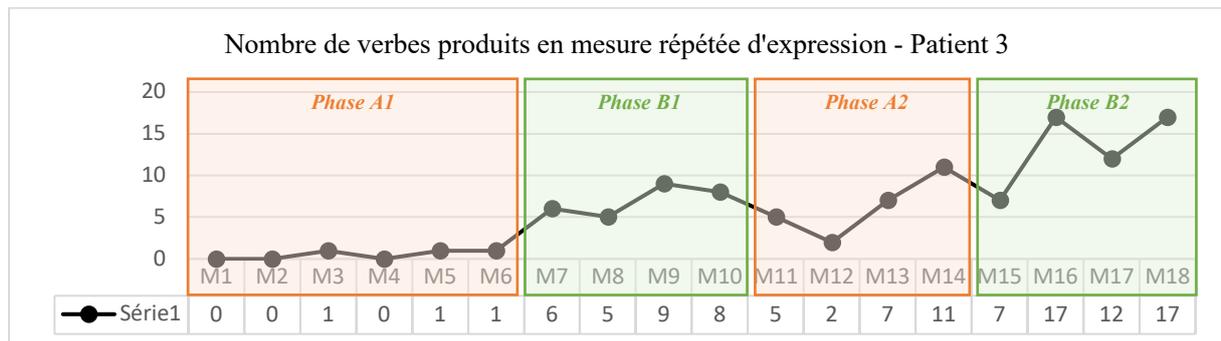
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe.
50 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau ∈ [0,417 ; 1] / p = 0,036	Tau ∈ [0,026 ; 0,834] / p = 0,188

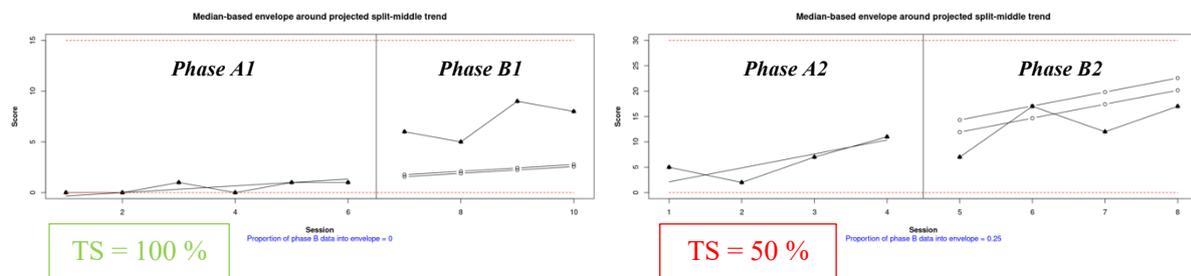
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG3.2.

PATIENT 3



Nous observons une légère augmentation en phase A1 du nombre de verbes, puis une augmentation plus nette en phase B1. La phase A2 débute par une diminution puis se termine par une augmentation qui se poursuit en phase B2.

Analyses visuelles



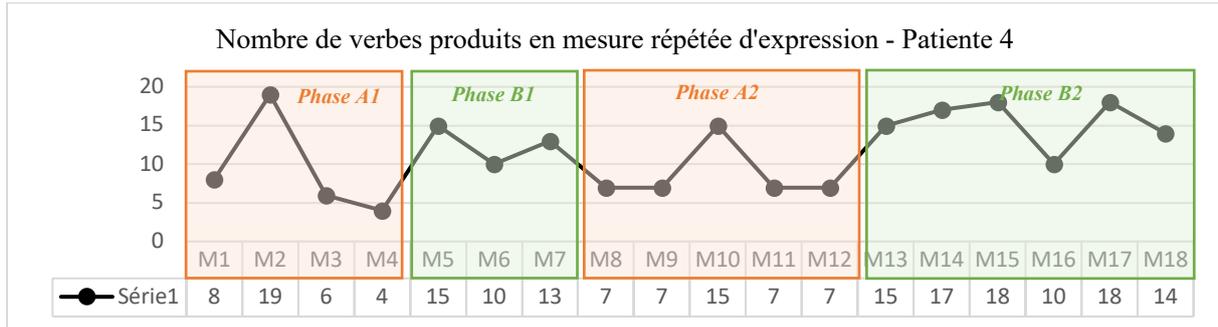
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe.
75 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [0,563 ; 1] / p = 0,012	BC Tau ∈ [-0,953 ; -0,105] / p = 0,146

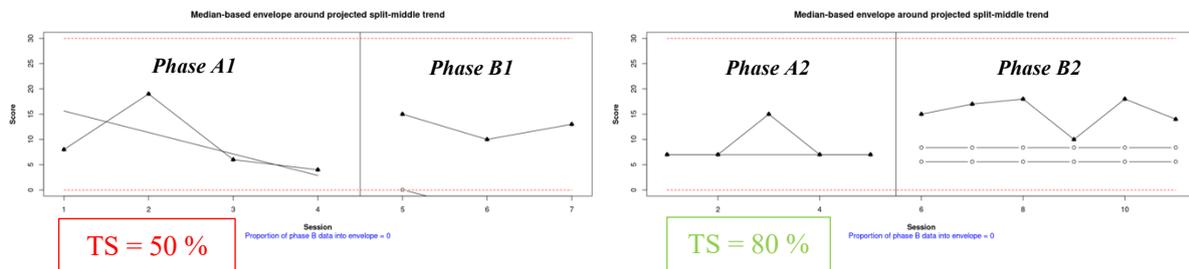
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG3.2.

PATIENTE 4



Nous observons un nombre de verbes fluctuant en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Nous remarquons une diminution du nombre de verbes en phase A2 hormis la mesure 15, puis une augmentation en phase B2 hormis la mesure 16.

Analyses visuelles



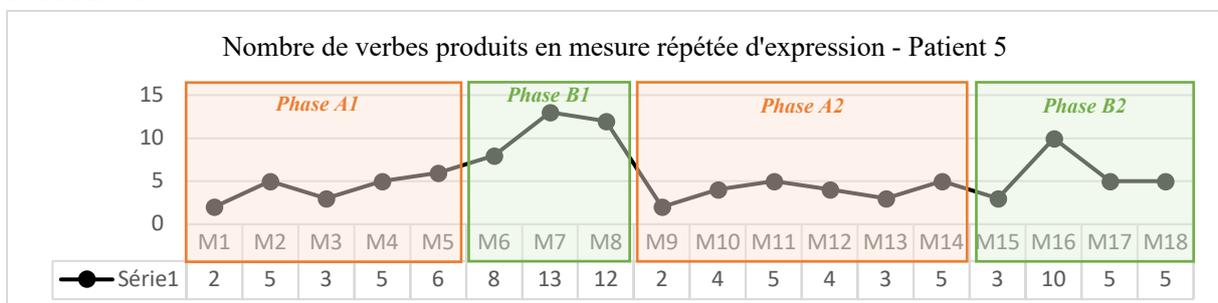
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,215 ; 1] / p = 0,112	Tau \in [0,348 ; 0,984] / p = 0,024

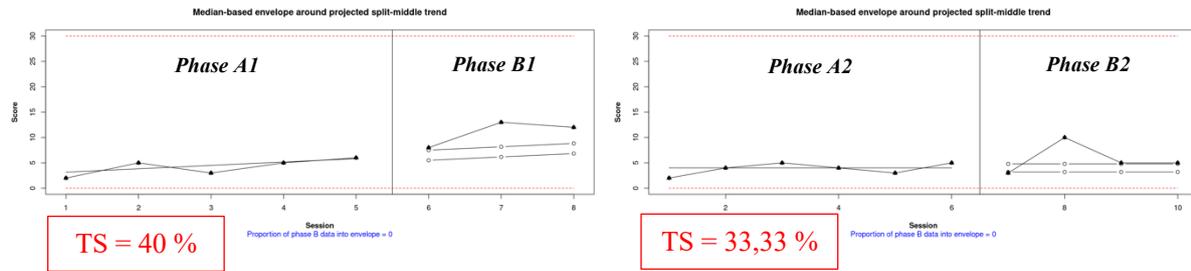
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HG3.2.

PATIENT 5



Nous observons une augmentation du nombre de verbes en phase A1, qui se poursuit en phase B1. Nous remarquons une diminution de ce nombre en phase A2, qui se stabilise en phase B2 avec un pic à la mesure 16.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [0,3 ; 1] / p = 0,067$	Tau $\in [-0,047 ; 0,785] / p = 0,748$

Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HG3.2.

2 Hypothèses secondaires

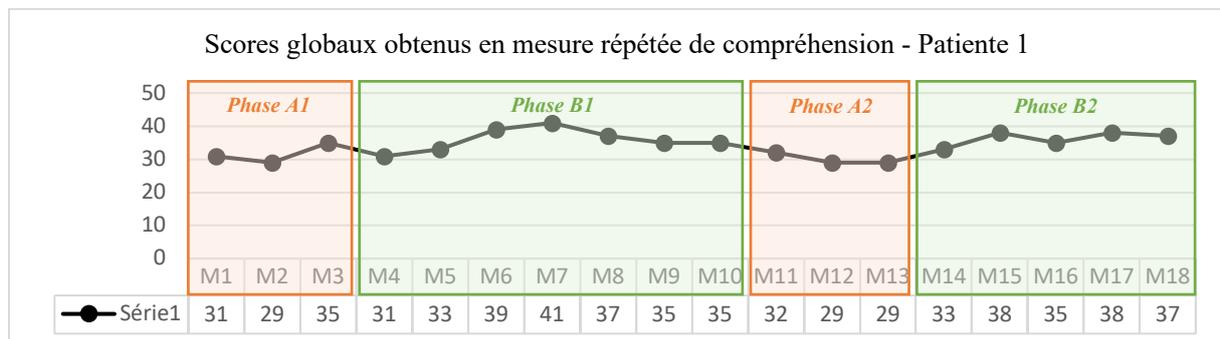
2.1. Hypothèse secondaire HS1

La mise en place de TLA permet une **amélioration des compétences en compréhension de consignes orales chez des adolescents porteurs de T21.**

2.1.1. Hypothèse opérationnelle HS1.1

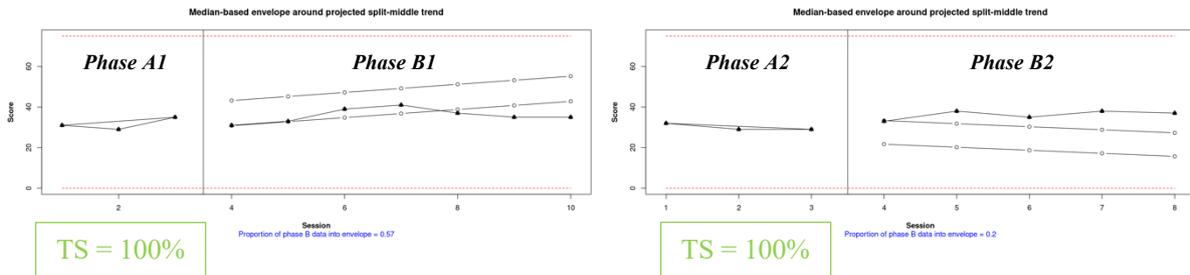
Le score global obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons des scores fluctuants en phase A1, puis une augmentation suivie d'une diminution des scores en phase B1. La phase A2 montre une diminution des scores par rapport à la phase précédente. Nous observons une augmentation des scores lors de la dernière phase.

Analyses visuelles



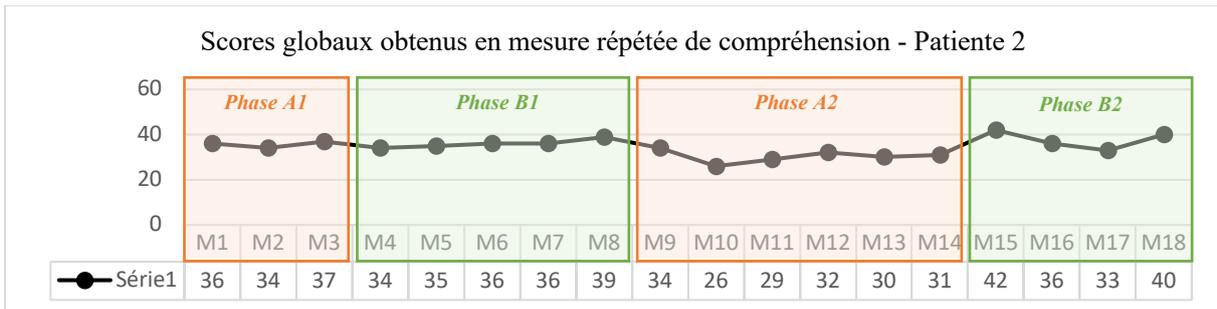
Nous observons que 43 % des mesures de la phase B1 se trouvent en dessous de l'enveloppe. 80% des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-0,939 ; -0,205]$ / $p = 0,066$	Tau $\in [0,435 ; 1]$ / $p = 0,035$

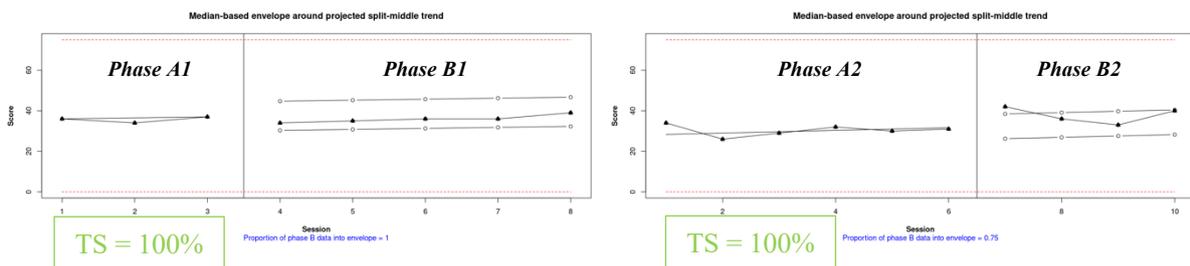
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS1.1.

PATIENTE 2



Nous observons des scores stables en phase A1 et en phase B1. Nous observons une diminution des scores en phase A2 puis une augmentation de ceux-ci en phase B2.

Analyses visuelles



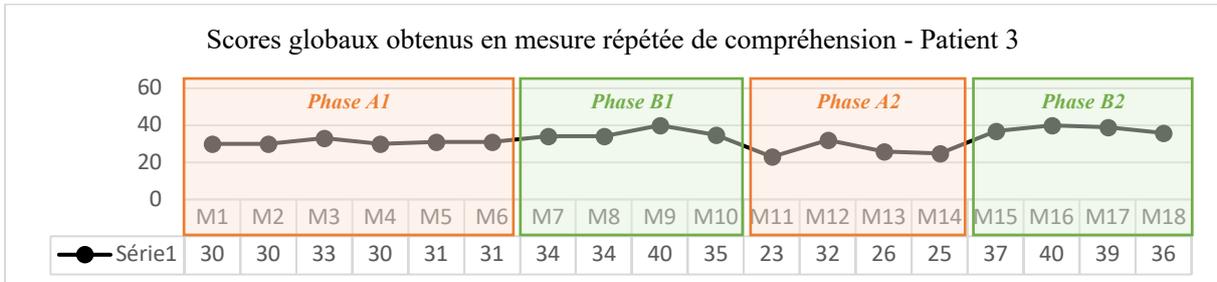
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 sont dans l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [-0,5 ; 0,5] / p = 1,122	BC Tau \in [0,337 ; 1] / p = 0,025

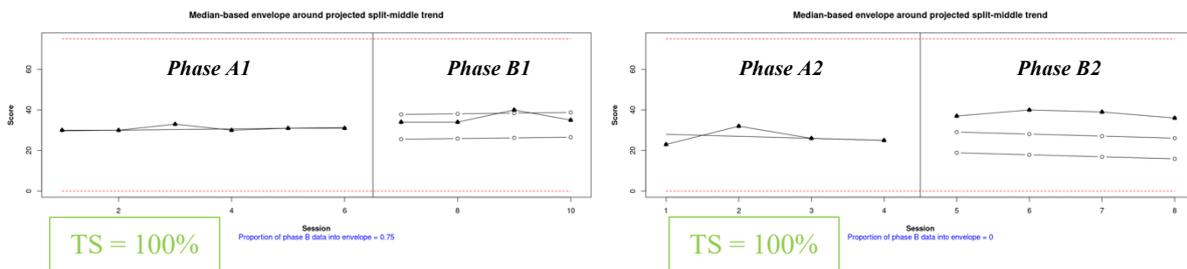
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS1.1.

PATIENT 3



Nous observons des scores stables en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Nous observons une diminution des scores en phase A2, suivie d'une augmentation de ceux-ci en phase B2.

Analyses visuelles



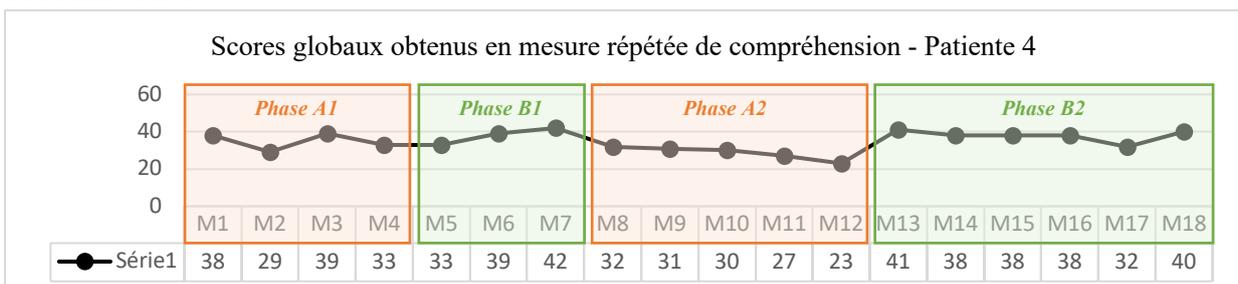
Nous observons que 75% des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,492 ; 1] / p = 0,013	BC Tau \in [0,233 ; 1] / p = 0,03

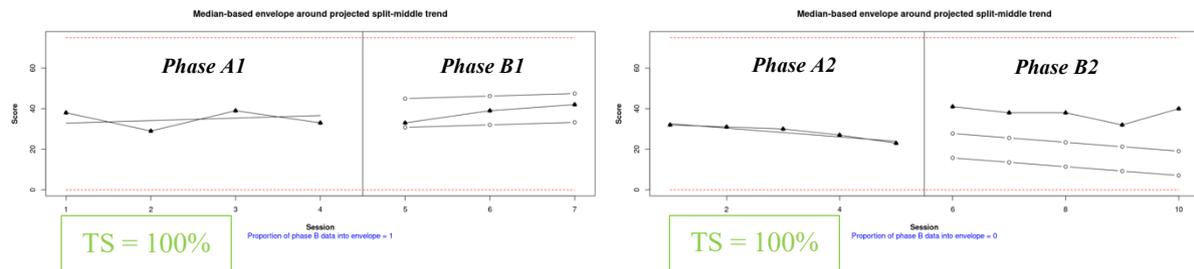
Les analyses visuelles et statistiques valident notre hypothèse HS1.1.

PATIENTE 4



Nous observons des résultats fluctuants en phase A1, suivis d'une augmentation des scores en phase B1. En phase A2, les scores diminuent. En phase B2, ils augmentent.

Analyses visuelles



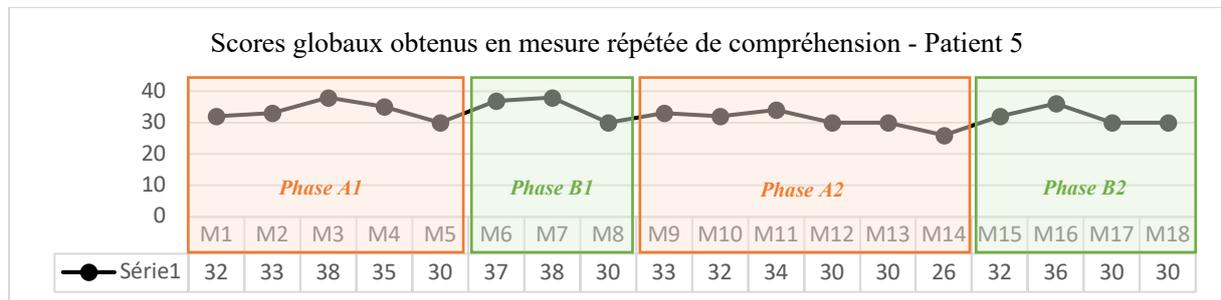
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [-0,094 ; 0,888] / p = 0,368	BC Tau ∈ [0,452 ; 1] / p = 0,008

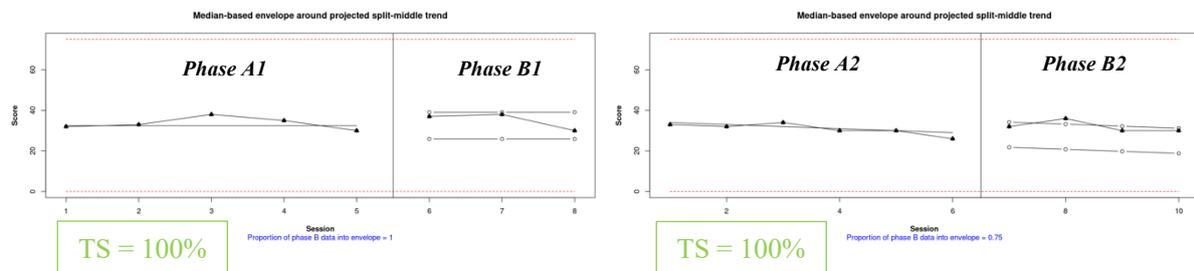
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS1.1.

PATIENT 5



Nous observons des résultats fluctuants en phase A1 et B1. Nous remarquons une légère diminution des scores en phase A2, suivie d'une augmentation au début de la B2 puis de deux scores égaux plus faibles.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 25 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [-0,342 ; 0,646] / p = 0,763	BC Tau ∈ [0,477 ; 1] / p = 0,013

Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS1.1.

2.1.2. Hypothèse opérationnelle HS1.2

Les scores obtenus aux blocs sélectionnés de l'É.CO.S.SE sont meilleurs en post intervention qu'en pré intervention.

	Pré intervention	Post intervention	Comparaison des résultats	Hypothèse
PATIENTE 1	23	28	↗	Validée
PATIENTE 2	29	31	↗	Validée
PATIENT 3	30	28	↘	Non validée
PATIENTE 4	34	39	↗	Validée
PATIENT 5	29	26	↘	Non validée

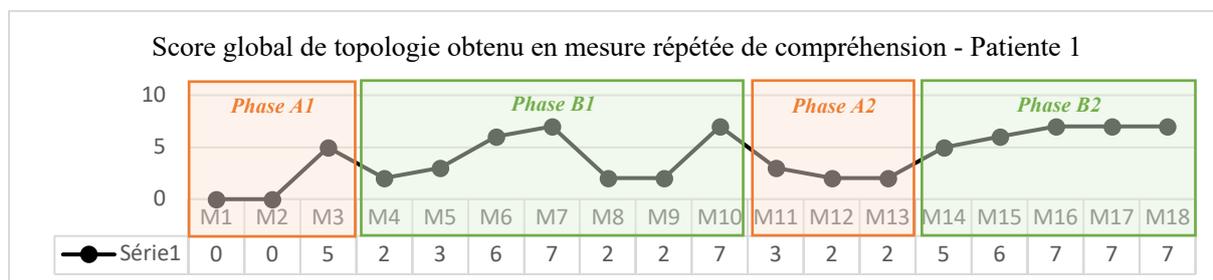
2.2. Hypothèse secondaire HS2

La mise en place de TLA permet une **amélioration de la compréhension de termes topologiques chez des adolescents porteurs de T21.**

2.2.1. Hypothèse opérationnelle HS2.1

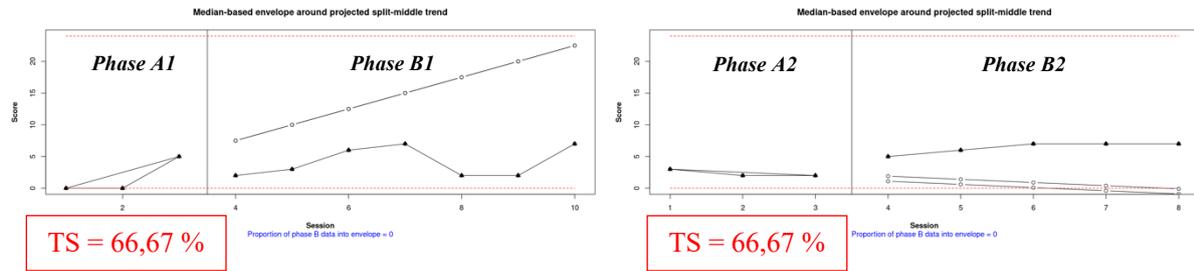
Le score global de topologie obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons une amélioration à la dernière mesure de la phase A1. La phase B1 présente des scores fluctuants. Nous observons une nette diminution des scores en phase A2, suivie d'une amélioration stable en phase B2.

Analyses visuelles



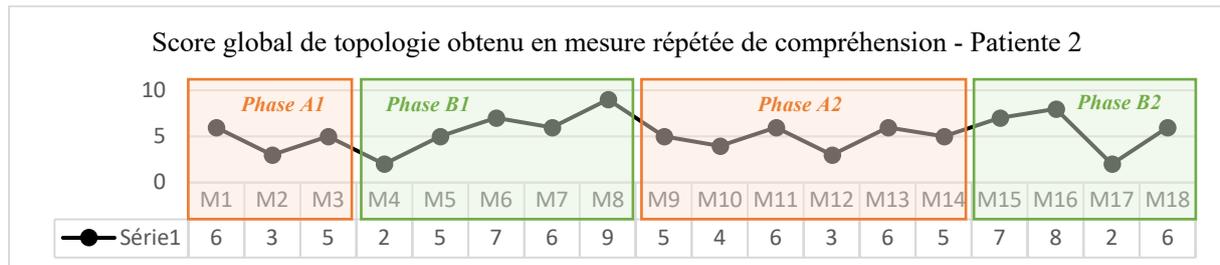
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent en dessous de l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-1 ; -0,379]$ / $p = 0,022$	Tau $\in [0,485 ; 1]$ / $p = 0,031$

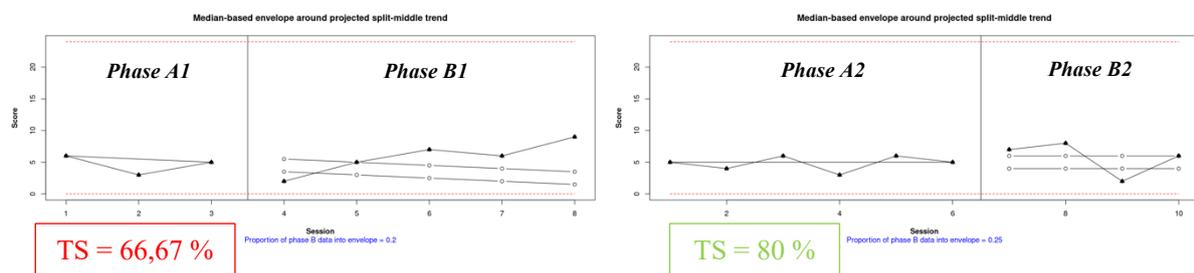
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS2.1.

PATIENTE 2



Nous observons des résultats fluctuants en phase A1 suivis d'une augmentation de ceux-ci en phase B1. Les scores en phase A2 diminuent mais restent fluctuants. Les scores en phase B2 augmentent, hormis la mesure 17 qui est suivie d'une amélioration.

Analyses visuelles



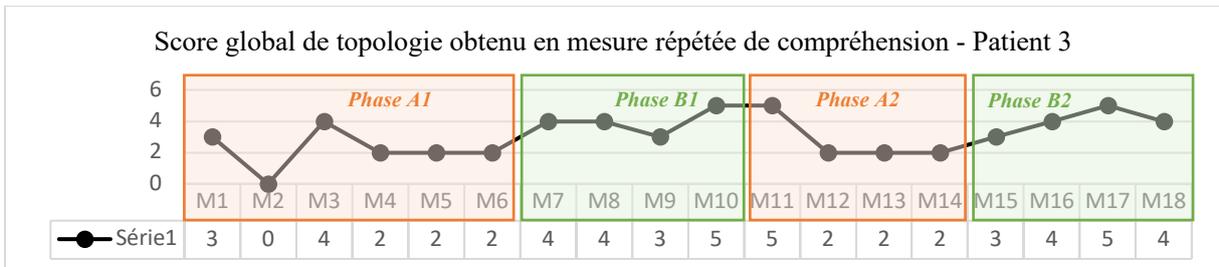
Nous observons que 60 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 50 % des mesures de la phase B2 se trouvent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau \in [0,075 ; 0,937] / p = 0,174	BC Tau \in [-0,105 ; 0,743] / p = 0,330

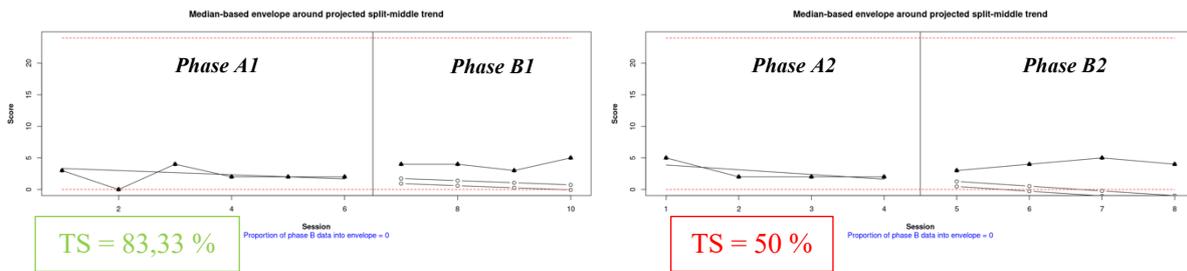
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HS2.1.

PATIENT 3



Nous observons des scores fluctuants en phase A1 puis une augmentation des scores en phase B1. Les scores en phase A2 diminuent puis augmentent à nouveau en phase B2.

Analyses visuelles



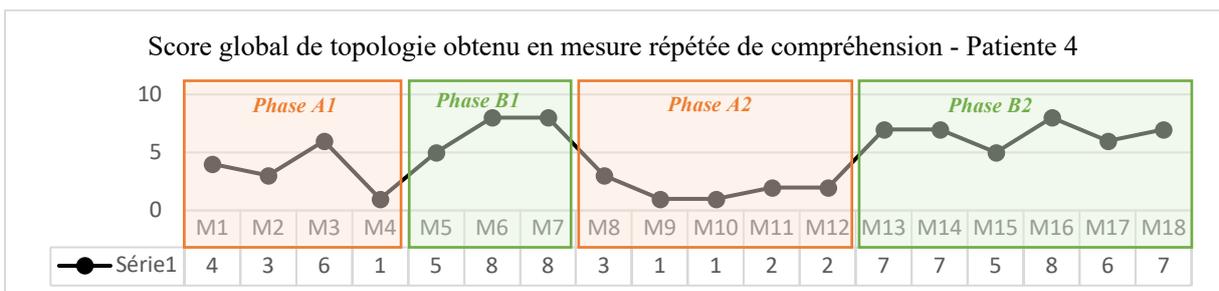
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent au-dessus de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,281 ; 0,977] / p = 0,048	BC Tau \in [0,376 ; 1] / p = 0,042

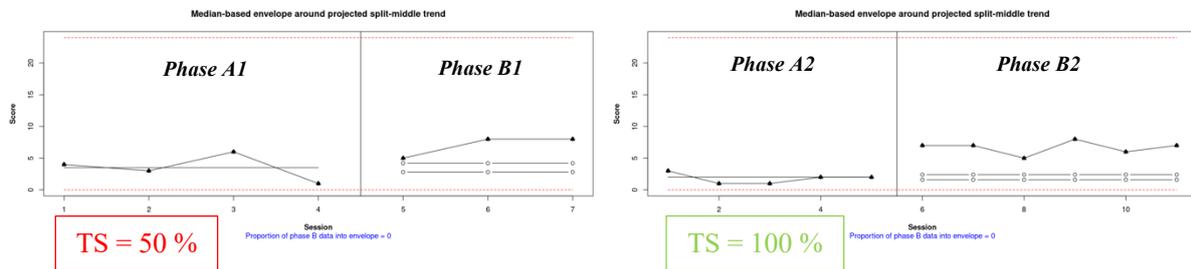
Les analyses visuelles et statistiques valident notre hypothèse HS2.1.

PATIENTE 4



Nous observons des résultats fluctuants en phase A1, puis une augmentation en phase B1. Les scores sont en nette diminution en phase A2, puis s'améliorent en phase B2.

Analyses visuelles



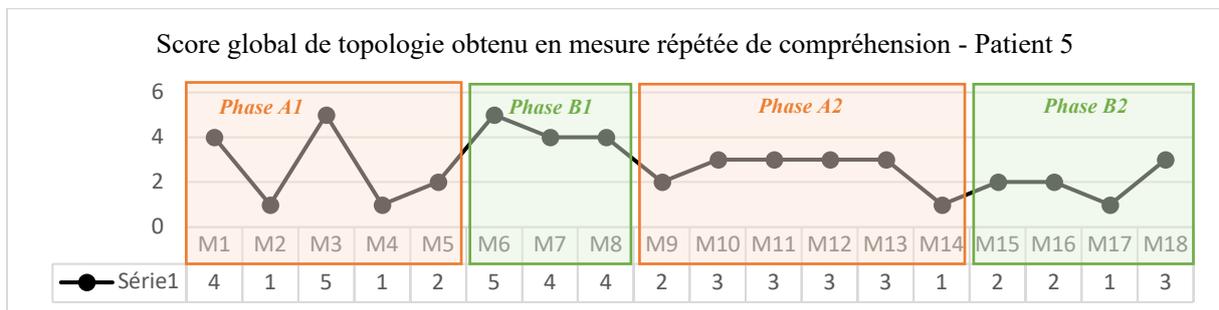
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent au-dessus de l'enveloppe, de même pour les mesures de la phase B2.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,237 ; 1] / p = 0,108	BC Tau \in [0,505 ; 1] / p = 0,007

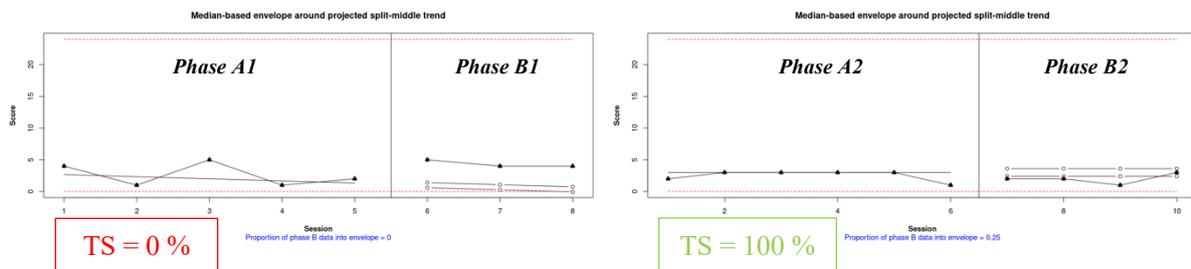
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS2.1.

PATIENT 5



Nous observons des scores très fluctuants en phase A1 puis une amélioration en phase B1. Les scores diminuent et se stabilisent en phase A2. Nous remarquons une diminution suivie d'une amélioration pour le dernier score de la phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 sont en dessous de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau ∈ [-0,019 ; 0,882] / p = 0,279	Tau ∈ [-0,752 ; -0,092] / p = 0,355

Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HS2.1.

2.2.2. Hypothèse opérationnelle HS2.2

Le score global de l'épreuve Compréhension de termes topologiques (ÉVALO 2-6 « Grands ») est meilleur en post intervention qu'en pré intervention.

	Pré intervention	Post intervention	Comparaison des résultats	Hypothèse
PATIENTE 1	1	1	=	Non validée
PATIENTE 2	7	8	↗	Validée
PATIENT 3	1	1	=	Non validée
PATIENTE 4	3	5	↗	Validée
PATIENT 5	2	4	↗	Validée

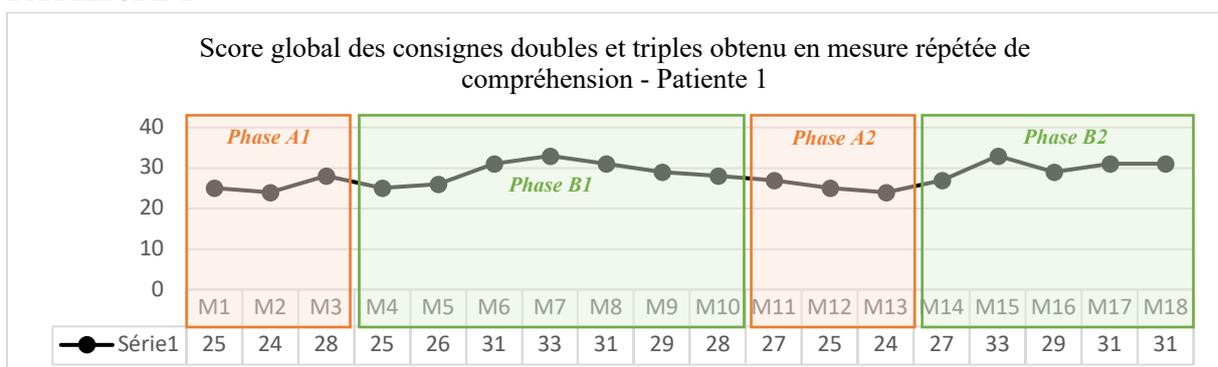
2.3. Hypothèse secondaire HS3

La mise en place de TLA permet une amélioration de la compréhension de consignes orales complexes chez des adolescents porteurs de T21.

2.3.1. Hypothèse opérationnelle HS3.1

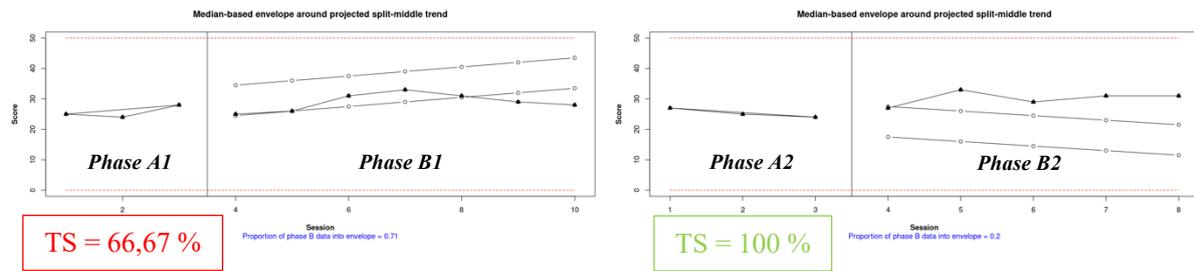
Le score global des consignes doubles et triples obtenu en mesure répétée de compréhension s'améliore de manière significative durant les phases B1 et B2.

PATIENTE 1



Nous observons une amélioration à la dernière mesure de la phase A1. Malgré des fluctuations, nous remarquons une amélioration des scores en phase B1 suivie d'une diminution en phase A2. Nous observons une amélioration des scores en phase B2.

Analyses visuelles



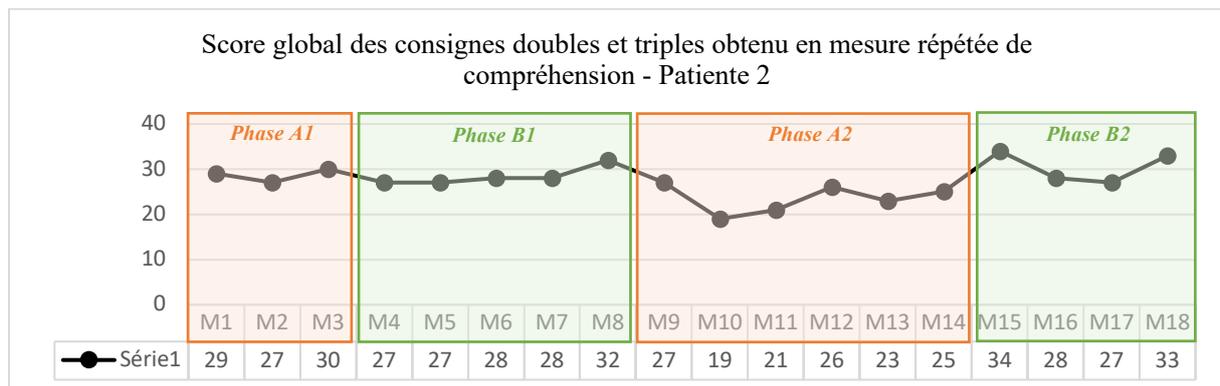
Nous observons que 25 % des mesures se situent en dessous de l'enveloppe en phase B1. 80 % des mesures se situent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
BC Tau $\in [-0,935 ; -0,197]$ / $p = 0,067$	BC Tau $\in [0,412 ; 1]$ / $p = 0,036$

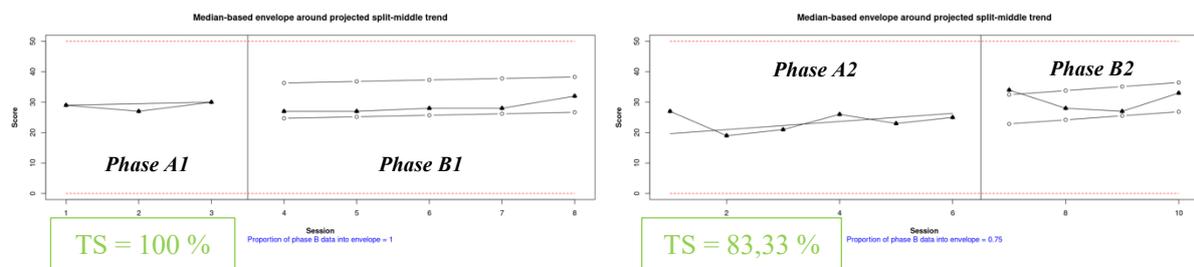
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS3.1.

PATIENTE 2



Nous observons des résultats stables en phase A1 et B1, puis une nette diminution suivie d'une augmentation en phase A2. La première et la dernière mesure de la phase B2 sont les meilleurs scores du patient.

Analyses visuelles



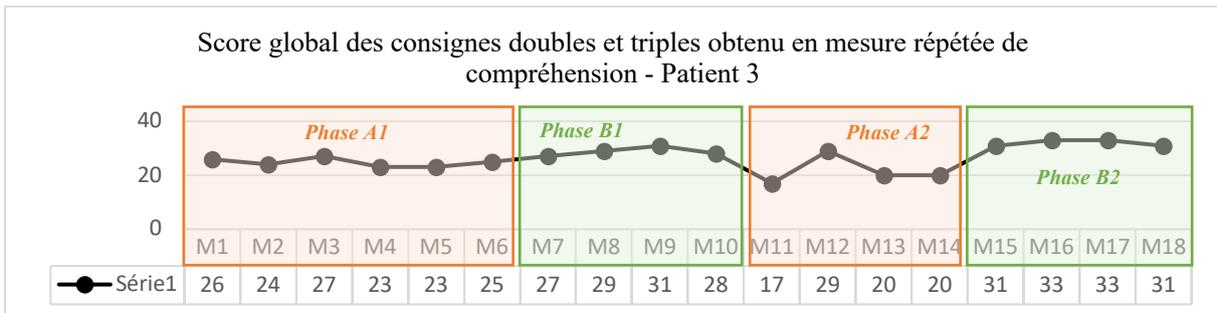
Nous observons que 100 % des mesures de la phase B1 se situent dans l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 se trouvent dans l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [-0,652 ; -0,336] / p = 0,759	BC Tau \in [-0,109 ; 0,739] / p = 0,331

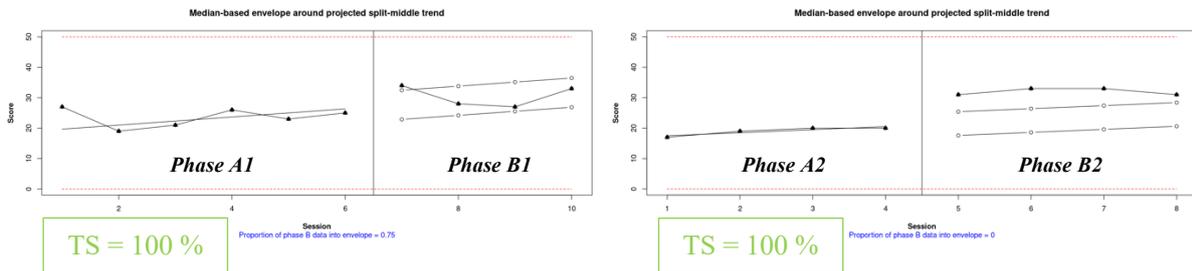
Les analyses visuelles et statistiques ne valident pas notre hypothèse HS3.1.

PATIENT 3



Nous observons des scores fluctuants en phase A1 suivis d’une amélioration en phase B1. La phase A2 montre des scores nettement diminués hormis la mesure 12. Nous observons une amélioration en phase B2.

Analyses visuelles



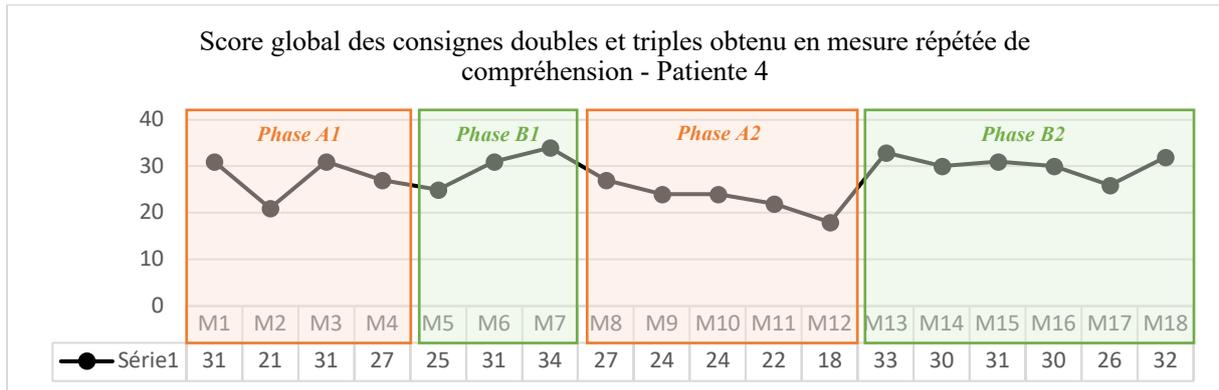
Nous observons que 75 % des mesures de la phase B1 sont dans l’enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l’enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [0,404 ; 1] / p = 0,018	Tau \in [0,5 ; 1] / p = 0,027

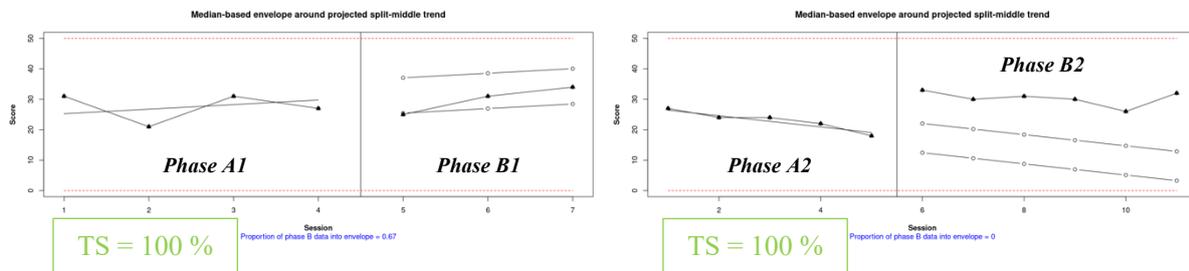
Les analyses visuelles et statistiques valident notre hypothèse HS3.1.

PATIENTE 4



Nous observons des résultats fluctuants en phase A1, puis une amélioration en phase B1. La phase A2 est marquée par une diminution des scores. Les scores de la phase B2 montrent une nette amélioration.

Analyses visuelles



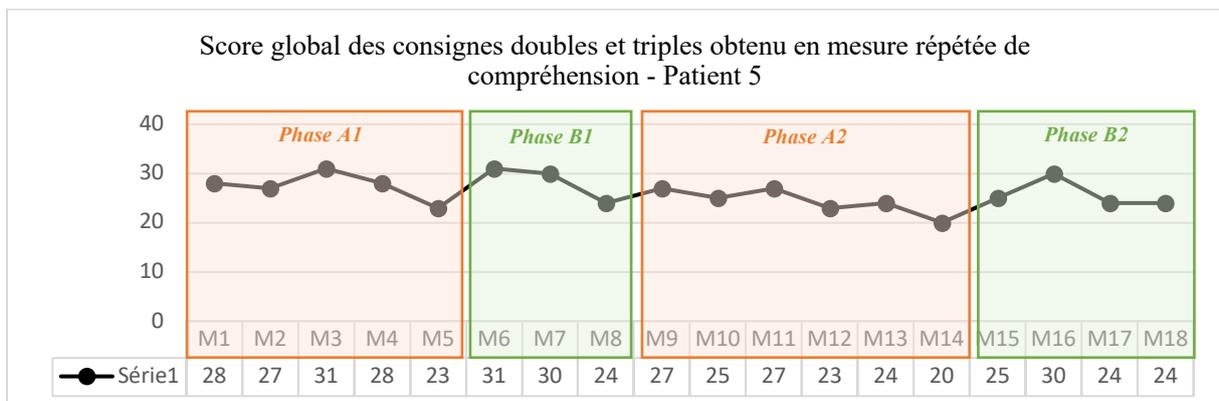
Nous observons que 67 % des mesures de la phase B1 sont dans l'enveloppe. 100 % des mesures de la phase B2 sont au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [-0,242 ; 0,786] / p = 0,582	BC Tau \in [0,471 ; 1] / p = 0,008

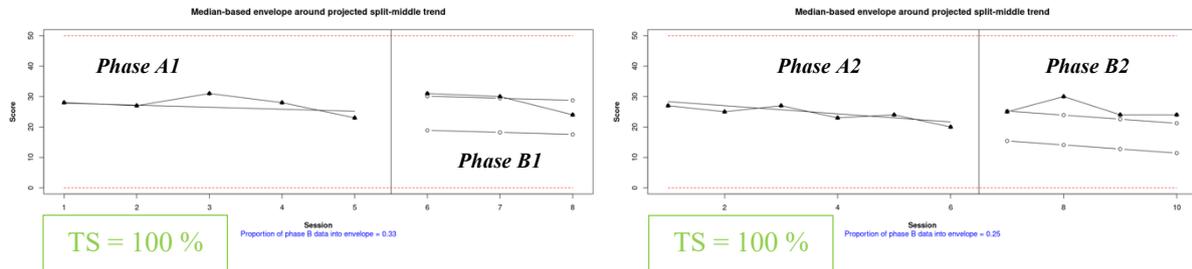
Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse H31.1.

PATIENT 5



Nous observons des scores fluctuants en phase A1 puis une diminution en phase B1. Les scores de la phase A2 diminuent progressivement puis s'améliorent en phase B2.

Analyses visuelles



Nous observons que 66 % des mesures en phase B1 sont au-dessus de l'enveloppe. 75 % des mesures de la phase B2 se situent au-dessus de l'enveloppe.

Analyses statistiques

A1 – B1	A2 – B2
Tau \in [-0,287 ; 0,693] / p = 0,651	BC Tau \in [0,437 ; 1] / p = 0,014

Les analyses visuelles et statistiques valident partiellement notre hypothèse HS3.1.

3 Récapitulatif des hypothèses par patient

HYPOTHESES		Patiente 1	Patiente 2	Patient 3	Patiente 4	Patient 5
HG1 La mise en place de TLA permet une amélioration des compétences en récit à partir d'images chez des adolescents porteurs de T21.	HG1.1 Augmentation significative de la LME en phases B1 et B2					
	HG1.2 Stade morphosyntaxique de la Chute dans la boue plus élevé en post intervention					
HG2 La mise en place de TLA permet une amélioration de la construction syntaxique des productions orales chez des adolescents porteurs de T21.	HG2.1 Augmentation significative du nombre de structures [sujet + verbe + complément] en phases B1 et B2					
	HG2.2 Augmentation significative du nombre de structures [sujet + verbe] en phases B1 et B2					
	HG2.3 Augmentation significative du nombre de structures [verbe + complément] en phases B1 et B2					
HG3 La mise en place de TLA permet une augmentation du nombre de noms et de verbes dans les productions orales chez des adolescents porteurs de T21.	HG3.1 Augmentation significative du nombre de noms produits en phases B1 et B2					
	HG3.1 Augmentation significative du nombre de verbes produits en phases B1 et B2					
HS1 La mise en place de TLA permet une amélioration des compétences en compréhension de consignes orales chez des adolescents porteurs de T21.	HS1.1 Augmentation significative du score global en phases B1 et B2					
	HS1.2 Amélioration des scores obtenus aux blocs sélectionnés de l'É.CO.S.SE en post intervention					
HS2 La mise en place de TLA permet une amélioration de la compréhension de termes topologiques chez des adolescents porteurs de T21.	HS2.1 Augmentation significative du score de topologie en phases B1 et B2					
	HS2.2 Amélioration du score global de l'épreuve Compréhension de termes topologiques (ÉVALO 2-6) en post intervention					
HS3 La mise en place de TLA permet une amélioration de la compréhension de consignes orales complexes chez des adolescents porteurs de T21.	HS3.1 Augmentation significative du score global des consignes doubles et triples en phases B1 et B2					

Tableau 7 : Récapitulatif des hypothèses par patient

Hypothèse validée	Hypothèse partiellement validée	Hypothèse non validée
-------------------	---------------------------------	-----------------------

DISCUSSION

1 Interprétation des résultats

1.1. Patiente 1

HG1 : LME

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée d'expression n'a pas permis d'augmentation significative de la LME en phases B1 et B2. Au contraire, les analyses visuelles et statistiques montrent une diminution significative de la LME lors des phases B1 et B2. Cela va à l'encontre de notre hypothèse HG1.1 et suggère que, pour la patiente 1, la mise en place du TLA a finalement causé une diminution de sa LME.

HG2 : CONSTRUCTION SYNTAXIQUE

Cette diminution peut être mise en lien avec l'augmentation des structures [S+V] produites par cette patiente. En effet, lors de la phase A1, la patiente 1 produisait essentiellement de longs énoncés sous la forme d'énumérations (*exemple à la mesure 1* : « Un chat, une fille et le garçon, le garçon, une maman et un garçon. »). Puis, à partir de la mesure 5, la patiente a produit des structures [S+V] (*exemple à la mesure 5* : « Les enfants, le chat, les enfants mangent. »). À partir de la mesure 14 (début de la phase B2), la patiente a produit des structures [S+V] qui étaient constituées le plus souvent d'un seul énoncé (*exemple à la mesure 14* : « La fille marche. ») : ce qui a progressivement réduit la LME de ses récits. De plus, bien que les analyses statistiques et visuelles ne soient pas significatives, nous avons observé une augmentation des structures [S+V+C] lors de la mise en place du TLA : ces structures constituaient également des énoncés plus courts que les autres (*exemple à la mesure 16* : « La maman cuisiner tarte la fraise. »). Bien que la LME soit réduite, la mise en place du TLA a permis de structurer les énoncés de la patiente 1.

HG3 : NOMS ET VERBES

La mise en place du TLA n'a pas eu d'effet significatif sur la production de noms et de verbes de la patiente 1. De même, même si les analyses statistiques et visuelles n'ont pas validé les hypothèses HG3.1 et HG3.2, il est important de noter l'augmentation progressive du nombre de noms dans les récits de la patiente 1 (mesure 1 → 28 noms ; mesure 18 → 41 noms) et de verbes (mesure 1 → 2 verbes ; mesure 18 → 13 verbes). Bien que nous ne puissions pas conclure à un effet significatif du TLA, cela suggère que le support visuel de l'outil a permis à la patiente 1 de produire davantage de noms et de verbes.

HS : COMPRÉHENSION CONSIGNES ORALES ET TOPOLOGIE

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée de compréhension a eu un effet relatif auprès de la patiente 1 puisque les hypothèses HS1.1, HS2.1 et HS3.1 ont été partiellement validées par les analyses statistiques et visuelles. Plus précisément, nous observons que les analyses statistiques et visuelles montrent un effet significatif de la mise en place du TLA lors de la phase B2 pour chacun des 3 scores de compréhension. La première phase de mise en place du TLA chez la patiente 1 comportait 7 mesures, ce qui est la plus longue phase avec TLA tous patients confondus, et n'a cependant pas suffi pour mettre en évidence

des progrès significatifs. Cela suggère que pour la patiente 1 la seconde exposition au support du TLA a été plus profitable. En effet, « *les personnes ayant une déficience intellectuelle sont limitées dans leur capacité d'apprendre et de comprendre* » et présentent des lenteurs cognitives (Chalifoux, 2020) : cela explique donc les meilleurs résultats obtenus par la patiente 1 lors de la seconde mise en place du TLA. De plus, la patiente 1 présente une déficience intellectuelle sévère qui pourrait augmenter ces lenteurs cognitives : elle pourrait donc avoir eu besoin d'un temps d'habitation au support pour qu'il lui soit bénéfique et soutienne sa compréhension.

PRÉ ET POST INTERVENTION

La patiente 1 n'obtient pas un stade morphosyntaxique plus élevé pour son récit de la Chute dans la boue en post intervention. Ainsi en l'absence de TLA, la patiente 1 ne montre pas de généralisation des compétences en récit sur images entraînées avec le support visuel.

La patiente 1 montre une amélioration de ses scores aux blocs de l'É.CO.S.SE en post intervention : cela suggère donc un apprentissage et une généralisation des compétences en compréhension de consignes orales à travers la mise en place du TLA. Concernant l'épreuve de Compréhension de termes topologiques en post intervention, le score de la patiente 1 stagne : la mise en place du TLA ne lui a pas permis un apprentissage des termes topologiques lui assurant leur compréhension sans support visuel.

1.2. Patiente 2

HG1 : LME

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée d'expression n'a pas permis d'augmentation significative de la LME en phases B1 et B2. Au contraire, nous observons une diminution significative de la LME lors de la phase B1 d'après les analyses visuelles et statistiques. Cela va à l'encontre de notre hypothèse HG1.1 et suggère que la première mise en place du TLA a finalement causé une diminution de la LME de la patiente 2, qui s'est ensuite stabilisée lors des phases suivantes.

HG2 : CONSTRUCTION SYNTAXIQUE

La mise en place du TLA n'a pas permis d'augmentation significative des structures syntaxiques. La production des structures [S+V] reste fluctuante tout au long du protocole. À partir de la mesure 5, la patiente n'a plus produit de structures [V+C]. La patiente 2 produisait essentiellement des structures [S+V+C] (*exemple* : « *La petite fille prend échelle et cueille des cerises.* ») dont le nombre a très légèrement augmenté lors de la première mise en place du TLA puis s'est stabilisé. Ces résultats sont à mettre en lien avec la diminution de la LME : la mise en place du TLA a permis de diminuer la LME en allongeant la structure syntaxique (plus d'énoncés produits de type [S+V+C]).

HG3 : NOMS ET VERBES

La mise en place du TLA n'a pas eu d'effet significatif sur la production de noms et de verbes. En effet, la patiente 2 a produit un nombre de verbes et de noms stable au cours de l'étude.

À noter qu'avant la première mise en place du TLA, la patiente 2 produisait déjà des énoncés de type [S+V+C] (*exemple à la mesure 3* : « *Alors la voiture elle roule sur la route. Le monsieur il monte pour cueillir les cerises.* ») : cela atteste d'un bon niveau langagier avec des possibilités d'amélioration plus réduites que d'autres patients de l'étude.

HS : COMPRÉHENSION CONSIGNES ORALES ET TOPOLOGIE

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée de compréhension n'a pas eu d'effet significatif sur le score global, sur le score de topologie et sur le score global des consignes complexes auprès de la patiente 2 : le support visuel n'a pas permis de soutenir la compréhension de la patiente 2.

PRÉ ET POST INTERVENTION

La patiente 2 obtient le même stade morphosyntaxique pour son récit de la Chute dans la boue en post intervention qu'en pré intervention : la mise en place du TLA n'a pas permis de généraliser les compétences en récit sur images entraînées avec le support.

La patiente 2 obtient des scores plus élevés aux blocs de l'É.CO.S.SE et à la Compréhension de termes topologiques : cela suggère que la mise en place du TLA a permis un apprentissage et une généralisation des compétences en compréhension de consignes orales et des termes topologiques chez cette patiente.

1.3. Patient 3

HG1 : LME

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée d'expression n'a pas permis d'augmentation significative de la LME en phases B1 et B2. Néanmoins, nous observons une tendance à l'augmentation notamment en phase B1 : celle-ci ne peut être considérée comme significative à cause d'une LME particulièrement élevée en mesure 5. De plus, nous observons un effet off lors de la phase A2 avec une baisse de la LME du patient 3.

HG2 : CONSTRUCTION SYNTAXIQUE

La mise en place du TLA a eu un effet significatif sur la production de structures [S+V] et [V+C] produites par le patient 3. Cet effet, bien que non significatif, est également observable pour le nombre de structures [S+V+C] qui augmente à chaque mise en place du TLA (hormis la mesure 17 de la phase B2 où le patient 3 a produit plusieurs verbes isolés sans sujet ou complément).

HG3 : NOMS ET VERBES

La mise en place du TLA n'a pas eu d'effet significatif sur la production de noms mais a eu un effet, partiellement significatif, sur la production de verbes avec une augmentation tout au long de l'étude et particulièrement lors des phases B1 et B2. Lors de la mesure 14, sans TLA, le patient 3 a produit des énoncés très répétitifs (« *Bon c'est bon c'est bon c'est. Bon c'est bon c'est bon c'est.* ») qui s'apparentent à des écholalies différées sans rapport avec les images face à lui. Cette mesure a perturbé les analyses visuelles et statistiques des phases A2-B2.

À noter que le patient 3 a montré une grande évolution dans ses récits au cours de l'étude : lors des premières mesures, il a dû être incité à parler à plusieurs reprises (lors des mesures 1 et 2 → 4 énoncés ne comportant qu'un seul nom chacun) ; lors de la dernière phase, il produisait spontanément entre 15 et 30 énoncés avec plusieurs structures syntaxiques.

HS : COMPRÉHENSION CONSIGNES ORALES ET TOPOLOGIE

La mise en place du TLA a permis l'amélioration des compétences en compréhension de consignes orales, de termes topologiques et de consignes orales complexes du patient 3.

PRÉ ET POST INTERVENTION

Le patient 3 obtient un stade morphosyntaxique plus élevé pour son récit de la Chute dans la boue en post intervention. En l'absence de TLA, le patient 3 a pu généraliser ses compétences de récit sur images entraînées avec le support : il a notamment produit plus d'énoncés (9 en pré intervention → 23 en post intervention) et un énoncé grammaticalement correct (« *Il s'est lavé.* » en post intervention ; aucun en pré intervention).

Il est intéressant de noter que les résultats des épreuves en post intervention (É.CO.S.SE et Compréhension de termes topologiques de l'ÉVALO) ne montrent pas de progrès du patient. La mise en place de TLA ne semble donc pas avoir permis un apprentissage au patient 3 mais a été un support visuel essentiel pour améliorer ses scores lors des mesures répétées de compréhension.

Nous observons que le patient 3 est celui pour lequel la mise en place des TLA a montré le plus grand nombre de résultats significatifs (5 hypothèses validées sur les 9 concernant les mesures répétées). Le patient 3 présente une déficience intellectuelle sévère : la mise en place des TLA lui a été plus profitable qu'aux patients ayant une déficience intellectuelle modérée.

1.4. Patiente 4

HG1 : LME

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée d'expression n'a pas permis d'augmentation significative de la LME en phase B1 et B2.

HG2 : CONSTRUCTION SYNTAXIQUE

La mise en place du TLA a eu un effet significatif sur la production de structures [S+V] seulement lors de la première mise en place. La mise en place du TLA a eu un effet significatif sur la production de structures [S+V+C] uniquement lors de la seconde mise en place. La mesure 2 montre un nombre de structures [S+V+C] particulièrement élevé étant donné un récit très long (100 mots et 18 énoncés) par rapport aux autres récits de cette même phase et peut expliquer l'absence de significativité des résultats puisque nous observons, en omettant cette mesure, une nette augmentation du nombre de structures [S+V+C] produites. La mise en place du TLA n'a pas eu d'effet significatif sur la production de structures [V+C]. En effet, comme la patiente 2, la patiente 4 était capable dès la phase A1, sans TLA, de produire des récits avec des énoncés constitués de structures [S+V] et [S+V+C].

HG3 : NOMS ET VERBES

La mise en place du TLA n'a pas eu d'effet significatif sur le nombre de noms produits et a eu un effet significatif sur le nombre de verbes produits uniquement lors de la phase B2. À noter que le nombre de verbes produits lors de la mesure 2 (19) s'explique par un des récits les plus longs produits par la patiente 4 (100 mots et 18 énoncés). Si nous omettons cette mesure, nous observons une nette augmentation du nombre de verbes produits lors de la première mise en place du TLA.

HS : COMPRÉHENSION CONSIGNES ORALES ET TOPOLOGIE

Concernant la compréhension des consignes orales, des termes topologiques et des consignes orales complexes, les analyses visuelles et statistiques montrent une augmentation nettement significative lors de la phase B2 (seconde mise en place du TLA). Le TLA a donc permis lors de la seconde mise en place une amélioration de la compréhension des consignes orales simples et complexes et des termes topologiques. De la même façon que pour la patiente 1, l'amélioration dans un second temps des résultats peut s'expliquer par les lenteurs cognitives associées à la déficience intellectuelle (Chalifoux, 2020).

PRÉ ET POST INTERVENTION

La patiente obtient un stade morphosyntaxique plus élevé pour son récit de la Chute dans la boue en post intervention. Son récit en post intervention contient plus d'énoncés grammaticalement corrects. En l'absence de TLA, la patiente 4 a pu généraliser ses compétences de récit sur images entraînées avec le support, notamment en produisant des énoncés plus longs.

La patiente 4 a montré une amélioration de ses scores aux épreuves post intervention de l'É.CO.S.SE et de l'ÉVALO : cela suggère que la mise en place de TLA lui a permis un apprentissage et une généralisation de ses compétences en compréhension de consignes orales et de termes topologiques.

1.5. Patient 5

HG1 : LME

La mise en place du TLA au cours de la mesure répétée d'expression n'a pas eu d'effet significatif sur l'augmentation de la LME en phases B1 et B2. Au contraire, de même que pour les patientes 1 et 4, l'analyse visuelle montre une diminution de la LME lors de la phase B2. Cette diminution est même significative d'après l'analyse statistique des phases A2-B2. Cela va à l'encontre de notre hypothèse HG1.1 et suggère que pour le patient 5 la seconde mise en place du TLA a entraîné une diminution de sa LME.

HG2 : CONSTRUCTION SYNTAXIQUE

La mise en place du TLA a eu un effet significatif sur la production de structures [S+V+C] et [S+V] uniquement lors de la phase B1 et n'a pas eu d'effet significatif sur la production de structures [V+C] : le support visuel a permis d'augmenter la production des structures syntaxiques [S+V+C] et [S+V].

HG3 : NOMS ET VERBES

La mise en place du TLA a eu un effet significatif sur le nombre de noms produits seulement lors de la phase B1 et non lors de la phase B2 et n'a pas eu d'effet significatif sur le nombre de verbes produits. Cette faible augmentation des noms et verbes produits au cours des phases avec le TLA peut être mise en relation avec la diminution de la LME observée, notamment lors de la phase B2.

Nous observons une amélioration du récit du patient 5 essentiellement lors de la première mise en place du TLA (plus de structures [S+V+C] et [S+V] et plus de noms produits). En effet, lors de la seconde mise en place, nous observons peu de différences avec la phase A2 : cela pourrait être dû à une perte de motivation du patient à la fin de notre étude et/ou une fatigabilité en lien avec des problèmes médicaux.

HS : COMPRÉHENSION CONSIGNES ORALES ET TOPOLOGIE

La mise en place du TLA montre un effet significatif sur le score global en mesure répétée de compréhension seulement en phase B2 : le patient 5 a donc eu besoin d'un temps d'habituation au support avant que le TLA lui permette de soutenir sa compréhension, comme nous l'avons décrit pour les patientes 1 et 2. La mise en place du TLA ne montre pas d'effet significatif sur le score de topologie. Il est néanmoins intéressant de rappeler que les scores de la phase B1, avec TLA, sont élevés et stables alors que ceux de la phase A1 sont instables. La mise en place du TLA montre un effet significatif sur le score global de compréhension des consignes complexes seulement lors de la phase B2.

PRÉ ET POST INTERVENTION

Le patient 5 obtient un stade morphosyntaxique plus élevé pour son récit de la Chute dans la boue en post intervention. Son récit reste agrammatique mais contient des énoncés avec plus de mots. En l'absence de TLA, le patient 5 a pu généraliser ses compétences de récit sur images entraînées avec le support, notamment en produisant des énoncés plus longs.

Le patient 5 montre une baisse de son score global aux blocs de l'É.CO.S.SE : la mise en place de TLA ne lui a donc pas permis de généraliser des compétences en compréhension de consignes orales. Concernant l'épreuve Compréhension de termes topologiques en post intervention, le patient montre une amélioration : cela suggère que la mise en place de TLA a permis un apprentissage et une généralisation de ses compétences en compréhension de termes topologiques.

1.6. Épreuves pré et post intervention

Nous avons fait passer des épreuves pré et post intervention dans le but d'attester ou non d'une généralisation des compétences entraînées lors des mesures répétées avec mise en place de TLA. Aucune épreuve n'a mis en évidence une généralisation pour l'ensemble des patients.

En effet, les personnes présentant une déficience intellectuelle ont des difficultés à transférer les compétences acquises lors d'une activité à une autre (Chalifoux, 2020), autrement dit à être capables de généralisation (Tourette, 2020).

Les résultats obtenus à ces épreuves sont à nuancer puisque nous ne les avons fait passer qu'une seule fois à la fin de l'étude et qu'ils ont pu être influencés par différents facteurs (fatigue, motivation...).

2 Forces de l'étude

La principale force de notre étude est d'utiliser la **méthodologie SCED**. En effet, comme nous l'avons décrit dans la partie Méthode, les SCED sont considérés depuis 2011 par le Oxford Centre for Evidence « *comme niveau de preuve 1 pour évaluer le bénéfice d'un traitement [ou] d'une rééducation* » (Krasny-Pacini and Chevignard, 2017).

Dans le cadre de ce SCED, nous avons pu recruter 5 patients : c'est un **échantillon conséquent**.

D'après l'échelle de RoBiNT, notre étude valide **10 critères sur 15** : cela atteste d'une bonne qualité méthodologique.

Nous avons pu assurer la **fidélité procédurale** à l'aide d'une checklist pour chaque mesure répétée et ainsi réaliser une passation identique, en fonction des phases, auprès de chaque patient.

Nos résultats sont **en adéquation avec la revue systématique et la méta-analyse** que nous citons dans la partie théorique puisque la mise en place des TLA associée à une modélisation a permis d'améliorer certaines compétences du langage expressif et réceptif des adolescents porteurs de T21 (Barbosa et al., 2018; O'Neill et al., 2018).

3 Limites de l'étude

Compte tenu de **contraintes temporelles**, nous n'avons pas pu réaliser au moins 5 mesures dans chacune des 4 phases nécessaires au SCED ABAB mais nous avons établi un minimum de 3 mesures par phase lors de la randomisation. En intervenant à l'école des patients, nous avons dû adapter le déroulé de notre SCED au planning scolaire et nous avons ainsi doublé les mesures avant et après les deux semaines de vacances scolaires : cela a impacté la régularité de notre intervention. De même, les absences de certains patients ont entraîné des interruptions de plusieurs semaines dans le protocole.

En l'**absence d'un juge externe**, nous n'avons pas pu valider la fidélité inter-juges et donc nous assurer de la fiabilité de nos cotations.

La mesure répétée d'expression se base sur **les mêmes 4 images séquentielles** : les patients ont pu s'habituer à produire un récit autour de ces images. En effet, la patiente 1 a verbalisé à partir de la phase B1 qu'elle connaissait cette histoire. Il aurait été intéressant d'utiliser au moins deux histoires séquentielles pour contourner cette habitude : néanmoins

le choix d'une seule histoire a permis aux patients de se l'approprier au fur et à mesure des semaines.

Nous avons compté à chaque récit le nombre de noms produits par le patient : dans ce décompte, il pouvait y avoir **plusieurs fois le même nom** (*exemple du récit de la mesure 1 de la patiente 1 : parmi les 28 noms produits, nous comptons 6 fois « garçon », 4 fois « maman », 4 fois « papa » et 4 fois « chat »*). Il aurait été intéressant de compter le nombre de noms différents en plus de ce nombre total de noms.

Nous avons compté le nombre de noms et de verbes de chaque récit quelle que soit sa longueur. Or, d'une semaine à l'autre, un même patient pouvait produire un **récit de longueur très différente** (*exemple pour la patiente 2 : 44 mots à la mesure 1, 100 mots à la mesure 2 puis 31 mots à la mesure 3*). Il aurait été intéressant de sélectionner et d'analyser seulement un morceau de l'enregistrement avec une durée définie pour éviter ces fluctuations.

Nous **n'analysons pas l'informativité du récit** : la mise en place de TLA aurait pu améliorer cet aspect essentiel de l'expression orale.

Nous **n'analysons pas le pointage** des patients durant le récit avec TLA. Cela aurait nécessité de filmer le patient lors de la mesure répétée pour permettre de compter le nombre total de pointages mais aussi le nombre de pointages associés à une verbalisation. En effet, nous avons pu observer qualitativement que certains patients pointaient des pictogrammes en même temps qu'ils formulaient leur phrase et que d'autres pointaient des pictogrammes dont ils ne semblaient plus se rappeler le nom.

Lors des phases de mise en place du TLA lors de l'épreuve du récit sur images, nous dénommions les pictogrammes et nous modélisions avec les deux mêmes phrases. Il s'agit d'une **modélisation courte et sans interaction** qui n'a peut-être pas permis à certains patients de comprendre l'intérêt de l'outil pour le récit. Nous avons observé que chaque patient regardait au moins une fois le TLA lors de son récit, mais certains n'ont jamais pointé un pictogramme. Il aurait été intéressant de modéliser l'utilisation de l'outil plus longuement et ce en reprenant une phrase du patient en y ajoutant le pointage sur le TLA (*par exemple : attendre de lui au moins un pointage et fournir un feedback en reprenant cette phrase*) avant de proposer le récit sur images. Nous avons décidé de ne pas encourager le patient à utiliser le TLA une fois l'enregistrement lancé pour ne pas l'interrompre dans son récit.

La **mesure de la LME** à partir des enregistrements **ne peut pas être qualifiée de fiable** puisqu'elle implique, comme nous l'avons décrit dans la partie théorique, de prendre en compte divers critères en fonction du patient. De plus, certains auteurs décrètent qu'un minimum de 100 énoncés est nécessaire au calcul de la LME, minimum qui a rarement été atteint dans les récits des patients (Lalonde, n.d.). Les personnes porteuses de T21 présentent fréquemment des difficultés articulatoires (Miles et al., 2006) : en effet, les patients 1, 3 et 5 ont parfois eu des propos inintelligibles. Nous les avons comptés comme des mots et ils font partie du calcul de la LME, mais nous ne pouvons certifier qu'il s'agissait d'un mot et non de deux.

La mesure répétée de compréhension se base sur une épreuve que nous avons conçue pour notre étude. Les scores globaux obtenus lors de la phase A1 étaient majoritairement **fluctuants** et **remettent en question la sensibilité de cette épreuve**. Nous observons également des scores globaux de topologie très fluctuants et ce pour tous les patients lors de cette première phase. En effet, les termes topologiques constituant les consignes orales ont été tirés au sort chaque semaine et n'apparaissaient donc pas tous à la même fréquence : cela a pu être à l'origine de ces fortes fluctuations (*exemple de scores globaux de topologie pour le patient 5 de la mesure 1 à 4 : 4 points – 1 point – 5 points – 1 point*). De plus, notre **cotation nous a semblé manquer de sensibilité**, notamment lorsque certains patients réalisaient le même empilement à chaque consigne complexe : ils avaient compris qu'ils devaient déplacer les objets mais n'étaient pas en mesure de prendre le bon objet en respectant la préposition spatiale. Néanmoins, nous avons décidé de nous en tenir à notre cotation puisque nous ne pouvions pas savoir précisément ce que les patients comprenaient ou non.

Nous avons remarqué lors de la modélisation des consignes sur le TLA une **baisse de notre vitesse de parole** pour ne pas pointer trop rapidement les différents pictogrammes (pour rappel : 4 pictogrammes à pointer pour les consignes simples, 8 pour les consignes doubles et 12 pour les consignes triples). Dans la partie théorique, nous évoquons en effet que la modélisation d'un tableau de communication entraîne une diminution de la vitesse d'élocution (Gayle Van Tatenhove, cité par Cataix-Nègre, 2017). Ce ralentissement a pu affecter davantage le maintien en mémoire des consignes, notamment complexes, pour les patients, puisque leur mémoire à court terme verbale est déficitaire (Martin et al., 2009). De plus, il aurait été pertinent de filmer les patients lors de la modélisation des consignes (pointage sur le TLA) afin de déterminer s'ils avaient été **attentifs à la modélisation** tout au long de la mesure.

Nous avons précédemment décrit la composition de nos deux TLA (voir Annexes 1 et 2). Ceux-ci ne sont **pas composés de vocabulaire de base**. Le vocabulaire de base désigne des mots fréquents que nous pouvons retrouver d'un TLA à l'autre, par exemple *moi/je ; toi/tu ; stop ; encore ; aide-moi* (Beukelman and Mirenda, 2017). L'absence de ce genre de vocabulaire, notamment sur le TLA de compréhension, a pu empêcher les patients de signifier leur incompréhension (avec un pictogramme *je n'ai pas compris*) ou leur volonté d'entendre à nouveau la consigne (avec un pictogramme *encore*).

En resituant les patients dans leur contexte, il est pertinent de se demander si les résultats obtenus aux mesures répétées ont pu être influencés par le **programme réalisé en classe**, notamment en ce qui concerne l'expression orale.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les personnes qui présentent une déficience intellectuelle ont des **lenteurs cognitives**, qui peuvent avoir augmenté le délai nécessaire à l'observation de progrès chez certains patients (Chalifoux, 2020).

Enfin, les patients de notre étude sont des adolescents : l'adolescence s'accompagne fréquemment d'une **baisse de la motivation** à laquelle s'ajoutent de l'**opposition** et de la **provocation** (Chéreau, 2018; Raynaud, 2006). Nous l'avons particulièrement remarqué lors des consignes orales complexes de la mesure répétée de compréhension : les patients 1 et 3 réalisaient des empilements très rapides en affichant une expression de défi. Ces caractéristiques de l'adolescence ont donc pu impacter les résultats. De plus, les mesures répétées, par leur caractère redondant et en l'absence de feed-back de notre part, pouvaient être perçues comme ennuyeuses et donc induire une perte de motivation. Nous évoquions précédemment la possibilité d'avoir plusieurs histoires séquentielles pour la mesure répétée d'expression : nous aurions alors pu proposer au patient de choisir l'histoire qu'il souhaitait raconter pour le rendre plus acteur de l'intervention.

4 Perspectives

Les résultats de notre étude, notamment au niveau de la compréhension, montrent l'intérêt de la mise en place de TLA et enrichissent la pratique clinique orthophonique auprès des adolescents porteurs de T21. Il pourrait donc être intéressant d'utiliser des TLA dans d'autres milieux (aux domiciles des adolescents, à l'école). Nous avons utilisé une base de pictogrammes gratuite et libre d'accès ("Symboles CAA - ARASAAC," n.d.) pour nos TLA : il s'agit donc d'un outil qui peut être construit par tous.

Une réplication de notre étude pourrait inclure :

- Des patients avec le **même degré de déficience intellectuelle**, à savoir sévère, puisque nous avons observé des effets particulièrement intéressants pour les deux patients ayant une déficience intellectuelle sévère
- Des **phases plus longues** autant en lignes de base que lors de la mise en place de l'intervention
- Une **modélisation plus importante** lors de la mesure répétée d'expression
- Une épreuve de compréhension contenant **moins de termes topologiques** ou calibrée plus finement pour assurer une **meilleure sensibilité** à la cotation
- Une **analyse quantitative du pointage** des patients sur le TLA expression
- L'**ajout de vocabulaire de base** sur les TLA pour permettre plus d'interactions

CONCLUSION

L'objectif de notre étude était d'évaluer l'intérêt de la mise en place de TLA auprès d'adolescents porteurs de T21 afin d'améliorer leur langage expressif et réceptif. Nous avons réalisé un SCED ABAB avec 5 patients.

Au niveau du langage expressif, nos résultats montrent que la mise en place de TLA a causé la diminution de la LME de trois patients, alors que nous avons formulé l'hypothèse du contraire. Parallèlement, la mise en place de TLA a permis d'augmenter leur production de structures syntaxiques. La mise en place de TLA n'a pas eu d'impact concluant sur le nombre de noms et de verbes produits.

Au niveau réceptif, nos résultats montrent que la mise en place de TLA a permis d'améliorer la compréhension de consignes orales et de termes topologiques pour un patient présentant une déficience intellectuelle sévère : la pertinence de la mise en place de TLA peut être mise en lien avec le degré de déficience intellectuelle. Cette amélioration est significative lors de la seconde mise en place du TLA pour trois patients, phénomène que nous expliquons par les lenteurs cognitives inhérentes à la déficience intellectuelle qui caractérise la trisomie 21 (Chalifoux, 2020).

Notre étude a prouvé l'intérêt de la mise en place de cet outil de CAA auprès des adolescents porteurs de T21 et ce particulièrement au niveau réceptif. Cela peut encourager l'utilisation de TLA dans la pratique orthophonique mais également dans d'autres milieux tels que les écoles ou les foyers de ces adolescents.

Nous avons relevé plusieurs limites à notre protocole et avons décrit plusieurs axes d'amélioration pour permettre la réplique de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

American Speech-Language-Hearing Association, n.d. Augmentative and Alternative Communication (AAC) [WWW Document]. American Speech-Language-Hearing Association. URL <https://www.asha.org/public/speech/disorders/aac/> (accessed 11.1.23).

Ansenne, C., Fettweis, F., 2005. Travail de la communication, du langage oral et écrit chez la personne porteuse d'une trisomie 21 dans le cadre d'un service d'aide précoce (de 0 à 8 ans). *Contraste* 22–23, 149–165. <https://doi.org/10.3917/cont.022.0149>

Barbosa, R.T. de A., de Oliveira, A.S.B., de Lima Antão, J.Y.F., Crocetta, T.B., Guarnieri, R., Antunes, T.P.C., Arab, C., Massetti, T., Bezerra, I.M.P., de Mello Monteiro, C.B., de Abreu, L.C., 2018. Augmentative and alternative communication in children with Down's syndrome: a systematic review. *BMC Pediatr* 18, 160. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1144-5>

Beukelman, D.R., Light, J.C., 2020. Augmentative & alternative communication: supporting children and adults with complex communication needs, Fifth edition. ed. Paul H. Brookes Publishing Co, Baltimore London Sydney.

Beukelman, D.R., Mirenda, P., 2017. Communication alternantive et améliorée, 1ère édition. ed. Deboeck Supérieur.

Bird, E.K., Gaskell, A., Babineau, M.D., Macdonald, S., 2000. Novel word acquisition in children with Down syndrome: does modality make a difference? *J Commun Disord* 33, 241–265; quiz 265–266. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(00\)00022-8](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(00)00022-8)

Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., Masy, V., 2021. Dictionnaire d'Orthophonie - 4ème édition revisitée. Ortho Édition.

Caselli, M.C., Monaco, L., Trasciani, M., Vicari, S., 2008. Language in Italian children with Down syndrome and with specific language impairment. *Neuropsychology* 22, 27–35. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.22.1.27>

Cataix-Nègre, É., 2017. Communiquer autrement, 2ème édition. ed. Deboeck Supérieur.

CDC, 2022. Facts about Down Syndrome | CDC [WWW Document]. Centers for Disease Control and Prevention. URL <https://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefects/downsyndrome.html> (accessed 3.25.23).

Chalifoux, A., 2020. L'adaptation d'activités pour les personnes vivant avec une déficience intellectuelle. *Documentation et bibliothèques* 66, 31–37. <https://doi.org/10.7202/1069969ar>

Chapman, R.S., Schwartz, S.E., Bird, E.K.-R., 1991. Language Skills of Children and Adolescents With Down Syndrome: I. Comprehension. *J Speech Lang Hear Res* 34, 1106–1120. <https://doi.org/10.1044/jshr.3405.1106>

Chapman, R.S., Seung, H.K., Schwartz, S.E., Kay-Raining Bird, E., 1998. Language skills of children and adolescents with Down syndrome: II. Production deficits. *J Speech Lang Hear Res* 41, 861–873. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4104.861>

Chéreau, M., 2018. La motivation à l'adolescence. Un enjeu identitaire. *Actualités en analyse*

transactionnelle 162, 37–46. <https://doi.org/10.3917/aatc.162.0037>

Chevrie-Muller, C., Fournier, S., n.d. N-EEL (Nouvelles Épreuves pour l'Examen du Langage) - Subtest 14 Récit sur images « La chute dans la boue ». Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.

Coquet, F., Roustit, J., Ferrand, P., 2009. EVALO 2-6 - Batterie d'évaluation.

Cuilleret, M., 2007. Trisomie et handicaps génétiques associés. Elsevier Masson.

Dada, S., Alant, E., 2009. The Effect of Aided Language Stimulation on Vocabulary Acquisition in Children With Little or No Functional Speech. *Am J Speech Lang Pathol* 18, 50–64. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008/07-0018\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008/07-0018))

Damien, P.S., Renaud, D.T., Dr DE FRÉMINVILLE, B., 2020. CHU de Lyon - Centre de Référence CLAD Sud-Est « Anomalies du développement et syndromes malformatifs avec ou sans Déficience Intellectuelle de causes Rares » CHU de Saint-Étienne - Centre de Compétence CLAD Sud-Est « Anomalies du développement et syndromes malformatifs avec ou sans Déficience Intellectuelle de causes Rares ».

Dewaele, J.-M., 2000. Saisir l'insaisissable? Les mesures de longueur d'énoncés en linguistique appliquée. *Iral-international Review of Applied Linguistics in Language Teaching - IRAL-INT REV APPL LINGUIST* 38, 17–34. <https://doi.org/10.1515/iral.2000.38.1.17>

Fayasse, M., Comblain, A., Rondal, J.A., 1992. Compréhension et production des prépositions spatiales topologiques et projectives chez les sujets handicapés mentaux modérés. *Revue Francophone de la Déficience Intellectuelle* 3, 91–116.

Fitzgerald Key for AAC [WWW Document], 2022. . Communication Community. URL <https://www.communicationcommunity.com/fitzgerald-key-for-aac/> (accessed 5.18.23).

Frizelle, P., Thompson, P.A., Duta, M., Bishop, D.V.M., 2019. The understanding of complex syntax in children with Down syndrome. *Wellcome Open Res* 3, 140. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.14861.2>

Gremaud, G., Petitpierre, G., Veyre, A., Bruni, I., 2014. L'entretien de recherche avec des personnes ayant une trisomie 21. Spécificités du discours et réflexions sur les soutiens. *TRANEL* 121–136. <https://doi.org/10.26034/tranel.2014.2888>

Krasny-Pacini, A., Chevignard, M., 2017. Considérations pratiques sur les difficultés méthodologiques inhérentes aux protocoles de rééducation chez l'enfant.

Krasny-Pacini, A., Evans, J., 2018. Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 61, 164–179. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.002>

Lalonde, B., n.d. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès arts en Linguistique.

Lecas, J.-F., Mazaud, A.-M., Reibel, E., Rey, A., 2011. Using visual strategies to support verbal comprehension in an adolescent with Down syndrome. *Child Language Teaching and Therapy* 27, 84–96. <https://doi.org/10.1177/0265659010371564>

- Lecocq, P., 2011. L'É.CO.S.SE - une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique, Presses Universitaires du Septentrion. ed.
- Manolov, R., Moeyaert, M., 2017. How Can Single-Case Data Be Analyzed? Software Resources, Tutorial, and Reflections on Analysis. *Behav Modif* 41, 179–228. <https://doi.org/10.1177/0145445516664307>
- Manolov, R., Moeyaert, M., Evans, J.J., n.d. Single-case data analysis.
- Manolov, R., Sierra, V., Solanas, A., Botella, J., 2014. Assessing Functional Relations in Single-Case Designs: Quantitative Proposals in the Context of the Evidence-Based Movement. *Behavior Modification* 38, 878–913. <https://doi.org/10.1177/0145445514545679>
- Martin, G.E., Klusek, J., Estigarribia, B., Roberts, J.E., 2009. Language Characteristics of Individuals with Down Syndrome. *Top Lang Disord* 29, 112–132.
- Michael, S.E., Ratner, N.B., Newman, R., 2012. Verb Comprehension and Use in Children and Adults With Down Syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 55, 1736–1749. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0050\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0050))
- Miles, S., Chapman, R., Sindberg, H., 2006. Sampling context affects MLU in the language of adolescents with DS. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR* 49, 325–37. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/026\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/026))
- Nomenclature Générale des Actes Professionnels, F., 2023. Actualités conventionnelles – Juillet 2023.
- O'Neill, T., Light, J., Pope, L., 2018. Effects of Interventions That Include Aided Augmentative and Alternative Communication Input on the Communication of Individuals With Complex Communication Needs: A Meta-Analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 61, 1743–1765. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0132
- Pagel, D., Madeleni, É., Wioland, F., 2012. *Le rythme du français parlé*. Hachette.
- Parisse, C., Normand, M.-T.L., n.d. Une méthode pour évaluer la production du langage spontané chez l'enfant de 2 à 4 ans.
- Parker, M.D., Brorson, K., 2005. A comparative study between mean length of utterance in morphemes (MLUm) and mean length of utterance in words (MLUw). *First Language* 25, 365–376. <https://doi.org/10.1177/0142723705059114>
- PNDS - Trisomie 21, 2020. Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS) Trisomie 21 191.
- Porter, G., Cameron, M., 2007. *CHAT-now manual: Children's Aided Language Tools*.
- Raynaud, J.-P., 2006. Les mauvaises fréquentations : et si les parents avaient raison ? *Enfances & Psy* 31, 107–118. <https://doi.org/10.3917/ep.031.0107>
- Romski, M., Sevcik, R.A., 2005. Augmentative Communication and Early Intervention: Myths and Realities. *Infants & Young Children* 18, 174.

Sennott, S.C., Light, J.C., McNaughton, D., 2016. AAC Modeling Intervention Research Review. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities* 41, 101–115. <https://doi.org/10.1177/1540796916638822>

Suc-Mella, M., 2020. Tableaux de Langage Assisté - TLA. CAApables.

Suc-Mella, M., 2019. Communication Alternative et Améliorée 4.

Symboles CAA - ARASAAC [WWW Document], n.d. URL <https://arasaac.org/pictograms/search> (accessed 7.10.23).

Tarlow, K.R., 2017. An Improved Rank Correlation Effect Size Statistic for Single-Case Designs: Baseline Corrected Tau. *Behav Modif* 41, 427–467. <https://doi.org/10.1177/0145445516676750>

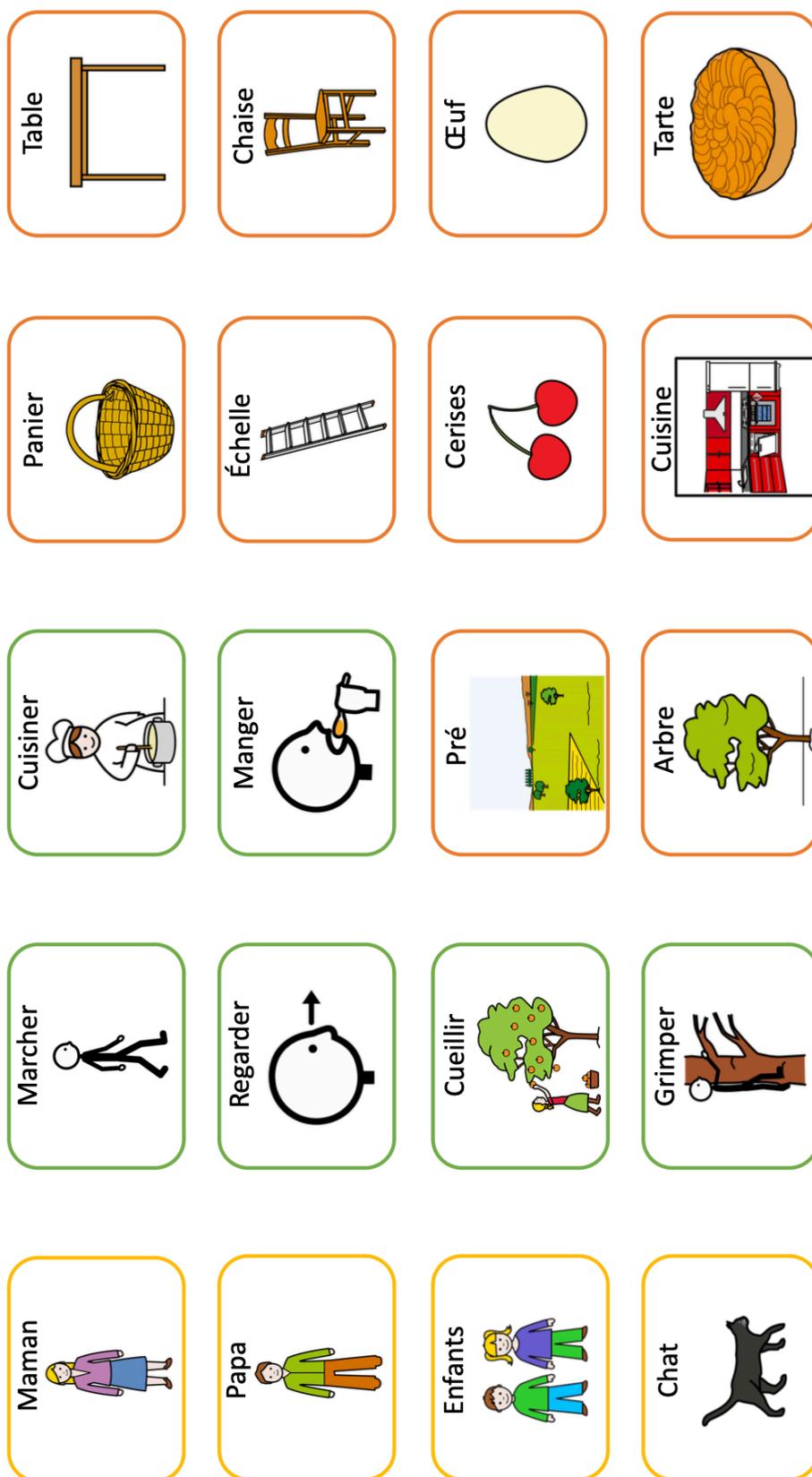
Tate, R.L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Wakim, D., Godbee, K., Togher, L., McDonald, S., 2013. Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: the 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychol Rehabil* 23, 619–638. <https://doi.org/10.1080/09602011.2013.824383>

Thys, O., 2021. TLA: c'est quoi? [WWW Document]. Causette CAA. URL <https://www.causette.com/tla-c-est-quoi> (accessed 9.18.22).

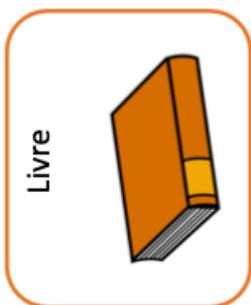
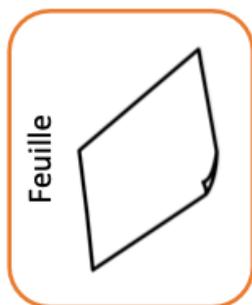
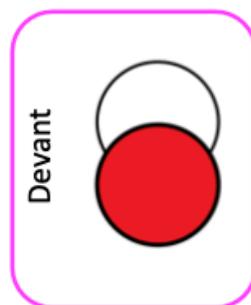
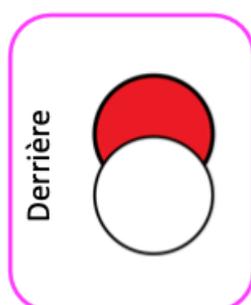
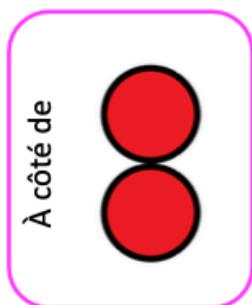
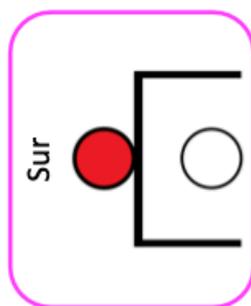
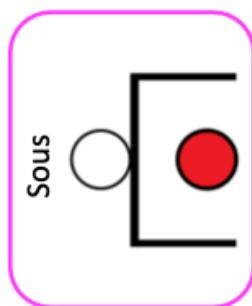
Tourrette, C., 2020. Chapitre 13. L'évaluation des enfants avec un retard ou une déficience intellectuelle, in: *Évaluer les enfants avec déficiences ou troubles du développement, Les outils du psychologue*. Dunod, Paris, pp. 403–450.

Zanchi, P., Zampini, L., Panzeri, F., 2021. Narrative and prosodic skills in children and adolescents with Down syndrome and typically developing children. *Int J Speech Lang Pathol* 23, 286–294. <https://doi.org/10.1080/17549507.2020.1804618>

Annexe 1 : TLA pour la mesure répétée de récit à partir d'images séquentielles



Annexe 2 : TLA pour la mesure répétée de compréhension de consignes orales



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

Effets de la mise en place de Tableaux de Langage Assisté auprès d'adolescents porteurs de trisomie 21 (13-15 ans) sur leur langage expressif et réceptif
Étude expérimentale en cas uniques (SCED) chez 5 patients

Zoé ROMMELFANGEN
Année universitaire 2023-2024

RÉSUMÉ

La trisomie 21 entraîne une déficience intellectuelle et s'accompagne de difficultés en langage expressif et réceptif. Une revue systématique a montré l'intérêt d'utiliser des moyens de communication alternative et augmentée (CAA) auprès des jeunes porteurs de trisomie 21 pour soutenir leur communication. Peu d'études s'intéressent à la mise en place de tableaux de langage assisté (TLA), outil de CAA composé d'un tableau de pictogrammes destiné à une activité spécifique, auprès de cette population. Nous explorons les effets de la mise en place de TLA sur le langage expressif et réceptif chez 5 adolescents porteurs de trisomie 21 dans une étude expérimentale en cas uniques (SCED ABAB). Nous avons conçu deux TLA proposés lors des phases B pour une tâche de récit sur images et pour une tâche de compréhension de consignes orales avec des termes topologiques. Au niveau expressif, nos résultats montrent une diminution de la longueur moyenne d'énoncé de trois patients et une augmentation du nombre de structures syntaxiques produites. Au niveau réceptif, nos résultats indiquent une meilleure compréhension de consignes orales et de termes topologiques pour un patient présentant une déficience intellectuelle sévère. De plus, cette amélioration est significative lors de la seconde mise en place du TLA pour trois autres patients. Notre étude a prouvé l'intérêt de la mise en place de cet outil de CAA auprès des adolescents porteurs de T21 et ce particulièrement au niveau réceptif.

Mots-clés : *trisomie 21 – déficience intellectuelle – communication alternative et augmentée (CAA) – tableaux de langage assisté (TLA) – modélisation – expression – compréhension*

ABSTRACT

Down syndrome leads to intellectual disability and difficulties in language production and comprehension. A systematic review has demonstrated the benefit of using instruments of augmentative and alternative communication with children with Down syndrome to support their communication. Few articles take an interest in the setup of aided language display (ALD), a tool of augmentative and alternative communication (AAC) made of a board with pictograms for a single situation, with this population. We study the effects of the setup of ALD on language production and comprehension for 5 teenagers with Down syndrome in a single case experimental design (SCED ABAB). We made two ALD and set them up during the phases B for a task of narration with pictural support and for a task of oral complex instructions with topological words. Concerning the expression, our results have shown a decrease of mean length of utterance for 3 patients and an increase of the number of produced syntactic structures. Concerning the comprehension, our results have shown a better comprehension of oral instructions and topological words for one patient with a severe intellectual disability. Moreover, this improvement is significant during the second setup of ALD for three other patients. Our study has proven the benefit of setting up this AAC tool with teenagers with Down syndrome, especially for language comprehension.

Key words: *Down syndrome – intellectual disability – Augmentative and Alternative Communication – Aided Language Display – modeling – production – comprehension*