



**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**

**CFUO**

Année 2021-2022

## MEMOIRE

en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie

présenté par Salomé BARILLON

LES SEQUENCES ANIMEES DE POINTS LUMINEUX : UN  
NOUVEL OUTIL DANS LA RECUPERATION DES VERBES  
D'ACTION CHEZ LES PERSONNES APHASIQUES ?

Directrice du mémoire : Madame Christel BIDET-ILDEI, Maître de conférence

Autres membres du jury : Madame Lucie BROCC, Maître de conférence  
Madame Émilie MEURIN, Orthophoniste



LES SEQUENCES ANIMEES DE POINTS LUMINEUX : UN  
NOUVEL OUTIL DANS LA RECUPERATION DES VERBES  
D'ACTION CHEZ LES PERSONNES APHASIQUES ?

# Remerciements

Je remercie chaleureusement ma directrice de mémoire, Christel Bidet-Ildei, qui m'a proposé ce sujet de mémoire, accueillie en stage, guidée et qui a été si présente tout au long de ce projet.

Cette étude n'aurait pu être réalisée sans les orthophonistes qui y ont contribué. Merci Constance Leberre, Pascale Tavernier, Amandine Guichardot, Manon Meslier, Françoise Gasselin, Julie Deck, mais aussi à celles qui y ont porté de l'intérêt et qui en attendent les conclusions. Je remercie également les patients pour leur participation et motivation.

Merci à Yves Almécija, assistant ingénieur des métiers des images et du son, qui a réalisé les clichés manquants pour les verbes d'action du pré-test et à Jérémy Villatte, doctorant au laboratoire CeRCA, pour avoir accepté d'y figurer.

Merci au SSR locomoteur et neurologique de Blois de m'avoir accueilli au sein de leur service et à Catherine Blin de m'avoir présenté ses patients.

Un grand merci à toutes les orthophonistes qui m'ont accueillie en stage durant ces cinq dernières années et à leurs patients pour leur confiance.

Mes remerciements vont également aux enseignants du centre de formation de Poitiers.

Merci également à ma famille pour sa relecture et son soutien inconditionnel.

# Table des matières

---

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>PARTIE THEORIQUE.....</b>	<b>7</b>
1. Qu'est-ce que l'aphasie ? .....	7
2. Quelles sont les prises en charge de l'aphasie ?.....	7
3. Quel est ce lien action-langage dont parle la littérature ?.....	9
4. Comment se forme le lien action-langage ? .....	10
5. Pourquoi l'observation d'actions est-elle un outil intéressant ?.....	11
6. Pourquoi utiliser la technique des Point Light Display ?.....	14
<b>PARTIE PRATIQUE.....</b>	<b>16</b>
1. Problématique .....	16
2. Hypothèses générales .....	16
3. Matériel et méthode.....	16
3.1. Recrutement .....	17
3.2. Population.....	17
3.3. Matériel utilisé.....	20
3.4. Méthode .....	21
4. L'analyse des données.....	23
5. La confidentialité .....	24
6. Résultats.....	24
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>27</b>
Les limites.....	29
<b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>34</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>43</b>

# INTRODUCTION

---

L'anomie est un trouble du langage et le symptôme commun à toutes les aphasies. Elle touche la capacité à retrouver les mots et peut advenir sur toutes les classes grammaticales, les noms comme les verbes. Dans certaines aphasies, on observe une absence de verbe rendant le discours peu informatif et la communication perturbée. En effet le verbe étant un élément syntaxique majeur de la phrase, il est intéressant d'étudier quel outil pourrait permettre une meilleure récupération de celui-ci.

Des recherches récentes, basées sur le système des neurones miroirs et la théorie de la cognition incarnée qui relie langage et motricité, ont mis en évidence les effets de l'observation d'actions dans les thérapies orthophoniques de l'anomie verbale. Ces études sont encore peu connues et méritent de s'y intéresser. C'est pourquoi nous avons souhaité étudier l'effet d'un protocole de traitement de l'anomie du verbe, permettant de comparer la rééducation des verbes sur support imagé et sur support vidéo afin de déterminer quel outil est le plus efficace. Notre recherche vise à évaluer l'effet d'un protocole rééducatif orthophonique intensif en proposant à neuf sujets aphasiques la dénomination de 57 verbes d'action dont certains seront présentés sous forme d'images utilisées classiquement en thérapie et d'autres sous forme de Point Light Display (personnage fait de points lumineux).

Après avoir rappelé ce qu'est l'aphasie, les déficits cognitifs associés et les principes de prise en charge orthophonique, nous présenterons les théories mettant en relation le langage et la motricité, puis nous expliquerons le bénéfice des stimuli animés appauvris (les PLD).

Nous détaillerons ensuite notre protocole d'entraînement à la dénomination de verbes d'action selon trois stimuli différents visionnés par chaque sujet de l'étude, à savoir les images, les séquences animées de PLD et les séquences animées de PLD avec une focalisation sur l'articulation intéressante de l'action. Nous en analyserons les résultats et cela permettra de répondre à nos deux hypothèses : la récupération des patients devrait être plus importante après une rééducation par observation de PLD qu'après une rééducation « classique » (dénomination sur images) et la récupération langagière des patients devrait être plus importante si la présentation des PLD est focalisée sur le membre déterminant dans l'action. Enfin nous évoquerons à l'issue d'une discussion les limites et les apports de notre étude, tant dans la pratique clinique, que pour de futures pistes de recherche.

# **PARTIE THEORIQUE**

---

## **1. Qu'est-ce que l'aphasie ?**

L'aphasie est une conséquence d'une atteinte cérébrale entraînant une perte totale ou partielle de la faculté de communiquer (Benson & Ardila, 1996). Elle peut affecter toutes les composantes de traitement du langage (production orale et écrite, compréhension orale et écrite, gestuelle). Les atteintes peuvent être multiples (sémantique, lexicale, phonologique, morphosyntaxique, pragmatique) et de sévérité variable. Les aphasies dites fluentes sont caractérisées par le nombre moyen de mots émis dans la norme pendant une production mais et par un discours dépourvu de réduction syntaxique. Les aphasies dites non-fluents sont définies par une réduction quantitative et qualitative des productions langagières avec une diminution du débit de parole et du nombre moyen de mots émis à la suite dans une phrase (Goodglass, 1993) ainsi qu'une réduction de l'usage syntaxique. Le manque du mot ou « anomie » est le symptôme commun à toutes ces aphasies. Les troubles phasiques acquis, rarement isolés, sont régulièrement associés à d'autres déficits cognitifs (troubles exécutifs, attentionnels et/ou mnésiques), troubles instrumentaux, visuels (négligence, hémianopsie) et moteurs (hémiplégie, hémiparésie, paralysie faciale). On retrouve de nombreuses étiologies à l'aphasie entraînant des lésions cérébrales de différentes natures : les pathologies vasculaires (l'accident vasculaire cérébral étant la première cause d'aphasie), la tumeur cérébrale, le traumatisme crânien, l'épilepsie, les maladies neurodégénératives (aphasie primaire progressive, démence sémantique, maladie d'Alzheimer), les pathologies inflammatoires. L'aphasie et l'ensemble des déficits provoquent une perturbation de la communication et des interactions sociales et un bouleversement de la vie quotidienne et professionnelle. Elle est souvent la source de souffrance psychologique pour le patient et son entourage, aggravant le vécu des proches post-accident. La prise en charge langagière est donc essentielle dans le parcours de soins des patients aphasiques. Elle fait intervenir plusieurs professionnels, parmi lesquels les orthophonistes.

## **2. Quelles sont les prises en charge de l'aphasie ?**

L'orthophoniste, spécialiste du langage, intervient dans la prise en soin des atteintes acquises du système linguistique suite à une affection cérébrale. Il évalue et rééduque les troubles du langage oral (aphasie), du langage écrit (alexie, agraphie), de la parole (dysarthrie) et des troubles associés (troubles de la déglutition et troubles cognitifs). L'objectif de rééducation et

sa réussite dépendra d'un certain nombre de paramètres : la gravité de l'atteinte, la sémiologie et l'étiologie du trouble phasique, des troubles associés, de l'état et de la motivation du patient, de ses capacités résiduelles ainsi que de la récupération spontanée. Selon les patients, l'orthophoniste visera si possible une restauration -souvent incomplète- de la parole et du langage, une compensation, par des moyens de communication augmentée, et/ou une substitution du mode de communication classique.

La récupération de l'aphasie se base sur le principe de plasticité cérébrale. Ce phénomène est défini par la réactivation fonctionnelle (récupération des fonctions sur les régions lésées) et la réorganisation fonctionnelle (compensation par recrutement des régions environnantes non-impliquées à l'origine dans la fonction) (Grafman, 2000) et cela grâce à des mécanismes cérébraux permettant de récupérer et d'apprendre par des schémas d'activation issus d'autres zones cérébrales. Pour réduire la mortalité et augmenter la possibilité de récupération, l'HAS recommande l'intervention de l'orthophoniste dès l'hospitalisation en Unité Neuro-Vasculaire ou en service de neurologie et préconise la continuité de ce travail de rééducation du langage en service de soins de suite.

Hillis et al. (2006) suggèrent qu'un modèle en 3 phases qui se chevauchent régit la récupération de la fonction langagière après un accident, chacune d'entre elles présentant un ensemble unique de phénomènes neuronaux sous-jacents. On retrouve ainsi la phase initiale ou phase aiguë qui dure environ deux semaines post-lésionnelles, la deuxième phase est la phase subaiguë, qui dure en moyenne jusqu'à six mois, au-delà on considère le patient en phase chronique. L'HAS indique une nécessité de la rééducation du langage prodiguée en phase aiguë et qui perdure en phase subaiguë et chronique en Service de Soins de Suite (SSR) ou par des praticiens en ville pour améliorer les chances de récupération du patient. Cette prise en charge doit se mettre en place le plus rapidement possible, se faire de façon pluridisciplinaire et coordonnée (HAS, 2019) avec des séances fréquentes et courtes les premières semaines et être suivie d'une augmentation progressive de l'intensité. Une récupération optimale a lieu au cours des trois premiers mois (Laska et al., 2001). L'efficacité est à son maximum lorsque des tâches ciblées sur les fonctions déficientes sont proposées en phase subaiguë, (HAS, 2019) dans des séances quotidiennes (*2016-National-Clinical-Guideline-for-Stroke-5t-(1).pdf*, s. d.), ou au moins 5 jours par semaine, durant a minima 45 minutes, voire plus si le patient le supporte, sur une période minimum de 8 semaines (Hebert et al., 2016), mais « *aussi longtemps que l'amélioration se poursuit* ». Il est également possible d'obtenir des améliorations en phase chronique (Johnson et al., 2019).

### 3. Quel est ce lien action-langage dont parle la littérature ?

Aujourd'hui, la majorité des chercheurs sont en accord avec une nouvelle perspective, nommée en neuroscience « cognition incarnée », qui profère au système sensori-moteur une place plus qu'importante dans la compréhension du sens des mots en parallèle de l'activation certaine des aires du langage. Si les mécanismes qui sous-tendent ces représentations internes communes (Aziz-Zadeh & Damasio, 2008) sont encore discutés, de nombreuses études permettent de mettre en lumière des hypothèses sur l'origine de ce lien.

Il est possible d'observer cette symbiose, geste et langage, chez les personnes normotypiques : Dobrogaev (1929) montre que les locuteurs privés de gestes et de mimiques faciales produisaient un discours malhabile. La situation contraire fournit des éléments similaires car lorsque les locuteurs devaient utiliser des mots rares ou inhabituels, les gestes devenaient plus importants afin de soutenir la récupération de ces mots (Rauscher et al., 1996; Rimé, 1982).

La même remarque est rapportée (Hadar et al., 1998) chez des aphasiques dont les problèmes d'élocution et de recherches des mots étaient soutenus par des gestes plus fréquents, particulièrement lors d'hésitations ou de productions erronées. Les auteurs concluent à une corrélation entre les gestes et le langage, dans laquelle les gestes fonctionneraient comme un « support auxiliaire » du langage, en cas de perturbation de l'expression verbale ou de recherche de mots difficiles (Hadar et al., 1998; Hadar, 1989; Krauss & Hadar, 1999). Les gestes et le langage sont alors deux systèmes de communication distincts.

Les techniques d'imagerie cérébrale précisent les structures impliquées dans ces activités dans les années 1990 : de nombreuses études d'enregistrements cérébraux suggèrent ainsi que les aires motrices (comme le cortex pré-moteur par exemple) seraient largement impliquées dans le traitement de mots en lien avec l'action (Dehaene, 1995; Martin et al., 1996; Pulvermüller, 1996). Par exemple, Hauk et al., (2004) ont comparé des enregistrements cérébraux de participants sur deux tâches : la lecture de verbes d'action et l'exécution d'un mouvement. Les verbes d'action concernaient la main (par exemple pick, saisir), le pied (par exemple kick, frapper) ou le visage (par exemple lick, lécher) et les mouvements faisaient intervenir le pied droit, le pied gauche, l'index droit, l'index gauche ou la langue. L'analyse cérébrale de la lecture passive des verbes d'action montre une activation d'aires cérébrales communes avec la production des actions. Ainsi, en plus des activations habituellement repérées lors du traitement des mots écrits (gyrus fusiforme gauche et cortex temporal inférieur gauche), le traitement de verbes d'action solliciterait également le cortex frontal inférieur gauche, le cortex moteur et du cortex pré-moteur. De manière intéressante, l'activation de ces aires motrices dépendait de la

partie du corps concernée ce qui confirme l'existence d'un aspect somatotopique dans le lien action-langage.

Ce même constat est fait dans l'étude de Bidet-Ildei et al. (2017) dans laquelle une immobilisation temporaire de 24h du bras et de la main dominante impacte les performances des participants sur une tâche de décision sémantique concernant le jugement de verbes d'action impliquant la main (comme dessiner par exemple). Les résultats permettent donc de montrer qu'une immobilisation d'un membre, même courte, perturbe le jugement des verbes d'action liés à ce membre fixe, confirmant à nouveau la somatotopie et le lien entre expérience sensorimotrice et langage. D'autres ont montré que les personnes qui présentent des troubles moteurs impliquant une diminution de la mobilité comme la maladie d'Huntington (Péran et al., 2004), la paralysie supranucléaire progressive (Bak et al., 2006; Daniele et al., 2013), la sclérose latérale amyotrophique (Bak et al., 2001; Grossman et al., 2008; York et al., 2014) ou la maladie de Parkinson (Boulenger et al., 2008; Cardona et al., 2013; Fernandino et al., 2013a, 2013b) peuvent également présenter des troubles du traitement des verbes.

En accord avec les résultats de ces études, les gestes et le langage ne seraient plus deux systèmes de communication distincts mais bien le résultat d'une activation cérébrale commune (cognition incarnée) (Barsalou, 1999; Gallese & Lakoff, 2005; Rizzolatti & Craighero, 2004).

#### **4. Comment se forme le lien action-langage ?**

Deux conceptions proposent une théorie à l'activation motrice lors du traitement des mots. La première s'inspire du modèle de Hebb (1949) qui postule que le lien action-langage reposerait sur un apprentissage associatif entre deux systèmes distincts en interaction. Ainsi, au cours du développement, les verbes d'action seraient souvent présentés en même temps que l'action associée (Goldfield, 2000). Ces associations multiples entraîneraient au fur et à mesure une co-activation des substrats neuronaux du traitement des mots et de la motricité (Pulvermüller, 1999; Pulvermüller et al., 2005). De plus, au regard de la neurophysiologie, un rapprochement anatomique entre les cortex pré-moteur, pré-frontal dorsal et ventral et le gyrus temporal supérieur, impliqués dans le langage, permet de renforcer ce postulat d'activation conjointe.

La deuxième conception postule pour des substrats neuronaux communs, vestige de l'évolution des capacités de communication gestuelle des animaux (Corballis, 2003; Rizzolatti & Arbib, 1998). Ainsi, aujourd'hui la capacité de langage des êtres humains resterait liée aux gestes par le système miroir, structure cérébrale unique qui sous tendrait la compréhension des actions perçues et le traitement du langage (la sémantique). En effet d'après cette hypothèse

évolutionniste, une partie du système miroir aurait été réutilisée chez l'homme pour le langage entraînant une activation des aires frontales inférieures gauches (aires motrices) lors de tâches linguistiques (conceptuelles et phonologiques) et de tâches d'observation d'actions (Meister & Iacoboni, 2007).

Le système miroir représenterait, depuis 1998, le substrat neurophysiologique à la base de l'évolution du langage humain (Rizzolatti & Arbib, 1998). Ainsi il nous permettrait d'accéder à la signification des actions effectuées par autrui, nécessaire à toute relation sociale. Ce système serait intrinsèquement lié à la communication volontaire et formerait le fondement du langage humain. La spécificité des neurones miroirs tient au fait qu'ils déchargent des potentiels d'action pendant que le sujet réalise un mouvement ; mais aussi lorsqu'il est immobile et voit (ou même entend) une action équivalente réalisée par autrui, voire seulement quand il pense que ce dernier va produire cette action (Mathon, 2013).

Le système miroir permettrait le stockage de représentation conceptuelle commune aux gestes et au langage. Ainsi l'activation de cette représentation sémantique par production langagière, exécution, observation ou simulation d'actions, permet également d'activer de nombreuses caractéristiques de ce concept (forme, couleur, mouvement, nom) stockées au sein de cette représentation (Martin et al., 1996). Plus un mot aura de caractéristiques, plus la représentation sémantique de ce mot sera aisément activée quel que soit le stimulus déclenchant l'activation. Un verbe a de grandes caractéristiques langagières mais également sensorimotrices. Sa représentation peut être activée par production langagière mais également par exécution, observation ou simulation d'actions (Krauss et al., 2000; Krauss & Hadar, 1999). Plus un concept est lié à des caractéristiques sensori-motrices plus ce lien action-langage va être renforcé et le geste (par exécution ou observation) accompagnera la récupération de ce concept.

## **5. Pourquoi l'observation d'actions est-elle un outil intéressant ?**

Conformément à l'hypothèse des neurones miroirs, sièges des représentations motrices (Rizzolatti et al., 1999; Rizzolatti & Arbib, 1998), l'exécution de gestes semble influencer la compréhension et la production de mots au même titre que l'observation de cette action (Bernardis & Gentilucci, 2006; Gentilucci et al., 2008; Gentilucci & Dalla Volta, 2008). Le traitement des verbes d'action impliquerait le système miroir de façon automatique dès lors que les réseaux neuronaux communs sont activés et ce quelle que soit la modalité utilisée (exécution d'action, simulation d'action, résonance c'est-à-dire observation visuelle et exécution motrice,

ou par imagerie motrice c'est-à-dire imaginer l'action). Au sein de cette théorie, l'interaction étroite entre les gestes et le langage fait du système de neurones miroirs un système majeur dans l'amélioration de la récupération de mots (Rizzolatti & Arbib, 1998).

Des thérapies utilisant les gestes à des fins d'amélioration de la production verbale ont été développées (Code & Gaunt, 1986; Hanlon et al., 1990; Raymer et al., 2006; Rodriguez et al., 2006; Rose et al., 2002) notamment pour traiter les troubles de la dénomination chez les patients aphasiques. Les gestes étaient associés à un signal verbal et devaient permettre une facilitation de la production par l'exécution de ces gestes (Pashek, 1998 ; Raymer & Thompson, 1991; Richards et al., 2002; Rose et al., 2002).

Ainsi, Hanlon et al. (1990) ont remarqué qu'une activation du bras droit hémiparétique (séquelle fréquemment associée à l'aphasie) pour exécuter un geste de pointage (activation de la musculature proximale de l'épaule) permettrait une activation des représentations motrices et faciliterait les performances de dénomination.

Mais ce type de thérapie est tout de même compliqué à mettre en place chez des patients présentant souvent des troubles moteurs en plus des troubles langagiers.

Certains chercheurs se sont alors tournés vers « l'observation d'actions ». D'après les théories vues précédemment, celle-ci serait alors suffisante pour activer la représentation sensori-motrice correspondante au mot recherché au niveau du système miroir, impliquant directement le système sémantique et facilitant cette recherche (Bidet-Ildei et al., 2020). Ce sujet était l'objectif principal d'une étude (Aziz-Zadeh et al., 2006) qui devait tester l'hypothèse d'une équivalence entre le traitement de verbes d'action et l'observation d'actions. Ainsi 12 participants se sont prêtés à une tâche de lecture de phrases contenant des verbes d'action sollicitant différents effecteurs, la bouche (ex : mordre une banane), les mains (ex : saisir un stylo), les pieds (ex : pédaler), et à une tâche d'observation d'actions sollicitant ces mêmes effecteurs. L'activité cérébrale des participants était enregistrée par technique d'IRMf (imagerie par résonance magnétique fonctionnelle) durant ces 2 tâches. Les résultats ont permis de montrer la congruence entre les secteurs corticaux activés par l'observation des actions et par la lecture de phrases (activation d'aires visuelles corticales et sous-corticales pour les deux tâches, activation du cortex pré-moteur ventral de manière bilatérale pour l'observation d'actions, activations importantes au niveau du gyrus frontal inférieur, du cortex pré-moteur et du gyrus pré-central de l'hémisphère gauche, gyrus frontal inférieur droit pour la lecture de phrases). On retrouve également une équivalence des deux activités au niveau de l'hémisphère gauche (cortex pré-moteur). Ces résultats fournissent la preuve d'une implication du système miroir

dans les représentations sémantiques incarnées des actions, qu'elles soient présentées visuellement ou verbalement, confirmant ainsi le lien existant entre observation d'action et traitement des verbes d'action.

La première étude à visée thérapeutique intéressée à ce sujet est une étude de Marangolo et al. (2010) qui cherchait à examiner si l'observation de gestes suffisait à exercer une influence sur la production lexicale en favorisant une récupération durable chez des patients aphasiques. L'étude comptait six participants aphasiques ayant subi un accident vasculaire cérébral gauche (AVC) un an auparavant et présentant un déficit de récupération verbale. Ils participaient à une rééducation intensive durant laquelle trois séances différentes quotidiennes étaient proposées à chaque participant pendant deux semaines : « observation d'actions », « observation et exécution d'actions » « observation et mouvement dénué de sens ». Or, aucune différence significative n'était trouvée entre les traitements « observation d'actions » et « observation et exécution d'actions ». De plus, des effets bénéfiques étaient retrouvés dans les deux conditions 2 mois après la fin du traitement, ils seraient alors durables. L'exécution d'actions n'est donc pas une condition préalable nécessaire pour améliorer la récupération des verbes d'action : l'observation seule produit strictement le même effet.

L'observation d'actions semble alors un outil pertinent dans la rééducation des troubles de l'expression chez les personnes aphasiques. Les verbes étant les mots du langage humain ayant le plus de caractéristiques sensori-motrices, c'est donc cette catégorie que nous choisirons de faire travailler à nos sujets par observation des actions associées.

De plus, seuls des verbes en lien avec le répertoire moteur humain seront utilisés. En effet selon une seconde étude de Marangolo et al. (2012), seules les actions humaines appartenant au répertoire moteur de l'individu améliorent la récupération verbale. Le système miroir permettant aux individus de reconnaître et de comprendre le sens des actions effectuées par les autres (Gallese et al., 1996; Rizzolatti et al., 1996), semble d'autant plus sensible aux actions dont les caractéristiques sensori-motrices sont familières. En effet, les régions cérébrales associées sont activées de manière franche pour les actions humaines (répertoire expérientiel de l'homme) contrairement aux actions animales ou robotiques.

Nous proposons par ailleurs d'utiliser une nouvelle modalité dans notre étude : la présentation des actions animées sous forme de Point Light Display (c'est-à-dire de séquences animées de points lumineux ou PLD).

## 6. Pourquoi utiliser la technique des Point Light Display ?

Ce paradigme créé en 1973 par Johansson consiste à présenter une action sous la forme d'une séquence de points représentant le déplacement des articulations. De nombreuses études ont montré que malgré la pauvreté du stimulus qui est réduit à la seule présentation de la dynamique du geste, les êtres humains étaient capables de reconnaître ces actions simplifiées (Johansson, 1976; Johansson, 1973) mais également de supputer des caractéristiques du sujet mouvant tels que l'identité, le poids, l'état émotionnel ou encore les intentions... (Atkinson et al., 2004; Beardsworth & Buckner, 1981; Chouchourelou et al., 2006; Clarke et al., 2005; Cutting & Kozlowski, 1977; Loula et al., 2005; Martel et al., 2011; Runeson & Frykholm, 1981).

Une étude a permis de montrer que les zones frontales, activées lors de l'observation de vidéos classiques d'actions humaines, répondraient également à des actions caractérisées uniquement par des points lumineux (PLD) en mouvement (Saygin et al., 2004). En effet, une réponse robuste au mouvement biologique en PLD a été constatée au niveau du cortex frontal (cortex prémoteur) suggérant que l'observation de PLD (tout comme l'observation directe des actions) impliquent le système moteur.

Par ailleurs, ces séquences de mouvements simplifiés peuvent facilement être manipulées (Decatoire et al., 2019) afin d'évaluer le poids de différents facteurs comme la cinématique ou l'orientation par exemple (Beauprez & Bidet-Ildei, 2018). Ainsi, l'utilisation des PLD permettrait de tester facilement les facteurs qui pourraient optimiser l'efficacité de l'observation d'actions dans la récupération des capacités langagières. D'après la représentation somatotopique décrite par Hauk en 2004 (Beauprez & Bidet-Ildei, 2018; Hauk et al., 2004), les neurones du système miroir seraient activés de la même façon à l'évocation d'un mot d'action et à la visualisation ou l'exécution de cette action. L'utilisation des points lumineux (PLD) dans nos vidéos d'actions est alors d'autant plus pertinente puisqu'elle permettrait d'accentuer la focalisation somatotopique sur les aspects moteurs importants des actions présentées (par exemple afficher en couleur les jambes pour l'action de sauter ou la main pour l'action d'écrire). De plus, la suppression d'un grand nombre de caractéristiques sur une action en PLD (sexe, apparence physique...) permet de ne chercher à récupérer que le verbe sous-tendu par ce mouvement. La récupération de la syntaxe est secondaire. Il n'y a plus nécessité de conjuguer son verbe ou de produire le nom du sujet visible à l'écran. (ex : le garçon se coiffe → se coiffer). Pour évaluer davantage la proposition selon laquelle l'observation-action pourrait être une approche de rééducation efficace chez les patients atteints d'aphasie, dans cette étude, nous avons voulu approfondir la question de savoir dans quelle mesure l'observation d'actions

pourrait être un outil utile dans la réhabilitation du langage. En particulier, nous avons comparé les effets induits par l'observation de séquences-vidéo d'actions humaines (par exemple, danser, pointer, donner des coups de pied) aux résultats obtenus en observant des images classiques de ces mêmes actions humaines chez neuf patients avec des troubles phasiques.

# **PARTIE PRATIQUE**

---

## **1. Problématique**

En lien avec l'équivalence fonctionnelle entre l'observation d'actions et le traitement de verbes d'action présentés en introduction, l'objectif de ce projet est 1) d'évaluer si la visualisation de clips vidéo en PLD permettrait une amélioration de la récupération de verbes d'action humaine chez des personnes aphasiques par rapport à une rééducation « classique » (dénomination de verbes d'action sur image) et 2) de tester si la focalisation attentionnelle sur la partie du corps majoritairement concernée par l'action (ex : la main pour le verbe écrire ou les jambes pour le verbe sauter) pourrait optimiser cet effet. Pour tester l'effectivité de cette focalisation, la moitié des vidéos PLD sera modifiée afin de faire apparaître la partie du corps concernée par l'action en couleur jaune (appelé dans le protocole PLD focalisés ou PLD F).

A terme, nous voudrions pouvoir mettre en évidence l'apport de l'observation d'actions comme nouvelle approche thérapeutique dans le cadre de troubles du langage type aphasie.

## **2. Hypothèses générales**

Étant données les études montrant un lien étroit entre observation d'actions et langage (Bidet-Ildi et al., 2020) et celles montrant les bénéfices de l'observation d'actions dans la récupération des fonctions langagières (Marangolo et al., 2010), nous suggérons que la récupération des patients devrait être plus importante après une rééducation par observation de PLD qu'après une rééducation « classique » (dénomination d'images).

Par ailleurs, en lien avec les études montrant l'aspect somatotopique des liens action-langage (Beauprez & Bidet-Ildi, 2018; Pulvermüller et al., 2005), nous suggérons que la récupération langagière des patients devrait être plus importante si la présentation des PLD est focalisée sur le membre déterminant dans l'action.

## **3. Matériel et méthode**

Ce protocole<sup>1</sup> est basé sur les études probantes précédemment réalisées par Marangolo (2012). Il consistera à évaluer si la présentation de PLD peut efficacement aider à la réduction de

---

<sup>1</sup> Protocole n° 2020-11-01 validé par le Comité d'Éthique de la Recherche (CER) Tours-Poitiers

troubles du langage et si la focalisation attentionnelle sur la partie du corps concernée par l'action peut optimiser cet effet. L'intérêt de ce questionnement est multiple. Les orthophonistes pourraient développer cette méthode afin que les troubles phasiques impliquant des traits sémantiques moteurs (manque du mot, notamment les verbes) soient pris en charge par des exercices orthophoniques de dénomination sur séquences-vidéo.

### **3.1. Recrutement**

Il s'agit d'un protocole long qui nécessite de rencontrer les patients cinq jours par semaine durant deux semaines. Ces conditions sont envisageables principalement au sein d'un établissement dans lequel les patients résident temporairement le temps de leur rééducation. Les sujets sont recrutés par des orthophonistes au sein de centres de rééducation fonctionnelle tels que les services de Soins de Suite et Réadaptation (SSR), de Médecine Physique et Réadaptation (MPR), en Centre de Rééducation Fonctionnelle (CRF)... Ils sont recrutés sur critères d'inclusion par les orthophonistes des services. Trois patients ont toutefois été recrutés en cabinet libéral par une orthophoniste en capacité de les recevoir de façon intensive à raison de cinq fois par semaine pendant les deux semaines que dure le protocole.

L'étude s'est déroulée de janvier 2021 à mars 2022 avec une première expérimentation en février 2021.

### **3.2. Population**

Le protocole s'applique à une population adulte ayant des troubles du langage acquis type aphasie. Tous les patients ont été classés comme aphasiques en raison de leur élocution spontanée réduite et d'une anomie (symptôme commun à toutes les aphasies). Les sujets devaient correspondre aux critères d'inclusion fixés pour l'étude.

Neuf patients présentant des troubles phasiques ont participé. Sept patients ont subi un Accident Vasculaire Cérébral (AVC), deux ont présenté un traumatisme crânien. Tous étaient de langue maternelle française.

Les critères qui ont permis l'inclusion sont les suivants : les sujets présentant une aphasie doivent être majeur, avoir le français comme langue maternelle, ne présenter aucun trouble visuel non corrigé (négligence, cataracte, glaucome...), être capable de comprendre des consignes simples (compréhension simple préservée). Un score entre 11 et 40 réponses correctes au pré-test de l'étude est requis afin de ne pas inclure des sujets dont la durée de l'étude ne permettrait aucune évolution notable ou aucun résultat significatif (en deçà de 11 bonnes réponses = aphasie logopénique, au-delà de 40 bonnes réponses = le protocole n'est pas

significativement la source de l'amélioration). Au préalable, une épreuve de dénomination d'images a été proposée, elle peut permettre d'orienter l'inclusion ou non du patient. Des résultats pathologiques à ce test (- 2 ET) permettent de situer le patient dans le domaine de l'aphasiologie en raison d'un manque du mot. Mais le pré-test peut également servir de test d'inclusion pour l'intégration ou non d'un sujet dans l'étude.

Les critères d'exclusion sont au contraire : des troubles sévères de la compréhension, des troubles cognitifs, psychiatriques ou du comportement pouvant empêcher la réalisation du protocole, des troubles attentionnels ne permettant pas de rester concentré ou assis devant un écran d'ordinateur durant l'entretien d'environ vingt minutes (temps de préparation inclus).

Les participants se voient remettre une fiche explicative de l'étude ainsi qu'une explication orale. La participation, s'ils l'acceptent, se fait sur la base du volontariat. Aucune gratification n'est donnée et conformément aux règles éthiques, un formulaire de consentement éclairé est signé avant chaque inclusion (Voir Annexe I pour la fiche de consentement éclairé). Une copie du consentement éclairé est conservée par le patient.

Trois sujets sont passés sur le dossier-patient 1, trois sur le dossier-patient 2, un sur le dossier patient 3, deux sur le dossier-patient 4 (Voir Annexe II pour le tableau résumé des participants)

MJ est un patient droitier de 57 ans, retraité du BTP (conducteur d'engins). Il a été hospitalisé en 2020 suite à un AVC ischémique capsulo-thalamique droit avec découverte d'arythmie complète par fibrillation ventriculaire paroxystique provoquant une diplopie et une baisse attentionnelle (symptômes compensés en 2021). En juin 2021 il présente un hématome sous dural aigu de l'hémisphère gauche post-traumatique et une épilepsie secondaire. Une aphasia caractérisée par un manque du mot et la présence de paraphasies phonémiques et sémantiques sont évoquées. Son résultat de 29/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Il passe sur le dossier-patient 2.

SJ est un patient droitier de 78 ans, ancien agent SNCF. Il est hospitalisé en août 2021 pour un AVC ischémique dans le territoire de l'artère cérébrale moyenne gauche avec lésion corticale frontale supérieure droite dans le territoire de l'artère cérébrale antérieure droite. Il présente une aphasia de type mixte caractérisée par des difficultés de compréhension orale et écrite et d'expression orale et écrite. Son résultat de 18/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Il passe sur le dossier-patient 2.

LS est un patient droitier de 37 ans, ancien ouvrier textile. Il est hospitalisé en septembre 2019 suite à un traumatisme crânien et épilepsie secondaire. Cet accident a provoqué un mutisme dans un premier temps, un syndrome dysexécutif et une hémiplégie droite. En 2021, son expression est fluente avec un manque du mot inconstant compensé par des circonvolutions et périphrases. Son résultat de 28/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Il passe sur le dossier-patient 4.

BC est une patiente droitrière de 55 ans titulaire d'un CAP. Elle est hospitalisée en janvier 2022 pour AVC hémorragique profond capsulo-thalamique gauche. Elle présente une hémiparésie droite prédominant au membre supérieur, une aphasia non-fluente et des troubles exécutifs. Les résultats sur l'épreuve de dénomination de la BETL sont pathologiques. Son résultat de 27/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Elle passe sur le dossier-patient 4.

GD est un patient droitier de 79 ans, ancien peintre. Il est hospitalisé fin décembre 2021 pour un AVC ischémique gauche. On retrouve un profil d'aphasia fluente avec une compréhension et une répétition très touchées. La compréhension s'est améliorée (48/54 à l'épreuve de désignation de la BETL) et les séquelles motrices montrent une bonne récupération. Son résultat de 28/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Il passe sur le dossier-patient 3.

CH est une patiente droitrière de 88 ans titulaire du certificat d'étude. Elle est hospitalisée fin juillet 2020 suite à un infarctus sylvien superficiel gauche sur occlusion de l'artère cérébrale moyenne. On retrouve après l'accident une hémiparésie du corps droit et une aphasia non-fluente. Son résultat de 15/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Elle passe sur le dossier-patient 1.

VD est une patiente droitrière de 60 ans titulaire du brevet des collèges. Elle est hospitalisée fin janvier 2018 suite à un AVC ischémique entraînant une hémiplégie droite spastique et une aphasia non-fluente avec une sévère anomie lexicale. Son résultat de 18/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Elle passe sur le dossier-patient 2.

VT est une patiente droitrière de 55 ans titulaire d'un bac +2. Elle fait une rupture d'anévrisme cérébrale gauche en août 2001 entraînant un déficit de l'hémicorps droit et une aphasia non-

fluente. Son résultat de 36/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Elle passe sur le dossier-patient 1.

HH est une patiente droitrière de 59 ans, titulaire d'un bac et assistante administrative. Elle est hospitalisée en avril 2021 à la suite d'une chute provoquant un hématome profond gauche. Elle présente une aphasie avec une expression jargonnée, une hémiplegie droite ainsi qu'une paralysie faciale. La compréhension est préservée. Son résultat de 29/57 au pré-test indique une possibilité d'inclusion à l'étude. Elle passe sur le dossier-patient 1.

### **3.3. Matériel utilisé**

Avant les passations, une fiche renseignement (voir Annexe III pour la fiche renseignement) aide à collecter des données importantes (âge, sexe, type et date de l'accident, date de début de rééducation...). Elle était à disposition des expérimentateurs et à compléter par leur soin.

Les passations journalières nécessitaient un ordinateur dont l'écran est suffisamment grand pour permettre une bonne visualisation des vidéos ( $\leq 13''$ ).

Des dossiers informatisés étaient à disposition de l'expérimentateur.

Les orthophonistes ont reçu le matériel par voies dématérialisées et sécurisées sous forme de liens temporaires.

Chaque dossier contenait une vidéo et une grille de cotations utilisées pour le pré-test et le post-test. La vidéo défile seule, des photos apparaissent puis disparaissent pour laisser place à la dénomination du verbe d'action présent sur chacune d'elles. Quatre dossiers-patients étaient à disposition des expérimentateurs. Chaque dossier-patient contenaient trois vidéos de passations et trois grilles de cotations correspondantes. Un autre dossier contenait trois vidéos et trois grilles de cotations correspondantes pour chaque patient (quatre dossiers en tout soit douze vidéos et douze grilles). Les vidéos de passation ont été montées à partir des PLD et images grâce au logiciel OpenShot. Une fiche présentant les consignes du protocole était fournie à l'expérimentateur (Voir Annexe IV pour la fiche consignes).

#### **3.3.1. Stimuli**

Les PLD contenus dans les vidéos étaient issus de la base de données PLAViMoP (<https://plavimop.prd.fr/fr/motions>). Ils ont été sélectionnés sur leur taux de reconnaissance au « test de reconnaissance » présent sur le site. Le seuil de reconnaissance accepté était 60%. Cinquante-sept mouvements de la vie quotidienne ont été utilisés (voir Annexe V pour la liste complète et les taux de reconnaissance des PLD). Le sexe de la personne effectuant l'action

n'est pas pris en compte. Les PLD ont été modifiés dans leur direction, leur taille et leur couleur grâce au logiciel gratuit PLAViMoP (Decatoire et al., 2019) afin d'obtenir des PLD non-focalisés (c'est-à-dire où tous les points sont mis en valeur de la même façon) et des PLD focalisés (où les points représentant la partie du corps majoritairement concernée par l'action sont mis en valeur). Finalement cinquante-sept PLD ont été utilisés dont trente-et-un de motricité globale (exemple : tomber, saluer, danser...), dix-sept de motricité fine (exemple : allumer une allumette, boire, dessiner...), six d'interactions entre deux individus (exemple : pousser quelqu'un, se faire la bise...) et deux représentants des émotions (crier et rire). L'ensemble du matériel est accessible à la consultation sur le site OSF (<https://osf.io/vznwb/>).

Les images étaient issues d'une banque d'images en ligne « clic images 2.0 canopé Dijon » (<https://www.reseau-canope.fr/clic-images/-Clic-images-.html>). Certaines actions dont l'image n'existait pas dans la base de données CANOPE, ont dû être dessinées en se basant sur les mêmes caractéristiques que celles utilisées dans la base (tracé simple, noir sur fond blanc) afin d'unifier les images entre elles (voir Annexe VI pour la présentation des stimuli). La banque d'images CANOPE est normalisée : des tests de reconnaissances ont été réalisés avant leur publication sur le site. Pour les dessins réalisés en plus, un test de dénomination a été effectué sur dix-huit sujets normo-typiques et ont tous été reconnus avec succès. (voir Annexe VII pour les résultats du test de reconnaissance des images)

Pour la réalisation du pré-test et du post-test, des photos représentant les différentes actions sélectionnées ont été prises au Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage ou directement sur internet lorsqu'aucune photo libre n'était satisfaisante. Leur reconnaissance a également été testée sur vingt-et-un participants adultes typiques et toutes ont montré une bonne association avec le verbe cible (en moyenne 91%) (voir Annexe VII pour les résultats du test de reconnaissance des photos).

### **3.4. Méthode**

#### **3.4.1. Le pré-test**

Avant le début de la rééducation, une vidéo pré-test était présentée. Elle était composée de cinquante-sept photos représentant des actions humaines, le patient devait dénommer chacune d'entre elles. (ex : monter l'échelle, écrire, donner un coup de pied). Chaque action était visionnable cinq secondes, suivie d'un écran noir de dix secondes laissant le temps nécessaire à la production d'une réponse. Aucune aide n'était donnée, l'expérimentateur marquait d'un

signe la bonne réponse ou transcrivait la réponse faussée du sujet sur la grille de cotation correspondante au pré-test (voir Annexe VIII pour la grille de cotation du pré-test/post-test). Les actions défilaient à la suite pendant quatorze minutes et trente secondes.

Cette même vidéo et cette même grille étaient remplies lors du post-test afin d'évaluer la progression du sujet après dix jours de rééducation.

### **3.4.2. La familiarisation**

Une vidéo permettant de familiariser les sujets avec les PLD était montrée juste avant la visualisation de la première vidéo à jour+1. La visualisation de cette vidéo de familiarisation était accompagnée de commentaires et d'explications par l'examineur quant au contenu de cette vidéo. Ex : « les PLD sont des vidéos sur lesquelles on peut voir des silhouettes humaines en action. Par exemple ici on voit la tête, les épaules, les mains, les jambes, les pieds... etc. Ces PLD peuvent montrer un personnage de plain-pied ou seulement son buste (tête, bras, mains). Ces PLD passent généralement deux fois, un écran noir apparaît ensuite vous permettant de nommer l'action que vous venez de visionner ».

La notion de PLD focalisés ou non-focalisés n'était volontairement pas explicitée afin de ne pas influencer les résultats.

### **3.4.3. La rééducation**

Durant les dix jours de rééducation, le principe est le même. L'expérimentateur présente une vidéo comportant les mêmes cinquante-sept actions à dénommer. Les actions défilent à la suite pendant seize à dix-sept minutes. Cette fois-ci, dix-neuf actions seront présentées sous forme de PLD focalisés, dix-neuf sous forme de PLD non-focalisés et dix-neuf sous forme d'images classiques.

L'expérimentateur marque d'un signe la bonne réponse ou transcrit la réponse faussée du sujet sur la grille de cotation correspondante à la vidéo (voir Annexe IX pour un exemple de grille de rééducation). En cas de production faussée ou d'absence de production, une ébauche orale pouvait être proposée et si elle n'est pas facilitatrice, la réponse attendue lui est donnée avant la fin des dix secondes d'écran noir.

Un patient voyait toujours les actions sous la même forme durant les dix jours de rééducation. Seulement, les blocs de stimuli (bloc PLD focalisés, bloc PLD non-focalisés et bloc images classiques) étaient alternés afin de commencer chaque jour par un bloc différent et les actions au sein d'un même bloc sont randomisées.

Ex : Un sujet voyait trois vidéos différentes durant sa rééducation. Le sujet 1 voyait toujours « courir » en PLD focalisé, « marcher » en PLD non-focalisé et « tourner » en image classique. Les jours 1, 4, 7 et 10 (vidéo 1), le bloc contenant l'action « courir » défilait en premier, puis en deuxième les jours 2, 5 et 8 (vidéo 2), puis en troisième les jours 3, 6 et 9 (vidéo 3). Dans les trois vidéos les actions au sein d'un même bloc étaient également randomisées.

L'alternance des blocs de stimuli et la randomisation des actions au sein des blocs permettait d'éviter une réussite de dénomination par mémorisation de l'ordre d'apparition des actions.

Le post-test était réalisé à la fin de la période de dix jours de rééducation (vidéo et grille identiques à celles du pré-test).

L'expérimentation ne représentait pas de risque direct pour le participant. Cependant, pouvait être considérés comme des désagréments par le participant :

- Le fait de devoir rester assis durant la durée de l'expérience
- Une fatigabilité au niveau des yeux pourrait éventuellement apparaître. Si le sujet présente une fatigue ou en fait la demande, une pause peut être envisagée entre chaque bloc de stimuli. Si la fatigue persistait une pause pouvait être ajoutée à n'importe quel moment de la passation.

#### **3.4.4. Cotation**

Au pré-test, au post-test et lors de la rééducation, nous cotions « 1 » lorsque la production est juste, « 0 » quand la production était déviante.

## **4. L'analyse des données**

Pour chaque patient les résultats en pré-test et en post-test ont été analysés. Les variables prises en compte sont le nombre de verbes correctement produits en fonction du type de stimulus utilisé durant la prise en charge (PLD non-focalisé, PLD focalisé, image = variable « condition ») et du moment de la mesure (pré-test, post-test = variable « moment »). Les essais ont ensuite été moyennés pour chaque patient et chaque type de prise en charge (PLD non-focalisés, PLD focalisés, image). La normalité des données a ensuite été évaluée. Comme la normalité était respectée (tous les  $p > .15$ ), une analyse de variance a été réalisée en prenant en compte le type de prise en charge (variable « condition ») et le moment de la passation (variable « moment ») comme facteurs intra-sujet. La significativité des effets obtenus a été testée avec le logiciel JASP. Un seuil de significativité de 0.05 était retenu. Lorsque l'interaction était significative des post-hocs de Holm ont été réalisés. Une analyse individualisée des verbes a

également été effectuée afin de savoir si d'autres facteurs influent sur la dénomination dans les différentes modalités de présentation de ces actions.

## 5. La confidentialité

La confidentialité est garantie par le fait que les participants sont désignés par deux lettres rendant impossible la mise en correspondance du nom du participant et de ses données. Aucun moyen, direct ou indirect, ne permet de reconnaître l'identité des sujets lors de la présentation des résultats dans ce mémoire de recherche, dans un colloque ou dans des revues scientifiques. Les procédés d'anonymisation concernent les grilles de cotation (pré-test, post-test, rééducations de J1 à J10), la grille de synthèse et la fiche de renseignement.

## 6. Résultats

Les analyses ne montrent pas de différences entre les conditions ( $F(2,16) = 0,56 ; p = .58$ ) (Fig.1) avec une moyenne de dénomination de 10.89 (Écart-type (SD) = 3.79) pour la condition image, 10 (SD = 3.45) pour la condition PLD NF et 10,67 (SD = 3,9) pour la condition PLD F. Cependant on observe un effet significatif du moment de la passation ( $F(1,8) = 13,80 ; p < .05$ ) avec une amélioration du taux de dénomination en post-test (moyenne = 12.59, SD = 3.26) par rapport au pré-test (Moyenne = 8.44, SD = 2.69). Enfin, nous observons une interaction entre la condition et le moment, ( $F(2,16) = 3,85 ; p < .05$ , voir figure 3) avec une amélioration des performances entre le pré-test et le post-test pour les conditions PLD non-focalisés ( $p = .02$ ) et focalisés ( $p = .03$ ) mais pas d'amélioration pour la condition image ( $p = .36$ ).

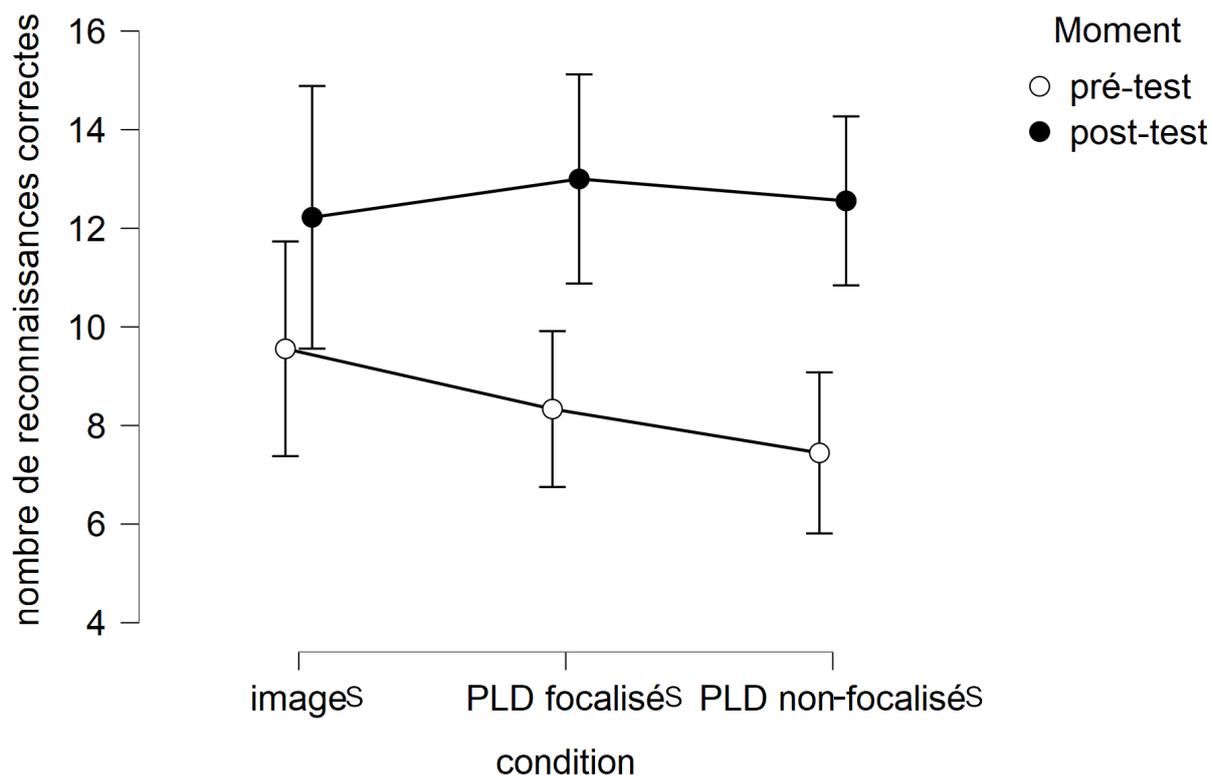


Figure 1 : Graphique représentant le nombre de reconnaissances correctes en fonction de la condition et du moment. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à .95

Après avoir obtenu les résultats ci-dessus, des tendances se sont dégagées des taux de dénomination sur chaque verbe dans les différentes modalités (voir Annexe X pour le tableau de dénomination des verbes). Visuellement dans le tableau, les verbes contextualisés, c'est-à-dire dont la réalisation de l'action nécessite la présence d'un outil, semblaient mieux dénommés (taux de dénomination supérieur) en condition image qu'en condition PLD. Quant aux verbes dynamiques, c'est-à-dire dont la cinétique permettrait d'accéder au sens du mouvement de l'action, eux semblaient cette fois mieux dénommés en PLD qu'en image. Les facteurs « contextualisation » et « dynamique » ont été étudiés sur les trois modalités de présentation des verbes. Vingt-huit verbes ont été considérés comme des verbes contextualisés et quinze comme des verbes dynamiques (voir Annexe X pour la liste des verbes considérés par l'analyse).

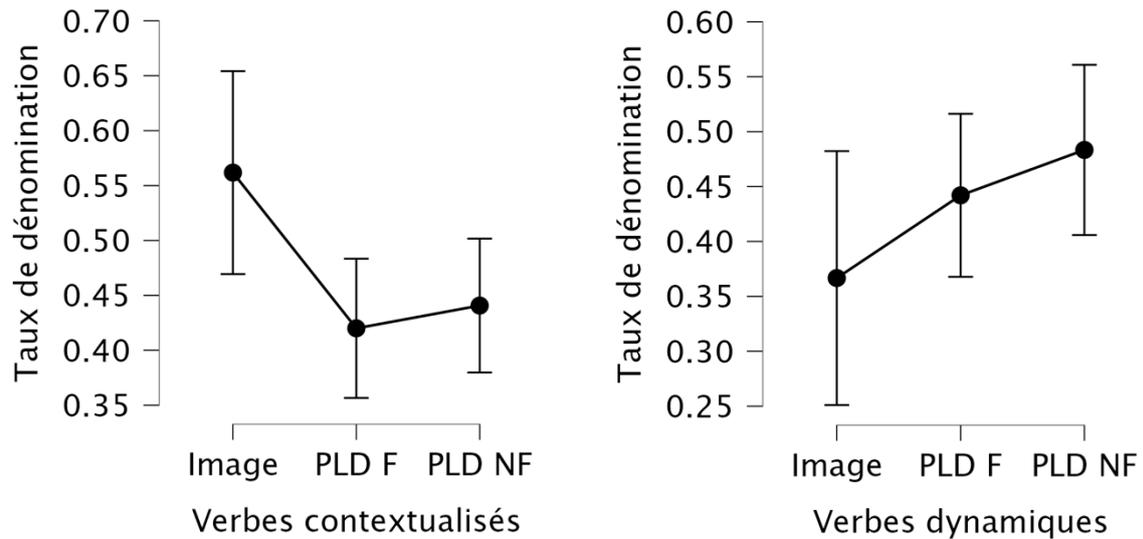


Figure 2 : A gauche : graphique représentant le taux de dénominations correctes en fonction de la contextualisation. A droite : graphique représentant le taux de dénominations correctes en fonction du dynamisme des verbes. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à .95

L'analyse descriptive (Fig. 2) montre un effet du facteur « contextualisation » sur les images avec une augmentation de la réussite en dénomination sur image (Moyenne = 0.56, SD = 0.26) lorsque le verbe présenté nécessite l'utilisation d'un outil. On note également un effet du facteur « dynamique » sur les PLD avec une augmentation du taux de dénomination sur PLD (Moyenne = 0.47, SD = 0.21) lorsque le verbe présenté nécessitait de voir l'ensemble du mouvement pour reconnaître son sens.

## DISCUSSION

---

L'objectif de notre étude était de montrer qu'une rééducation par observation de séquences animées de PLD permettait une meilleure récupération des verbes qu'une rééducation « classique » (dénomination d'images) chez des personnes aphasiques. Les résultats vont dans ce sens-là. Dans un premier temps on remarque que l'amélioration de la production de verbes dans l'aphasie peut être obtenue par un traitement intensif grâce à l'observation d'actions. En effet, en accord avec les résultats précédents, la moyenne de reconnaissance des patients est plus élevée en post-test par rapport au pré-test. Ceci est vérifié au niveau individuel avec huit patients sur neuf (88%) qui ont amélioré leur score brut au post-test de six à trente-quatre points par rapport au pré-test. Seul un patient a vu ses scores stagner mais au regard de la date de l'accident supérieure à 20 ans, on peut se demander si la rééducation pouvait avoir un bénéfice après tant d'années postlésionnelles. En effet beaucoup d'études évoquent des améliorations possibles de l'aphasie jusqu'à 130 mois après l'accident mais aucune ne va au-delà (Barat et al., 2000).

Cependant, on peut légitimement se demander s'il s'agit d'une amélioration due à la rééducation intensive par l'observation d'actions (observations de PLD sur dix jours), par rééducation intensive seulement (travail de rééducation sur dix jours) ou s'il s'agit de récupération spontanée. La présence d'une interaction entre condition et moment nous donne des éléments de réponse. En effet s'il s'agissait simplement d'une amélioration due à la rééducation intensive, nous n'observerions aucune différence entre les résultats obtenus en condition PLD et les résultats en condition images. Ces modalités étant travaillées simultanément durant ces dix jours, une amélioration similaire aurait dû être observée au post-test. Or, les analyses post-hoc démontrent que seules les conditions PLD ont en fait significativement amélioré les taux de reconnaissance en post-test suggérant que c'est bien la présentation d'une action dynamique qui est le plus pertinent pour la rééducation de patients aphasiques. Ceci est tout à fait cohérent avec la littérature et nos hypothèses puisque nous confirmons que l'observation d'actions est bénéfique pour la récupération du langage chez des patients aphasiques (Marangolo et al., 2010, 2012) et nous montrons que cet effet est d'autant plus marqué lorsque l'action est présentée sous la forme de PLD suggérant l'importance de la cinématique dans le lien observation d'action-langage (Beauprez & Bidet-Ildei, 2018).

De plus, étant donné notre échantillon qui avait une taille relativement faible et une certaine hétérogénéité, les patients réalisaient les trois modalités en même temps. Cette procédure nous permettait de ne pas faire un groupe témoin et un groupe expérimental tout en contrôlant mieux

les effets d'une récupération spontanée puisque si elle avait lieu, elle serait efficace sur les trois modalités.

Par conséquent notre première hypothèse est vérifiée : la récupération de verbes chez les sujets est plus importante après une rééducation par observation de PLD qu'après une rééducation « classique » (dénomination d'images).

Cependant, contrairement à ce que nous attendions, nous n'avons pas obtenu de meilleures performances pour les stimuli focalisés par rapport aux stimuli non-focalisés. Nous soulevons plusieurs hypothèses à cela. La première est une hypothèse de contamination entre les blocs de stimuli. Dans notre étude tous les patients visualisaient les trois modalités d'actions (image, PLD F et PLD NF). Ainsi, si le bloc PLD focalisés est visionné avant le bloc PLD non-focalisés, le patient peut inconsciemment focaliser son attention, qui lui a servi à mieux dénommer les actions pendant le bloc des PLD focalisés, lorsqu'il visionne le bloc des PLD non-focalisés. Une contamination de la focalisation inconsciente entre les deux blocs expliquerait la similitude dans les résultats entre PLD focalisés et PLD non-focalisés. Deuxième hypothèse, celle du contraste de couleur entre les points lumineux non-colorés (blancs) et ceux colorés en jaune qui ne permettent peut-être pas de mettre suffisamment en avant les articulations intéressantes dans le mouvement présenté pour obtenir une différence de résultat entre les PLD focalisés et les PLD non-focalisés.

Cependant d'autres résultats étayent nos analyses quant à la pertinence du protocole et le choix des verbes travaillés (voir Annexe X pour les taux de dénomination pendant la rééducation). On remarque que les PLD peuvent avoir des avantages et des inconvénients au même titre que les images dans la récupération des verbes.

De manière intéressante, la visualisation de PLD focalisés et non-focalisés ont permis la récupération de verbes d'action dits « dynamiques » (comme « s'asseoir », « se lever », « descendre », « monter », « déposer », « récupérer ») qui ont été peu dénommés dans la condition image. On observe par exemple que « s'asseoir » est dénommé à 64% en PLD contre 20% en image. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces verbes qui impliquent un mouvement sont difficiles à comprendre sur une image statique et ceci même si des flèches permettent de représenter le sens du mouvement sur les images. De plus l'image statique (résultat du choix d'une position du mouvement global) qui représente ce mouvement n'est pas forcément représentative de la cinétique du mouvement dans sa globalité. Les PLD permettent ainsi cette compréhension dynamique du sens du mouvement, indispensable pour la dénomination du verbe d'action.

D'autres verbes d'action dits « contextualisés » nécessitent la présence d'un objet symbolique de l'action. On remarque alors que ces images ont permis davantage la dénomination du verbe puisque le but de l'action était symbolisé par l'objet présent sur celles-ci. Ainsi le verbe « essuyer » (présence d'un chiffon) est dénommé à 43% en PLD contre 68% en image et le verbe « manger » (présence d'une fourchette et d'une assiette) est dénommé à 55% en PLD contre 97% en image. La reconnaissance serait plus difficile pour ces verbes-là, les PLD ne prenant en compte que le corps humain.

Sur les vingt-sept actions nécessitant un objet pour être réalisées, 56 % des verbes sont dénommés en condition image contre 44% en condition PLD. Sur les quinze actions nécessitant la cinétique pour comprendre le sens du mouvement, 36% des verbes sont dénommés en condition image contre 41% en condition PLD.

En conséquence, il serait peut-être intéressant d'utiliser les deux approches (image et ou PLD) en rééducation en fonction des besoins spécifiques de chaque patient.

## Les limites

Évidemment ces résultats sont à considérer avec précaution. Notre échantillon de sujets est faible ( $N=9$ ) et à cette échelle il n'est pas réellement possible de savoir si ces résultats sont reproductibles sur une population plus importante. L'ensemble de nos groupes étant randomisé, chaque donnée n'est vue que par un à quatre sujets. Ainsi, seul un sujet a vu le verbe « dessiner » en condition PLD focalisés, quatre en condition PLD non-focalisés et trois en condition image. Considérant que chacun d'entre eux a une aphasie bien différente des autres, d'autres atteintes ou non, des bénéfiques du protocole plus ou moins repérables, les profils sont très hétérogènes et par conséquent les résultats pourraient être tout autre avec un nombre de sujets plus élevés. De plus, deux patients ne sont pas allés jusqu'à la fin de la rééducation : l'un a passé le post-test au bout du cinquième jour de rééducation, l'autre au bout du sixième jour de rééducation. La réalisation complète de la rééducation aurait peut-être fait varier leurs résultats au post-test et ainsi les résultats de l'étude. Toutefois nos résultats sont globalement en faveur de l'intérêt du protocole pour une population aphasique et permettent d'orienter nos questionnements et de définir nos limites.

Ainsi, au vu des pourcentages retrouvés lorsque l'on compare la réussite de dénomination des verbes dynamiques et des verbes avec outils sur les PLD et les images, on peut en conclure que les images sont bénéfiques dans un cas (pour les verbes contextualisés) et les PLD le sont dans l'autre cas (pour les verbes dynamiques).

Les précédentes études ont démontré la puissance des PLD : la manipulation de la cinématique dans l'espace permet de toujours remettre en question la non-reconnaissance d'un mouvement. Peut-être est-ce l'angle de vue, la perspective, la grosseur des points lumineux, leurs couleurs ? La facilité de modification de ces paramètres (Decatoire et al., 2019) permet de mieux comprendre les effets. De plus, les stimuli appauvris permettant une focalisation attentionnelle sur le mouvement et non pas sur les traits du personnage effectuant l'action (sexe, couleur du t-shirt, mimiques faciales, environnement...) cela peut jouer en faveur de sujets présentant des déficits attentionnels. Mais si Johansson a montré en 1973 (Johansson, 1973) que les êtres humains étaient capables de reconnaître très rapidement une action humaine représentée sous forme de séquences animées de points lumineux et qu'elles permettaient ainsi de présenter des stimuli appauvris où seule la dynamique du mouvement était mise en avant, il semblerait que pour nos patients atteints de trouble du langage, des appuis multiples via les différents stimuli proposés soient davantage bénéfiques. En effet, compte tenu des précédents résultats, on peut se demander s'il ne serait pas judicieux de proposer aux patients aphasiques une rééducation des verbes d'action grâce aux séquences animées « classiques » et non pas sous forme de PLD. Ils pourraient ainsi tirer profit des multiples informations fournies, le mouvement et le sens de l'action mais aussi les outils nécessaires lorsqu'ils symbolisent cette action (présence du crayon pour le verbe « écrire », de la brosse à dent pour le verbe « se brosser les dents », de la fourchette pour le verbe « manger » etc).

Par ailleurs, certaines informations collectées ne sont pas assez précises pour les utiliser à bon escient et les interpréter. Les lésions des patients étant peu connues, nous ne pouvons pas faire de lien entre l'efficacité de la rééducation en fonction des zones cérébrales touchées et ainsi proposer une indication de protocole aux patients dont les lésions sont similaires aux patients qui ont obtenu la plus nette progression au post-test de l'étude. Les accidents qu'ont subis nos sujets peuvent entraîner une aphasie, des déficits rédhitoires pour l'inclusion au protocole comme des déficits visuels ou de compréhension mais ils peuvent également présenter des troubles de la mémorisation, des troubles de l'initiation, des troubles des fonctions exécutives (notamment un trouble de l'attention), une grande fatigabilité... Ces autres déficits n'étant pas contrôlés, ils ont pu, peut-être est-ce le cas pour certains, perturber la rééducation et l'apprentissage.

Ce protocole mérite des recherches plus approfondies. Nous croyons que ces nouvelles découvertes ouvrent des directions futures pour la mise en place de nouvelles interventions thérapeutiques pour la rééducation du langage.

Le travail à mener auprès de personnes aphasiques oblige à prendre en compte la difficulté à faire la différence entre une anomie causée par un défaut de reconnaissance de l'action présentée et une anomie due à l'impossibilité de l'accès au mot. Si les patients savent souvent faire comprendre qu'ils ont reconnu l'action (par des mimes, des imitations), les non-réponses restent en majorité mystérieuses.

Enfin, des orthophonistes participant au protocole ont relevé que l'utilisation des images étaient peu pertinentes avec des patients adultes. En effet elles nous ont rapporté que la rééducation de l'anomie des verbes était classiquement effectuée sur supports photos et non sur supports imagés. Effectivement la représentation photographique des verbes d'action est plus proche de la réalité du patient et c'est pour cela que les photos ont été proposées au pré-test et au post-test. En ce qui concerne les images utilisées en rééducation, elles ont été choisies afin de ne pas induire un effet de répétition entre la rééducation et le pré-test et le post-test. Car malheureusement les banques d'images libres de droit ne nous ont pas permis de trouver assez de photos pour avoir la possibilité de mettre des photos différentes des pré-test et post-test au sein des vidéos de rééducation.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

---

Cette étude cherchait à savoir si l'observation d'actions pouvait constituer un nouvel outil de rééducation dans le traitement de l'aphasie et plus précisément de la récupération des verbes d'action chez les personnes atteintes de cette pathologie. Il s'avère que le protocole administré à neuf sujets a effectivement démontré une amélioration de la récupération langagière en faveur de la visualisation de séquences animées en PLD. Bien que le trop petit nombre de sujets présents dans cette étude oblige à nuancer les résultats et ne permette pas d'affirmer que cette méthode présente une réelle efficacité, le projet est porteur d'espoir et nécessite de nouvelles passations. De plus, à notre échelle, la mise en valeur de la partie du corps dominant dans l'action n'a pas obtenu le résultat escompté au regard de l'hypothèse posée, mais qu'en serait-il si l'échantillon de sujet était plus important ou si les biais soulevés dans la discussion étaient étudiés (contraste des couleurs de points lumineux, effet de contamination entre les blocs) ?

Si l'efficacité de l'utilisation de vidéos dans la récupération des verbes d'actions semble largement démontrée, un plus grand nombre de participants pourrait ainsi confirmer nos conclusions, et par ailleurs permettre d'observer ou non une différence entre la réussite de dénomination des verbes dynamiques et des verbes contextualisés en condition image et en condition PLD.

A l'avenir, il peut être intéressant d'étudier la différence de récupération verbale entre une rééducation sur séquences animées « classiques » et sur séquences animées en PLD.

Nous précisons toutefois que l'orthophoniste doit avoir un regard clinique sur la situation et reste le professionnel de santé le plus apte à déterminer l'outil qui conviendra le mieux à son patient pour la rééducation des déficits qui lui sont propres. Une évaluation clinique, un projet thérapeutique personnalisé et une adaptation des outils sont nécessaires devant les différences inter-individuelles des patients aphasiques. Un protocole, même efficace, ne peut en aucun cas être proposé à l'ensemble des patients sans discernement. Les images, les photos, les vidéos classiques ou en PLD sont un ensemble de propositions possibles pour la récupération des verbes d'actions.

En attendant de nouvelles recherches sur le sujet, le logiciel PLAVIMoP (<https://plavimop.prd.fr/fr/>) est un outil gratuit clé en main pour le travail des verbes d'action avec des patients atteints d'aphasie. La banque de données est un réservoir de séquences animées prêt à être utilisé dans ce cadre thérapeutique. Nous pouvons imaginer par la suite une

amélioration de la base de données par l'ajout de nouveaux verbes afin de pouvoir les travailler en séance d'orthophonie avec nos patients. Par ailleurs, si les vidéos classiques s'avéraient être un outil davantage bénéfique pour des patients atteints d'aphasie du fait des multiples informations fournies (cinétique, objets, environnement, mimiques), un site internet dédié aux orthophonistes permet d'accéder à 150 vidéos classiques et leurs images correspondantes. ActionVideosOrthos.com (<https://www.actionsvideosorthos.com>), initialement conçu pour aider les enfants dans l'acquisition du verbe, peut tout à fait être utilisé avec des patients adultes présentant des troubles du langage acquis.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- 2016-National-Clinical-Guideline-for-Stroke-5t-(1).pdf. (s. d.). Consulté 7 mai 2022, à l'adresse <https://www.strokeaudit.org/SupportFiles/Documents/Guidelines/2016-National-Clinical-Guideline-for-Stroke-5t-%281%29.aspx?UNLID=9243677322020621760>
- Atkinson, A. P., Dittrich, W. H., Gemmell, A. J., & Young, A. W. (2004). Emotion Perception from Dynamic and Static Body Expressions in Point-Light and Full-Light Displays. *Perception*, 33(6), 717-746. <https://doi.org/10.1068/p5096>
- Aziz-Zadeh, L., & Damasio, A. (2008). Embodied semantics for actions : Findings from functional brain imaging. *Journal of Physiology-Paris*, 102(1), 35-39. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.012>
- Aziz-Zadeh, L., Wilson, S. M., Rizzolatti, G., & Iacoboni, M. (2006). Congruent Embodied Representations for Visually Presented Actions and Linguistic Phrases Describing Actions. *Current Biology*, 16(18), 1818-1823. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.07.060>
- Bak, T. H., O'Donovan, D. G., Xuereb, J. H., Boniface, S., & Hodges, J. R. (2001). Selective impairment of verb processing associated with pathological changes in Brodmann areas 44 and 45 in the motor neurone disease-dementia-aphasia syndrome. *Brain: A Journal of Neurology*, 124(Pt 1), 103-120. <https://doi.org/10.1093/brain/124.1.103>
- Bak, T. H., Yancopoulou, D., Nestor, P. J., Xuereb, J. H., Spillantini, M. G., Pulvermüller, F., & Hodges, J. R. (2006). Clinical, imaging and pathological correlates of a hereditary deficit in verb and action processing. *Brain: A Journal of Neurology*, 129(Pt 2), 321-332. <https://doi.org/10.1093/brain/awh701>
- Barat, M., Mazaut, J. M., & Joseph, P. A. (2000). *Intérêt de la rééducation prolongée des aphasies au décours des accidents vasculaires cérébraux*. 4.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577-660. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002149>

- Beardsworth, T., & Buckner, T. (1981). The ability to recognize oneself from a video recording of one's movements without seeing one's body. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 18(1), 19-22. <https://doi.org/10.3758/BF03333558>
- Beauprez, S.-A., & Bidet-Ildei, C. (2018). The kinematics, not the orientation, of an action influences language processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 44(11), 1712-1726. <https://doi.org/10.1037/xhp0000568>
- Benson, D. F., & Ardila, A. (1996). *Aphasia : A clinical perspective* (p. viii, 441). Oxford University Press.
- Bernardis, P., & Gentilucci, M. (2006). Speech and gesture share the same communication system. *Neuropsychologia*, 44(2), 178-190. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.05.007>
- Bidet-Ildei, C., Beauprez, S.-A., & Badets, A. (2020). A review of literature on the link between action observation and action language : Advancing a shared semantic theory. *New Ideas in Psychology*, 58, 100777. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2019.100777>
- Bidet-Ildei, C., Meugnot, A., Beauprez, S.-A., Gimenes, M., & Toussaint, L. (2017). Short-term upper limb immobilization affects action-word understanding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(7), 1129-1139. <https://doi.org/10.1037/xlm0000373>
- Boulenger, V., Mechtouff, L., Thobois, S., Broussolle, E., Jeannerod, M., & Nazir, T. A. (2008). Word processing in Parkinson's disease is impaired for action verbs but not for concrete nouns. *Neuropsychologia*, 46(2), 743-756. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.10.007>
- Cardona, J. F., Gershanik, O., Gelormini-Lezama, C., Houck, A. L., Cardona, S., Kargieman, L., Trujillo, N., Arévalo, A., Amoruso, L., Manes, F., & Ibáñez, A. (2013). Action-verb processing in Parkinson's disease : New pathways for motor-language coupling. *Brain Structure & Function*, 218(6), 1355-1373. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0510-1>

- Chouchourelou, A., Matsuka, T., Harber, K., & Shiffrar, M. (2006). The visual analysis of emotional actions. *Social neuroscience, 1*, 63-74.  
<https://doi.org/10.1080/17470910600630599>
- Clarke, T. J., Bradshaw, M. F., Field, D. T., Hampson, S. E., & Rose, D. (2005). The Perception of Emotion from Body Movement in Point-Light Displays of Interpersonal Dialogue. *Perception, 34*(10), 1171-1180. <https://doi.org/10.1068/p5203>
- Code, C., & Gaunt, C. (1986). Treating severe speech and limb apraxia in a case of aphasia. *The British journal of disorders of communication, 21*, 11-20.  
<https://doi.org/10.3109/13682828609018540>
- Corballis, M. C. (2003). *From Hand to Mouth : The origins of language* (Princeton University).
- Cutting, J. E., & Kozlowski, L. T. (1977). Recognizing friends by their walk : Gait perception without familiarity cues. *Bulletin of the Psychonomic Society, 9*(5), 353-356.  
<https://doi.org/10.3758/BF03337021>
- Daniele, A., Barbier, A., Di Giuda, D., Vita, M. G., Piccininni, C., Spinelli, P., Tondo, G., Fasano, A., Colosimo, C., Giordano, A., & Gainotti, G. (2013). Selective impairment of action-verb naming and comprehension in progressive supranuclear palsy. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior, 49*(4), 948-960.  
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.03.024>
- Decatoire, A., Beauprez, S.-A., Pylouster, J., Lacouture, P., Blandin, Y., & Bidet-Ildei, C. (2019). PLAViMoP : How to standardize and simplify the use of point-light displays. *Behavior Research Methods, 51*(6), 2573-2596. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1112-x>
- Dehaene, S. (1995). Electrophysiological evidence for category-specific word processing in the normal human brain. *Neuroreport, 6*(16), 2153-2157.  
<https://doi.org/10.1097/00001756-199511000-00014>
- Dobrogaev, S. M. (1929). Observations on reflexes and issues in language study [Ucnenie o reflekse v problemakh iazykovedeniia]. *Iazykovedenie I Materializm, 105*-173.

- Fernandino, L., Conant, L. L., Binder, J. R., Blindauer, K., Hiner, B., Spangler, K., & Desai, R. H. (2013a). Where is the action? Action sentence processing in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, *51*(8), 1510-1517.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.04.008>
- Fernandino, L., Conant, L. L., Binder, J. R., Blindauer, K., Hiner, B., Spangler, K., & Desai, R. H. (2013b). Parkinson's disease disrupts both automatic and controlled processing of action verbs. *Brain and Language*, *127*(1), 65-74.  
<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.07.008>
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, *119*(2), 593-609. <https://doi.org/10.1093/brain/119.2.593>
- Gallese, V., & Lakoff, G. (2005). The Brain's concepts : The role of the Sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, *22*(3-4), 455-479.  
<https://doi.org/10.1080/02643290442000310>
- Gentilucci, M., & Dalla Volta, R. (2008). Spoken language and arm gestures are controlled by the same motor control system. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*, *61*(6), 944-957. <https://doi.org/10.1080/17470210701625683>
- Gentilucci, M., Dalla Volta, R., & Gianelli, C. (2008). When the hands speak. *Journal of Physiology, Paris*, *102*(1-3), 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.002>
- Goldfield, B. A. (2000). Nouns before verbs in comprehension vs. production : The view from pragmatics. *Journal of Child Language*, *27*(3), 501-520.  
<https://doi.org/10.1017/s0305000900004244>
- Goodglass, H. (1993). *Understanding Aphasia*. ACADEMIC PressINC.
- Grafman, J. (2000). Conceptualizing functional neuroplasticity. *Journal of Communication Disorders*, *33*(4), 345-355; quiz 355-356. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(00\)00030-7](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(00)00030-7)
- Grossman, M., Anderson, C., Khan, A., Avants, B., Elman, L., & McCluskey, L. (2008). Impaired action knowledge in amyotrophic lateral sclerosis. *Neurology*, *71*(18), 1396-1401. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000319701.50168.8c>

- Hadar, U. (1989). Two Types of Gesture and Their Role in Speech Production. *Journal of Language and Social Psychology*, 8(3-4), 221-228.  
<https://doi.org/10.1177/0261927X8983004>
- Hadar, U., Wenkert-Olenik, D., Krauss, R., & Soroker, N. (1998). Gesture and the Processing of Speech : Neuropsychological Evidence. *Brain and Language*, 62(1), 107-126.  
<https://doi.org/10.1006/brln.1997.1890>
- Hanlon, R. E., Brown, J. W., & Gerstman, L. J. (1990). Enhancement of naming in nonfluent aphasia through gesture. *Brain and Language*, 38(2), 298-314.  
[https://doi.org/10.1016/0093-934X\(90\)90116-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(90)90116-X)
- HAS. (2019). *Accident vasculaire cérébral. Pertinence des parcours de rééducation/réadaptation après la phase initiale de l'AVC*. Haute Autorité de Santé.  
[https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2972905/fr/accident-vasculaire-cerebral-pertinence-des-parcours-de-reeducation/readaptation-apres-la-phase-initiale-de-l-avc](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2972905/fr/accident-vasculaire-cerebral-pertinence-des-parcours-de-reeducation/readaptation-apres-la-phase-initiale-de-l-avc)
- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic Representation of Action Words in Human Motor and Premotor Cortex. *Neuron*, 41(2), 301-307.  
[https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00838-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00838-9)
- Hebert, D., Lindsay, M., McIntyre, A., Kirton, A., Rumney, P., Bagg, S., Bayley, M., Dowlathshahi, D., Dukelow, S., Garnhum, M., Glasser, E., Halabi, M.-L., Kang, E., MacKay-Lyons, M., Martino, R., Rochette, A., Rowe, S. J., Salbach, N., Semenko, B., ... Teasell, R. (2016). Canadian stroke best practice recommendations : Stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*.  
<https://doi.org/10.1177/1747493016643553>
- Hillis, A. E., Kleinman, J. T., Newhart, M., Heidler-Gary, J., Gottesman, R., Barker, P. B., Aldrich, E., Llinas, R., Wityk, R., & Chaudhry, P. (2006). Restoring cerebral blood flow reveals neural regions critical for naming. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 26(31), 8069-8073.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2088-06.2006>
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception & Psychophysics*, 14(2), 201-211. <https://doi.org/10.3758/BF03212378>

- Johansson, G. (1976). Spatio-temporal differentiation and integration in visual motion perception. An experimental and theoretical analysis of calculus-like functions in visual data processing. *Psychological Research*, 38(4), 379-393.  
<https://doi.org/10.1007/BF00309043>
- Johnson, L., Basilakos, A., Yourganov, G., Cai, B., Bonilha, L., Rorden, C., & Fridriksson, J. (2019). Progression of Aphasia Severity in the Chronic Stages of Stroke. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 28(2), 639-649.  
[https://doi.org/10.1044/2018\\_ajslp-18-0123](https://doi.org/10.1044/2018_ajslp-18-0123)
- Krauss, R., Chen, Y., & Gottesman, R. (2000). Lexical gestures and lexical access : A process model. In D. McNeill (Éd.), *Language and gesture* (Cambridge University Press, p. 261-283).
- Krauss, R. M., & Hadar, U. (1999). The role of speech-related arm/hand gestures in word retrieval. In L. Messing & R. Campbell (Éds.), *Gesture, Speech, and Sign* (p. 93-116). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198524519.003.0006>
- Laska, A. C., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T., & Von Arbin, M. (2001). Aphasia in acute stroke and relation to outcome. *Journal of Internal Medicine*, 249(5), 413-422.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2796.2001.00812.x>
- Loula, F., Prasad, S., Harber, K., & Shiffrar, M. (2005). Recognizing people from their movement. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(1), 210-220. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.31.1.210>
- Marangolo, P., Bonifazi, S., Tomaiuolo, F., Craighero, L., Coccia, M., Altoè, G., Provinciali, L., & Cantagallo, A. (2010). Improving language without words : First evidence from aphasia. *Neuropsychologia*, 48(13), 3824-3833.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.025>
- Marangolo, P., Cipollari, S., Fiori, V., Razzano, C., & Caltagirone, C. (2012). Walking but Not Barking Improves Verb Recovery : Implications for Action Observation Treatment in Aphasia Rehabilitation. *PLOS ONE*, 7(6), e38610.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038610>

- Martel, L., Bidet-Ildei, C., & Coello, Y. (2011). Anticipating the terminal position of an observed action : Effect of kinematic, structural, and identity information. *Visual Cognition*, 19(6), 785-798. <https://doi.org/10.1080/13506285.2011.587847>
- Martin, A., Wiggs, C. L., Ungerleider, L. G., & Haxby, J. V. (1996). Neural correlates of category-specific knowledge. *Nature*, 379(6566), 649-652. <https://doi.org/10.1038/379649a0>
- Mathon, B. (2013). Les neurones miroirs : De l'anatomie aux implications physiopathologiques et thérapeutiques. *Revue Neurologique*, 169(4), 285-290. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2012.10.008>
- Meister, I. G., & Iacoboni, M. (2007). No Language-Specific Activation during Linguistic Processing of Observed Actions. *PLOS ONE*, 2(9), e891. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000891>
- Péran, P., Démonet, J.-F., Pernet, C., & Cardebat, D. (2004). Verb and noun generation tasks in Huntington's disease. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 19(5), 565-571. <https://doi.org/10.1002/mds.10706>
- Pulvermüller, F. (1996). Hebb's concept of cell assemblies and the psychophysiology of word processing. *Psychophysiology*, 33(4), 317-333. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1996.tb01057.x>
- Pulvermüller, F. (1999). Words in the brain's language. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(2), 253-279. <https://doi.org/10.1017/S0140525X9900182X>
- Pulvermüller, F., Hauk, O., Nikulin, V. V., & Ilmoniemi, R. J. (2005). Functional links between motor and language systems. *European Journal of Neuroscience*, 21(3), 793-797. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2005.03900.x>
- Rauscher, F. H., Krauss, R. M., & Chen, Y. (1996). Gesture, Speech, and Lexical Access : The Role of Lexical Movements in Speech Production. *Psychological Science*, 7(4), 226-231. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1996.tb00364.x>
- Raymer, A. M., & Thompson, C. K. (1991). *Effects of Verbal plus Gestural Treatment in a Patient with Aphasia and Severe Apraxia of Speech* [Clinical Aphasiology Paper]. *Clinical Aphasiology*; Pro-Ed. <http://aphasiology.pitt.edu/149/>

- Raymer, A., Singletary, F., Rodriguez, A., Ciampitti, M., Heilman, K., & Rothi, L. G. (2006). Effects of Gesture Verbal Treatment for Noun and Verb Retrieval in Aphasia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(6).  
<https://doi.org/10.1017/S1355617706061042>
- Richards, K., Singletary, F., Rothi, L., Koehler, S., & Crosson, B. (2002). Activation of intentional mechanisms through utilization of nonsymbolic movements in aphasia rehabilitation. *Journal of rehabilitation research and development*, 39, 445-454.
- Rimé, B. (1982). The elimination of visible behaviour from social interactions : Effects on verbal, nonverbal and interpersonal variables. *European Journal of Social Psychology*, 12(2), 113-129. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420120201>
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188-194. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(98\)01260-0](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(98)01260-0)
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The Mirror-Neuron System. *Annual Review of Neuroscience*, 27(1), 169-192.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (1999). Resonance Behaviors and Mirror Neurons. *Archives Italiennes de Biologie*, 137(2), 85-100.  
<https://doi.org/10.4449/aib.v137i2.575>
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Matelli, M., Bettinardi, V., Paulesu, E., Perani, D., & Fazio, F. (1996). Localization of grasp representations in humans by PET : 1. Observation versus execution. *Experimental Brain Research*, 111(2), 246-252.  
<https://doi.org/10.1007/BF00227301>
- Rodriguez, A., Raymer, A., & Rothi, L. G. (2006). Effects of gesture+verbal and semantic-phonologic treatments for verb retrieval in aphasia. *Aphasiology*, 20(2-4), 286-297.  
<https://doi.org/10.1080/02687030500474898>
- Rose, M., Douglas, J., & Matyas, T. (2002). The comparative effectiveness of gesture and verbal treatments for a specific phonologic naming impairment. *Aphasiology*, 16(10-11), 1001-1030. <https://doi.org/10.1080/02687030143000825>

- Runeson, S., & Frykholm, G. (1981). Visual perception of lifted weight. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(4), 733-740. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.7.4.733>
- Saygin, A. P., Wilson, S. M., Hagler, D. J., Bates, E., & Sereno, M. I. (2004). Point-Light Biological Motion Perception Activates Human Premotor Cortex. *Journal of Neuroscience*, 24(27), 6181-6188. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0504-04.2004>
- York, C., Olm, C., Boller, A., McCluskey, L., Elman, L., Haley, J., Seltzer, E., Chahine, L., Woo, J., Rascovsky, K., McMillan, C., & Grossman, M. (2014). Action verb comprehension in amyotrophic lateral sclerosis and Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 261(6), 1073-1079. <https://doi.org/10.1007/s00415-014-7314-y>

# ANNEXES

---

## ANNEXE I : formulaire de consentement éclairé

### ANNEXE 2 - FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE (PATIENT)

---

**Titre du projet :** L'observation d'actions chez des patients présentant un trouble du langage, une nouvelle approche thérapeutique ?

**Chercheur(s) titulaire(s) responsable(s) scientifique(s) du projet :** Christel Bidet-Ildet

**Lieu de recherche :** Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage

**But du projet de recherche :** Évaluer si l'observation d'actions sous forme de points lumineux (PLD) pour permettre une nouvelle approche thérapeutique chez les patients atteints d'un trouble du langage type aphasie

#### **Ce que l'on attend de vous (méthodologie)**

Si vous acceptez de participer à cette étude, vous serez sollicité 20 min par jour pendant 10 jours sur le temps de prise en charge par l'orthophoniste qui vous suit. Durant ce quart d'heure vous serez amené à nommer des actions (verbes) présentées sous forme de vidéos en points lumineux ou d'images. Une aide vous sera fournie si le mot que vous cherchez n'est pas trouvé. Si cette aide ne fonctionne pas le mot vous sera donné. Au début de l'étude un test vous sera proposé afin de situer votre niveau de productions verbales. A chaque séance nous noteront les mots que vous avez produit et à la fin des 10 jours d'expérimentation, lors d'un nouveau test nous réévaluerons votre niveau de productions verbales. Le but de cette étude n'est pas juger vos capacités de production mais bien de définir si l'approche thérapeutique proposée est intéressante pour la rééducation d'un trouble du langage comme l'aphasie. En tout, les sessions n'excéderont pas 20 minutes. Vous pourrez prendre une pause ou bien même vous arrêter à tout moment si vous le désirez.

#### **Vos droits à la confidentialité**

Nous tenons à vous informer que les données obtenues seront traitées de façon anonyme et avec la plus entière confidentialité. Votre identité sera voilée à l'aide d'un numéro aléatoire et aucun autre renseignement ne sera dévoilé qui puisse la révéler. Toutes les données seront gardées dans un endroit sécurisé et seuls le(s) Responsable(s) scientifique(s) et les chercheurs adjoints y auront accès.

#### **Vos droits de vous retirer de la recherche en tout temps**

Nous vous rappelons que votre contribution à cette recherche est volontaire. Vous pouvez vous retirer, cesser la participation ou demander que vos données soient détruites à n'importe quel moment sans que votre décision ne nous affecte ou affecte votre prise en charge par l'équipe soignante.

#### **Bénéfices**

Les avantages attendus de cette recherche sont d'obtenir une meilleure compréhension des facteurs qui influencent la récupération des verbes d'action dans une pathologie du langage telle que l'aphasie. Une meilleure compréhension de ces facteurs pourra contribuer à mettre en évidence l'apport de l'observation d'actions comme nouvelle approche thérapeutique dans le cadre de troubles du langage type aphasie.

#### **Risques possibles**

À notre connaissance, cette recherche n'implique aucun risque ou inconfort autre que ceux de la vie quotidienne.

Vous ne serez exposé qu'à 20 min d'écran par jour dans le cadre de la rééducation durant les 10 jours de l'étude. Une pause sera effectuée entre chaque présentation de blocs d'actions (trois blocs soit deux pauses durant les 20 min). Si vous présentez une fatigue ou en faites la demande, une pause pourra être ajoutée à n'importe quel moment de l'expérimentation.

#### **Diffusion**

Potentiellement, cette recherche pourra être diffusée dans des colloques et être publiée dans des actes de colloque et des articles de revue académique. En aucun cas, votre identité ou tout élément susceptible de vous identifier comme participant n'y figurera. Toutes les données vous concernant seront anonymes et strictement confidentielles.

#### **Vos droits de poser des questions en tout temps**

Nous vous précisons que vous pouvez poser des questions au sujet de la recherche en tout temps en communiquant avec le Responsable scientifique du projet par courrier électronique à [christel.bidet@univ-poitiers.fr](mailto:christel.bidet@univ-poitiers.fr) (ou par téléphone 0549454697). Par ailleurs, nous vous informons que conformément à la loi Informatique et libertés, cette recherche a fait l'objet d'une déclaration au registre des traitements Informatique et libertés de l'Université de Poitiers.

#### **Consentement à la participation**

En signant le formulaire de consentement, vous certifiez que vous avez lu et compris les renseignements ci-dessus, qu'on a répondu à vos questions de façon satisfaisante et qu'on vous a avisé que vous étiez libre d'annuler votre consentement ou de vous retirer de cette recherche en tout temps, sans préjudice.

#### **A remplir par le participant :**

**J'ai lu et compris les renseignements ci-dessus et j'accepte de plein gré de participer à cette recherche.**

**Nom, Prénom – Signature**

Un exemplaire de ce document vous est remis, un autre exemplaire est conservé dans le dossier.

## ANNEXE II : tableau de données des participants à l'étude

Anonymisation des participants	Sexe	Âge	Niveau d'éducation	Type d'aphasie	Etiologie	Temps postlésionnel	Résultat au pré-test	Latéralisation	Dossier-patient
SJ	H	78	Retraité agent SNCF	Aphasie mixte	AVC ischémique G	1 mois	18/57	D	2
MJ	H	57	Retraité du BTP	Aphasie fluente, manque du mot et paraphasies phonémiques et sémantiques	AVC ischémique D en 2020, Hématome sous-dural G d'origine traumatique, épilepsie secondaire	3 mois	29/57	D	2
LS	H	37	Pas le bac, ouvrier avant l'accident	Aphasie fluente, manque du mot et paraphasies phonémiques	Traumatisme crânien	1 an et 8 mois	28/57	D	4
BC	F	55	CAP	Aphasie non-fluente	AVC hémorragique G	1 mois et demi	27/57	D	4
HH	F	59	Bac, assistante administrative	Aphasie fluente avec manque du mot	Hématome profond gauche d'origine traumatique	4 mois	29/57	D	1
CH	F	88	Certificat d'étude	Aphasie non-fluente, hémiparésie droite	Infarctus sylvien gauche superficiel	1 an et 8 mois	15/57	D	1
DG	H	79	Retraité peintre	Aphasie fluente, manque du mot et trouble de la répétition	AVC ischémique G	3 mois	28/57	D	3
VD	F	60	Brevet des collègues	Aphasie non-fluente, hémiplégié droite spastique	AVC ischémique G	4 ans et 3 mois	18/57	D	2
VT	F	55	Bac +2	Aphasie non-fluente, déficit de l'hémicorps droit	Rupture d'anévrisme cérébrale gauche	plus de 20 ans	36/57	D	1

# ANNEXE III : fiche de renseignements pour la récolte des informations concernant le patient

## Trame fiche renseignements patient

M/Mme	
Numéro d'anonymat	
Sexe	
Date de naissance / âge	
Niveau d'éducation	
Type d'aphasie	
Date d'apparition de l'aphasie	

### Autres informations :

Date de l'accident :

Type d'accident : AVC ischémique/hémorragique, G/D, traumatisme crânien...

Quelques notes sur son entrée à l'hôpital : bonnes conditions ou non...

Séquelles :

Habitudes sensori-motrices :

Tests de langage et conclusions (indicatif mais pas obligatoire pour les passations) :

Bonne vision (pas d'agnosie visuelle) :

Latéralité :

Tâche de désignation doit être réussie (pour une compréhension ok)

Signature du formulaire de consentement éclairé : OUI

# ANNEXE IV : fiche « consignes » fournie à l'expérimentateur avant le début des passations

Consignes du protocole

## Fiche « consignes » pour les passations, étapes et planning

### Prétest / post-test

« Vous allez voir une vidéo d'une quinzaine de minute. Dans cette vidéo vous allez devoir nommer les actions que les personnages font sur les photos : par exemple, « fumer une cigarette » ou « faire son lit » (*ces verbes ne font pas partie des verbes travaillés*). Les actions défilent toutes seules. Après chaque photo, un écran noir apparait. Cela vous laisse le temps de répondre. Je ne vous donnerai aucune réponse. Il y a 57 actions, à chaque fois vous devez donner leur nom. Avez-vous compris ? Est-ce que vous voulez que je répète ? »

*Si le verbe est conjugué et dans une phrase, ex : « là c'est un homme qui rigole », la réponse est bien sûr acceptée. Noter toutes les productions. Parfois plusieurs réponses peuvent être correctes, elles sont indiquées par des slashes dans la grille de notation. Une bonne réponse est cotée 1, une mauvaise ou une non-réponse est cotée 0.*

→ Même consigne pour le post-test.

### Rééducation :

« Vous allez voir une vidéo d'une quinzaine de minutes. Dans cette vidéo vous allez devoir nommer les actions que les personnages font : par exemple, « fumer une cigarette » ou « faire son lit » (*ces verbes ne font pas partie des verbes travaillés*). Ces actions seront sous forme de silhouettes de points lumineux mobiles ou sous forme d'images classiques.

Je vous montre un exemple : (*montrer la vidéo de familiarisation*)

On peut voir un personnage sur pied ou seulement une partie de son corps. Là par exemple vous voyez un personnage sur pied, quelle est l'action ? (lui donner le nom de l'action)

Là par exemple on ne voit que son buste, que fait-il ? (lui donner le nom de l'action)

Et là vous voyez une image, quelle est l'action ? (lui donner le nom de l'action)

Les écrans noirs entre chaque action vous permettent d'avoir le temps de répondre.

Vous allez visionner une action pendant quelques secondes, parfois cette action passera deux fois de suite car c'est très rapide, puis un écran noir s'affichera : à ce moment-là il faudra donner le nom de l'action que vous avez vue. C'est la même chose pour les images.

Les actions défilent toutes seules. Si vous ne trouvez pas, je peux vous aider puis vous donner la réponse. Si votre réponse n'est pas la bonne, je vous donnerai la réponse que j'attends. Il y a 57 actions, à chaque fois vous devez donner leur nom.

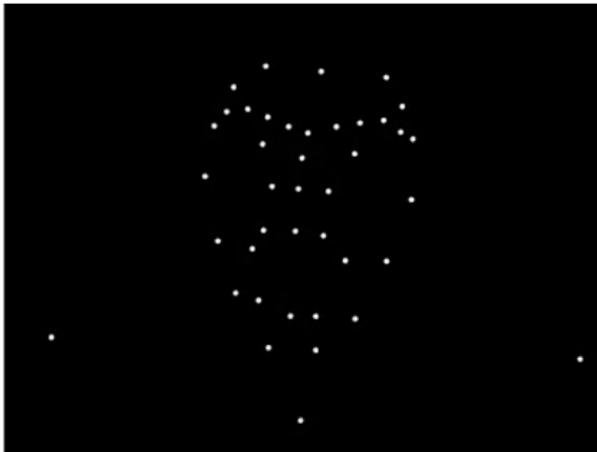
Avez-vous compris ? Est-ce que vous voulez que je répète ?

*Si le verbe est conjugué et dans une phrase, ex : « là c'est un homme qui rigole », la réponse est bien sûr acceptée. Noter toutes les productions.*

*Seules les productions spontanées du patient seront cotées comme bonnes ou mauvaises réponses. Les ébauches orales facilitatrices débouchant sur une production correcte ne constituent pas une bonne réponse. Il s'agit simplement d'une aide à l'apprentissage des actions pour la suite de la rééducation.*

Consignes du protocole

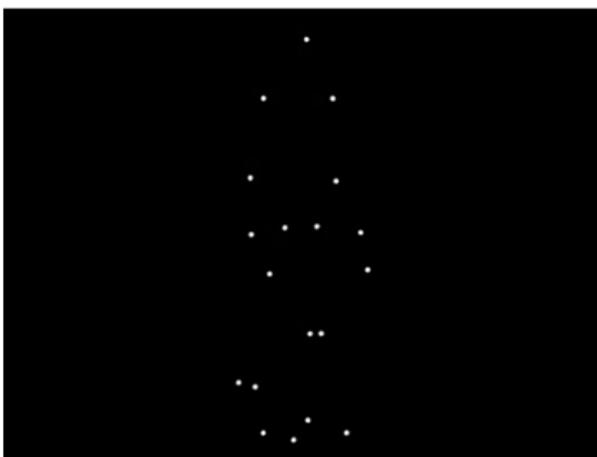
*Parfois plusieurs réponses peuvent être correctes, elles sont indiquées par des slashes dans la grille de notation. Une bonne réponse est cotée 1, une mauvaise ou une non-réponse est cotée 0.*



Visage en PLD  
Action : crier



Buste et bras en PLD  
Action : ouvrir un pot



Mouvement global en PLD  
Action : marcher

## Déroulement du protocole :

1<sup>ère</sup> étape : expliquer le projet

2<sup>ème</sup> étape : faire signer le consentement éclairé (laisser au patient la fiche explicative et une copie du consentement signé, garder une copie signée)

3<sup>ème</sup> étape : commencer le pré-test, préparer la grille du pré-test et la vidéo correspondante (ne donner aucune aide). Si pré-test et première vidéo de rééducation le même jour : laisser au moins 1 heure entre les deux visionnages

4<sup>ème</sup> étape : montrer la vidéo de familiarisation aux PLD, s'assurer que le patient comprend bien de quoi il s'agit

5<sup>ème</sup> étape : commencer la séance 1, préparer la grille et la vidéo correspondante (en donnant des ébauches ou le mot en cas d'erreur ou de non-production). Continuer ainsi jusqu'à la dernière séance

6<sup>ème</sup> étape : faire le post-test, préparer la grille et la vidéo (ne donner aucune aide). Si post-test et dernière vidéo de rééducation le même jour : laisser au moins 1 heure entre les deux visionnages

## Familiarisation

La vidéo de familiarisation permet d'expliquer au patient plusieurs choses :

- 1) comment sont représentés les personnages en points lumineux (mettre sur pause et montrer les différentes articulations pour que le personnage soit bien identifié)
- 2) parfois les personnages sont entiers (de plain-pied), d'autres fois on ne voit que le buste (voire que la tête)
- 3) le temps d'écran noir après les séquences animées correspond aux temps de réponse
- 4) parfois les vidéos sont montrées deux fois (car trop rapides) et s'enchaînent

On y voit les actions :

- 00:04 : "monter les marches", mouvement global visionné deux fois
- 00:24 : "marcher sur la pointe des pieds", mouvement global visionné deux fois
- 00:41 : "scotcher" mouvement fin, on voit seulement le buste
- 01:00 : "scotcher", verbe d'action sous forme d'image

## Planning des séances :

J0 ou J1 : pré-test

J1 : vidéo de familiarisation, vidéo + grille n°1

J2 : vidéo + grille n°2

J3 : vidéo + grille n°3

J4 : vidéo + grille n°1

J5 : vidéo + grille n°2

J6 : vidéo + grille n°3

J7 : vidéo + grille n°1

J8 : vidéo + grille n°2

J9 : vidéo + grille n°3

J10 : vidéo + grille n°1

J10 ou J11 : post-test

## ANNEXE V : liste des verbes d'action utilisés et taux de reconnaissance au test de reconnaissance du logiciel PLAVIMoP (données datant de janvier 2021)

Verbes d'action	Type de mouvement	Taux de reconnaissance
Allumer une allumette	fin	1
Applaudir	global	0,95
Balayer	global	0,74
Boire	fin	1
Compter	fin	0,93
Couper	fin	0,73
Courir	global	0,96
Crier	visage	0,7
Danser	global	0,93
Déposer	global	0,75
Descendre	global	0,87
Dessiner	fin	0,65
Dire bonjour	global	0,89
Donner un coup de pied	global	0,81
Donner un coup de poing	global	1
Écrire	fin	0,88
Écrire un SMS	fin	0,67
Essuyer	fin	0,86
Faire des pompes	global	0,9
Faire rebondir une balle	fin	0,65
Faire un signe de croix	global	0,79
Golfer	global	1
Jongler	fin	0,92
Lancer une balle	global	0,81
Manger	fin	0,82
Marcher	global	1
Marcher à 4 pattes	global	0,78
Monter	global	0,86
Ouvrir un pot	fin	0,71
Pédaler	global	0,94
Pointer	fin	0,96
Porter quelqu'un	interaction	0,87
Pousser quelqu'un	interaction	0,88
Pousser quelque chose	global	0,65
Reculer	global	0,61
Récupérer quelque chose	global	0,95
Rire	visage	0,78

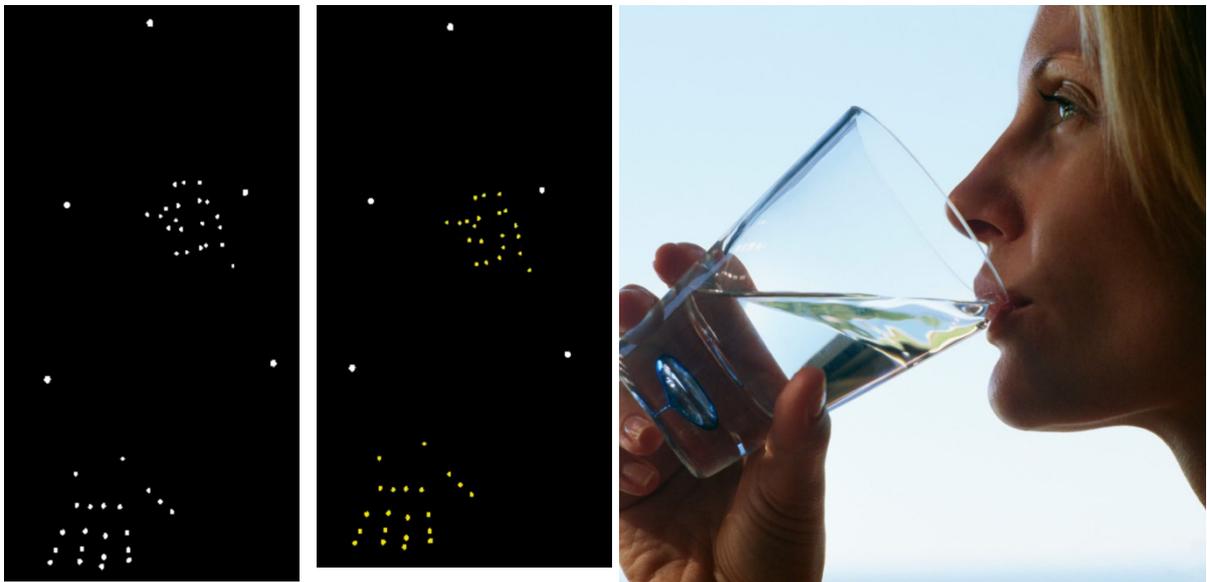
S'accroupir	global	0,8
S'asseoir	global	0,83
Saluer (militaire)	global	0,67
Saluer (théâtre)	global	0,91
Sauter	global	1
Sauter à cloche pied	global	0,91
Se brosser les dents	fin	0,64
Se faire la bise	interaction	0,61
Se gratter	global	0,85
Se lever	global	0,96
Se prendre dans les bras	interaction	0,75
Se serrer la main	interaction	0,77
Se taper dans la main	interaction	0,82
Shooter	global	0,77
Taper à l'ordinateur	fin	0,9
Téléphoner	fin	0,9
Tirer	global	0,69
Tomber	global	0,95
Tourner	global	0,91
Verser	fin	0,82

## ANNEXE VI : exemples de verbes d'action utilisés sous les 4 modalités de présentation du protocole

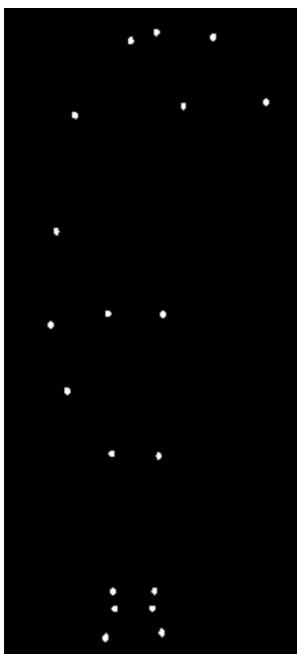
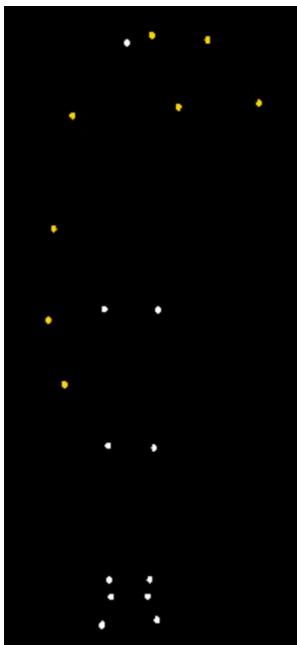
Pour rappel, les photos sont présentées en pré-test et post-test. Les images, les PLD focalisés (points lumineux colorés en jaune sur les articulations intéressantes) et les PLD non-focalisés sont présentés lors de la rééducation.

Ci-dessous, quatre exemples d'actions présentées dans les quatre modalités du protocole : « rire », « boire », « courir », « saluer ».

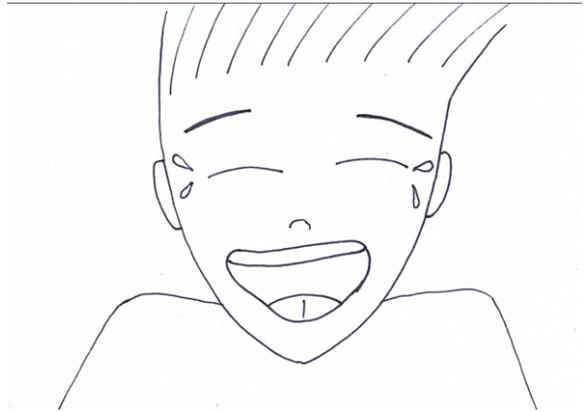
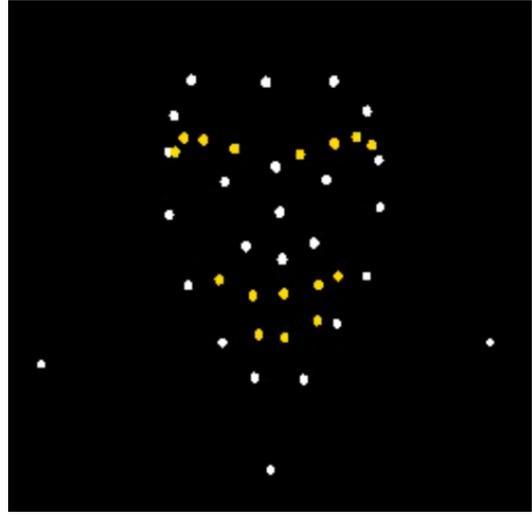
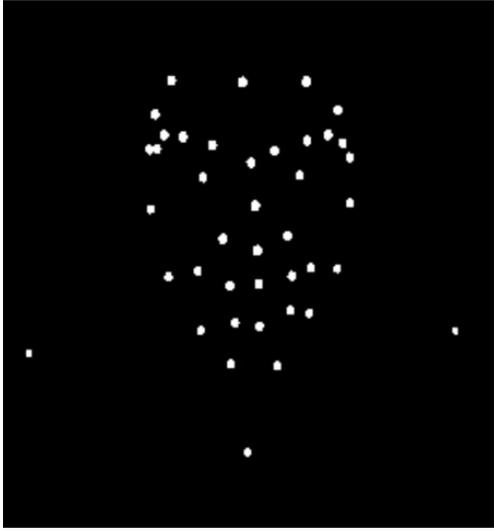
### « BOIRE »



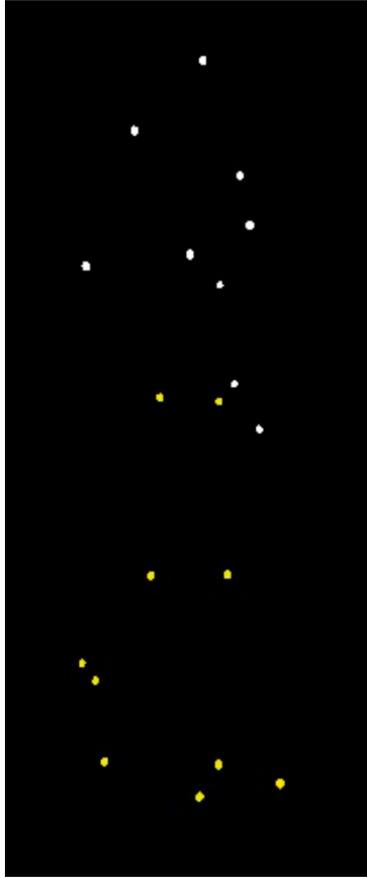
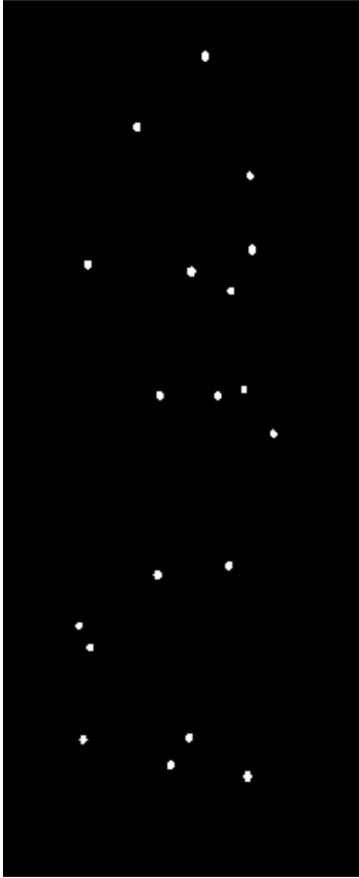
« SALUER »



« RIRE »



« COURIR »



## ANNEXE VII : Résultats des tests de reconnaissance des photographies (N=21) et des images (N=18) réalisés sur des neurotypiques

Verbes d'action	Taux de reconnaissance des photographies	Taux de reconnaissance des images
Allumer une allumette	1	1
Applaudir	1	0,94
Balayer	1	0,94
Boire	1	1
Compter	1	1
Couper	1	1
Courir	1	1
Crier	1	1
Danser	1	1
Déposer	0,71	0,83
Descendre	1	0,83
Dessiner	1	0,94
Dire bonjour	0,95	0,94
Donner un coup de pieds	0,85	1
Donner un coup de poing	1	0,88
Écrire	1	1
Écrire un SMS	1	0,77
Essuyer	1	0,94
Faire des pompes	1	0,66
Faire rebondir une balle	0,8	0,94
Faire un signe de croix	1	0,88
Golfer	0,71	0,94
Jongler	1	0,94
Lancer	1	0,88
Manger	1	1
Marcher	1	1
Marcher à 4 pattes	0,66	0,83
Monter	1	1
Ouvrir	1	0,88
Pédaler	1	1
Pointer	1	1
Porter	0,85	0,88
Pousser quelqu'un	1	0,88
Pousser quelque chose	1	0,94
Reculer	0,23	1
Récupérer	0,85	0,94

Rire	1	0,94
S'accroupir	0,61	0,77
S'asseoir	1	1
Saluer (militaire)	0,9	0,72
Saluer (théâtre)	0,61	0,72
Sauter	1	0,66
Sauter à cloche pied	0,42	0,44
Se brosser les dents	1	0,94
Se faire la bise	1	0,94
Se gratter	1	0,94
Se lever	1	0,94
Se prendre dans les bras	0,9	0,88
Se serrer la main	0,95	0,88
Se taper dans la main	0,8	0,77
Shooter	0,95	0,94
Taper à l'ordinateur	1	0,88
Téléphoner	0,9	0,88
Tirer	1	0,94
Tomber	0,95	0,94
Tourner	0,57	0,94
Verser	0,95	0,88

# ANNEXE VIII : grille de cotation commune au pré-test et au post-test

Patient : \_\_\_\_\_ Date/heure : \_\_\_\_\_ Pré-test / Post-test

VERBES D'ACTION	PRODUCTIONS SPONTANÉES
Écrire un sms / taper un SMS	
Se faire la bise / s'embrasser / se saluer	
Récupérer quelque chose / ramasser	
Dessiner	
Se taper dans la main / checker	
Saluer (militaire)	
Faire rebondir une balle	
Écrire	
Porter quelqu'un	
Shooter dans un ballon / tirer	
Pointer / montrer	
Crier / hurler	
Faire un signe de croix / prier	
Saluer (théâtre)	
Téléphoner / appeler	
Se gratter	
Compter	
Déposer / poser	
Verser	
Essuyer/effacer/nettoyer	
Taper à l'ordinateur / écrire à l'ordinateur / travailler	
Applaudir	
Marcher à 4 pattes	
Courir	
Dire bonjour / saluer	
Pousser quelque chose	
Donner un coup de poing / boxer	
Tirer sur une corde	
Se prendre dans les bras / s'embrasser	

1

Patient : \_\_\_\_\_ Date/heure : \_\_\_\_\_ Pré-test / Post-test

Se brosser les dents / se laver les dents	
Lancer une balle	
Descendre d'une échelle	
Reculer	
Manger	
Se serrer la main / se saluer	
Golfer / swinguer / jouer au golf / faire du golf	
Jongler	
Sauter à cloche pied	
Sauter	
Monter à l'échelle	
Se lever d'une chaise / se mettre debout	
Allumer / griller / craquer une allumette	
Boire (au verre)	
Danser	
S'asseoir	
Ouvrir (un pot)	
Marcher	
Tourner	
Faire des pompes / se muscler	
S'accroupir	
Donner un coup de pied	
Tomber	
Rire / rigoler	
Balayer	
Couper / découper (avec un couteau)	
Pousser quelqu'un	
Pédaler / rouler à vélo / faire du vélo	
Total sur 57	

2

# ANNEXE IX : exemple d'une grille de cotation d'une vidéo de rééducation

Patient :

Date/heure/contexte :

P1-V1

J1 – J4 – J7 – J10

STIMULI	PRODUCTIONS SPONTANÉES	PRODUCTIONS AVEC AIDE (EO)	MOTS DONNES ou FAUSSES PRODUCTIONS
Verser			
Récupérer (quelque chose) / ramasser			
Saluer (théâtre)			
Se taper dans la main, checker			
Shooter (dans un ballon) / tirer			
Se gratter			
Crier / hurler			
Se faire la bise / s'embrasser / se saluer			
Faire rebondir (une balle)			
Dessiner			
Écrire un SMS, taper un SMS			
Déposer (quelque chose) / poser			
Porter quelqu'un			
Compter			
Faire un signe de croix, prier			
Pointer / montrer			
Saluer (militaire), être au garde à vous			
Écrire			

Patient :

Date/heure/contexte :

<b>Téléphoner / appeler</b>			
Descendre (d'une échelle)			
Tirer (sur une corde)			
Lancer (une balle)			
Sauter à cloche pied			
Golfer / swinguer / faire du golf / jouer au golf			
Manger			
Se prendre dans les bras / s'embrasser			
Se brosser les dents / se laver les dents			
Reculer			
Dire bonjour / saluer			
Essuyer/effacer/nettoyer			
Pousser (quelque chose)			
Donner un coup de poing / boxer			
Jongler			
Courir			
Taper à l'ordinateur / écrire à l'ordinateur / travailler			
Applaudir			
Se serrer la main / se saluer			
Marcher à 4 pattes			
<b>Pousser quelqu'un</b>			
<b>Boire (au verre)</b>			

Patient :

Date/heure/contexte :

Balayer			
Tourner			
Sauter			
S'accroupir			
Donner un coup de pied			
Couper (avec un couteau) / découper			
S'asseoir			
Rire, rigoler			
Pédaler / faire du vélo / rouler à vélo			
Ouvrir (un pot)			
Marcher			
Faire des pompes / se muscler			
Monter (à l'échelle)			
Se lever (d'une chaise) / se mettre debout			
Danser			
Tomber			
Allumer/griller/craquer une allumette			
SCORES			

En 1<sup>er</sup> PLD NF

En 2<sup>ème</sup> Dessin

En 3<sup>ème</sup> PLD F

## ANNEXE X : taux de dénomination de chaque verbe pendant les dix jours de la rééducation en fonction de leur condition de présentation

Verbes d'action	Contextualisation	Type de mouvement	Taux de dénomination images	Taux de dénomination PLD F	Taux de dénomination PLD NF
Allumer une allumette	C	ND	0,2	0,45	0,58
Applaudir	NC	ND	0,77	0	0,25
Balayer	C	ND	0,73	0,36	0,68
Boire au verre	C	ND	0,92	0,55	0,75
Compter	NC	ND	0,64	0,95	0,78
Couper avec un couteau	C	ND	0,81	0	0,13
Courir	NC	ND	0,81	0,92	0,87
Crier	NC	ND	0,73	0,73	0,58
Danser	NC	ND	0,6	0,36	0,63
Déposer	C	D	0,23	0,24	0,17
Descendre d'une échelle	C	D	0,79	0,6	0,6
Dessiner	C	ND	0,32	0,6	0,4
Dire bonjour (saluer)	NC	ND	0,69	0,5	0,33
Donner un coup de pied	NC	ND	0	0,39	0,31
Donner un coup de poing	NC	ND	0,69	0,46	0,46
Écrire	C	ND	0,84	0,62	0,36
Écrire un sms	C	ND	0,27	0,35	0,42
Essuyer/effacer/nettoyer	C	ND	0,77	0,2	0,4
Faire des pompes	NC	D	0,6	0,32	0,33
Faire rebondir une balle	C	D	0,27	0,19	0,1
Faire un signe de croix	NC	ND	0,73	0,45	0,23
Golfer	C	ND	0,71	0,4	0,38
Jongler	C	ND	0,62	0,31	0,31
Lancer une balle	C	ND	0,69	0,3	0,37
Manger	C	ND	0,98	0,8	0,56
Marcher	NC	ND	1	0,79	0,88
Marcher à 4 pattes	NC	ND	0,38	0,46	0,5
Monter à l'échelle	C	D	0,4	0,71	0,8
Ouvrir un pot	C	D	0,31	0,41	0,49
Pédaler	C	ND	0,2	0,32	0,61
Pointer	NC	ND	0,14	0,38	0,25
Porter quelqu'un	NC	ND	0,73	0,35	0,35
Pousser quelqu'un	NC	ND	0,35	0,32	0,35
Pousser quelque chose	C	ND	0,81	0,7	0,42
Reculer	NC	D	0,22	0,46	0,23

Récupérer quelque chose	C	D	0,23	0,55	0,37
Rire	NC	ND	1	0,18	0,5
S'accroupir	NC	D	0,27	0	0,29
S'asseoir	C	D	0,2	0,45	0,64
Saluer (militaire)	NC	ND	0,27	0,62	0,42
Saluer (théâtre)	NC	ND	0,47	0,62	0,31
Sauter	NC	D	0,4	0,87	0,9
Sauter à cloche pied	NC	D	0,27	0,42	0,53
Se brosser les dents	C	ND	0,83	0,2	0,26
Se faire la bise	NC	ND	0,82	0,86	0,53
Se gratter	NC	ND	0,95	0,69	0,77
Se lever d'une chaise	C	D	0,54	0,14	0,3
Se prendre dans les bras	NC	ND	0,62	0,5	0,66
Se serrer la main	NC	ND	0,9	0,2	0,49
Se taper dans la main	NC	ND	0,32	0,31	0,4
Shooter dans un ballon	C	ND	0,59	0,38	0,38
Taper à l'ordinateur	C	ND	0,42	0	0,25
Téléphoner	C	ND	0,87	0,65	0,68
Tirer sur une corde	C	ND	0,5	0,8	0,49
Tomber	NC	D	0,62	0,86	0,87
Tourner	NC	D	0,15	0,41	0,63
Verser	C	ND	0,68	0,48	0,44

C = contextualisé

NC = non-contextualisé

D = dynamique

ND = non-dynamique

## Résumé

Regarder des séquences animées de personnages réalisant des actions permettrait de mieux produire le verbe d'action correspondant : c'est l'hypothèse que nous tenterons de démontrer dans cet écrit. En effet, de précédentes études ont montré que l'observation d'actions avait un impact bénéfique sur la récupération verbale de patients aphasiques. Selon le positionnement de la cognition incarnée, la récupération est facilitée par les gestes lorsque les mots sont représentés sémantiquement à travers des caractéristiques sensori-motrices. Cependant, il reste à savoir si cette approche peut servir dans la rééducation de l'anomie du verbe chez les personnes aphasiques et dans quelle mesure l'observation de ces actions sous forme de Point Light Display (PLD) peut être plus efficace qu'une rééducation classique sur supports imagés ou sur photos. Le but de la présente expérience était d'étudier la pertinence d'une rééducation intensive des verbes d'action sous trois modalités différentes afin d'évaluer laquelle des trois est la plus efficace pour la récupération langagière de ces patients aphasiques. Neuf patients aphasiques avec une anomie marquée ont suivi une rééducation intensive qui comprenait une séance quotidienne pendant deux semaines consécutives (soit dix jours au total). Chaque sujet a été invité à observer attentivement 57 actions humaines, 19 en images, 19 en séquences animées de point (PLD non focalisés ou PLD NF), 19 en séquences animées de point avec focalisation colorée sur l'articulation intéressante (PLD F), une à la fois et, après les avoir observées, il a dû produire le verbe correspondant. Chez tous les patients, une amélioration significative de la récupération des verbes a été trouvée en observant les séquences animées de points et conforte dans l'idée que l'observation d'action est une méthode tout à fait intéressante pour la récupération verbale des patients aphasiques.

Mots-clés : aphasie, anomie, verbe, geste, rééducation, PLD

## **Abstract**

Watching animated sequences of characters performing actions would make it easier to produce the corresponding action verb: this is the hypothesis that we will try to demonstrate in this writing. Indeed, previous studies have shown that watching actions has a beneficial impact on the verbal recovery of aphasic patients. According to the positioning of embodied cognition, rehabilitation of verbal anomie is facilitated by gestures when words are semantically represented through sensory-motor characteristics. However, it remains to figure out whether this approach can be used in the reeducation of verb anomia in aphasic patients and to what extent the watching these actions through the Point Light Display (PLD) technique can be more effective than a classic rehabilitation on pictorial supports. The aim of the present experiment was to study the relevance of an intensive reeducation of action verbs with three different modalities in order to evaluate which one is the most effective for language recovery among those aphasic patients. Nine aphasic patients with consequent anomie underwent intensive rehabilitation which included a daily session during two consecutive weeks (i.e. ten days in total). Each patient was asked to carefully watch 57 human actions, 19 in image, 19 in animated dot sequence (non-focused PLD or PLD NF) and 19 in animated dot sequence which specificity is to highlight the part of the body making the action (PLD F). Once they had done that, they had to produce the corresponding verb. The pre-test and post-test results of each of them were averaged for each modality. Over all patients, a significant improvement in verb recovery has been found with the PLD (focused and non-focused) evaluation which confirms the hypothesis that action observation is a very interesting method for verbal recovery in aphasic patients.

Keywords : aphasia, anomia, verb, gesture, rehabilitation, PLD