

## **L'adaptation de la méthode Tadoma à la rééducation des troubles arthriques chez l'aphasique : étude de cas**

Emilie Troille\*, Marie-Agnès Cathiard\*\*

\* orthophoniste, docteur en sciences du langage  
emilie.troille@gmail.com

\*\* maître de conférences en sciences du langage, CRI, Université Stendhal, Grenoble  
marie-agnes.cathiard@u-grenoble3.fr

## Résumé :

L'aphasie est la pathologie neurologique de l'adulte la plus fréquente en rééducation orthophonique. Dans les tableaux d'aphasies non fluentes, typiquement dans l'aphasie de type Broca, la production orale peut être altérée par la présence de troubles arthriques, marqués par une articulation imprécise, voire stéréotypée. La rééducation de ces troubles consiste classiquement en un travail analytique, utilisant différents types de facilitation, auquel peuvent être associés des protocoles spécifiques. Nous avons mis en place une expérimentation testant l'utilisation d'une facilitation tactilo-kinesthésique en l'associant aux modalités acoustique et optique incontournables en parole chez un sujet aphasique présentant des troubles arthriques. Nous avons choisi la méthode Tadoma (Reed et al., 1985) – pour la première fois en thérapie de l'aphasie –, la seule à pouvoir récupérer en parallèle les informations articulatoires de mode, voisement, nasalité et lieu d'articulation, en plaçant la main du patient en éventail sur le visage du thérapeute, permettant ensuite au patient un transfert moteur sur son propre visage. Notre méthodologie comprend une évaluation pré et post traitement de la production de syllabes VCV et CVCV (V = [a] et C = [p, b, m, t, d, n, s, z, ʃ, ʒ]). Deux sessions à 3 et 6 mois de l'accident vasculaire cérébral de notre patient ont été réalisées, afin de respecter la période optimale de récupération spontanée. Dans la période initiale, les productions du patient se limitaient essentiellement à des syllabes avec contacts alvéolaires de type stéréotypique. Nous les analysons dans le cadre de la théorie du développement/désintégration du contrôle de la parole (nascent=remnant frame theory, Abry et al., 2002, 2008). La méthode Tadoma a permis de rompre ce couplage mandibule/langue en retrouvant de nouvelles coordinations, augmentant en particulier la capacité de productions de consonnes bilabiales. Cette amélioration des performances par rapport à la condition contrôle est considérée dans le cadre de la multimodalité de la parole, particulièrement en ce qui concerne les liens entre perception et production via la modalité haptique.

**Mots clés :** aphasies non fluentes, troubles arthriques, rééducation, méthode Tadoma, perception tactile de la parole.

## Tadoma method adapted to speech apraxia : study of an aphasic subject

### Summary :

Aphasia is the most frequent neurological disorder in adults consulting a speech-language pathology specialist. In non-fluent aphasia, especially in Broca's aphasia, oral production can be impaired by speech apraxia, i.e. articulation errors and repetitive productions. Rehabilitation consists of an analytic work with several facilitations. Specific therapies can be used. We set up an experiment testing the use of a tactilo-kinesthetic facilitation method in association with the acoustic and optic modalities of normal speech for an aphasic subject with speech apraxia. We chose Tadoma (Reed et al., 1985) – for the first time in aphasia therapy –, an haptic method which allows to recover in parallel articulatory features for manner, voicing, nasality and place, by putting the hand fanned out from the nose (thumb) to the thyroid (little finger) along the cheek of the therapist. Hence enabling the patient to achieve a motor transfer on his own face. Our methodology includes a comparative evaluation before and after therapy which consisted in the

repetition by the patient of VCV and CVCV syllables (V = [a] and C = [p, b, m, t, d, n, s, z, ʃ, ʒ]) articulated by the therapist. Two sessions after 3 and 6 months following his stroke (CVA) were performed, in order to benefit from the optimal phase of the spontaneous neurological recovery. In the initial phase, the patient produced essentially syllables with alveolar (coronal) contacts, i.e. reiterant stereotypies. This initial state has been accounted for within the development/disintegration control theory of speech (nascent=remnant frame theory, Abry et al., 2002, 2008). The use of Tadoma method allowed to break this mandibula/tongue coupling by recovering new coordinations. This improvement in performance compared to the control condition was analyzed in the framework of multimodal speech with the link between perception and production via the haptic modality.

**Key words :** non-fluent aphasia, speech apraxia, rehabilitation, Tadoma method, tactile perception of speech.

## ----- INTRODUCTION -----

### 1. Aphasie et troubles arthriques

L'aphasie est le premier motif de prise en charge orthophonique au sein des pathologies neurologiques de l'adulte (Joseph et al., 2007). Elle concerne plus d'un tiers des personnes victimes d'un accident vasculaire cérébral (Pedersen et al., 1995 ; Daviet et al., 2006). Elle est traditionnellement définie comme un trouble du langage acquis, faisant suite à une lésion cérébrale, le plus souvent dans l'hémisphère gauche. Cette acception considère donc la dominance hémisphérique du langage à gauche. Néanmoins, la possibilité d'observer la fonction du langage dans l'hémisphère droit amène à la définition plus large de « trouble des fonctions langagières qui survient suite à une lésion du système nerveux central chez un individu qui maîtrisait normalement le langage avant l'atteinte cérébrale » (Pillon, de Partz, 2000).

Les manifestations des troubles aphasiques peuvent s'observer dans la double dichotomie : expression et compréhension, oral et écrit. Parmi les difficultés rencontrées par les personnes aphasiques, nous nous focalisons dans cette étude sur la production orale, en étudiant les troubles arthriques, caractéristiques des aphasies non fluentes et en particulier de l'aphasie de type Broca. Cette typologie est issue de l'identification de lésions du lobe frontal, plus précisément du pied de la troisième circonvolution frontale gauche, connu aujourd'hui sous le nom d'aire de Broca (44-45), entraînant des troubles de la production du langage.

Les troubles arthriques sont définis par Bérubé comme une « atteinte élective du moment élocutoire de l'expression orale dans laquelle les règles de la prononciation de la langue sont compromises par des dysfonctions parétique, dystonique ou dyspraxique de la musculature de l'appareil phonatoire ; elle donne lieu à des transformations phonétiques. » (Bérubé, 1991). Les troubles arthriques touchent la troisième articulation neurolinguistique du langage, c'est-à-dire le passage des traits articulatoires aux phonèmes ; Chomel-Guillaume (2007) parle ainsi de troubles phonétiques.

L'étude clinique des troubles arthriques révèle des descriptions sémiologiques variées, avec différents degrés de sévérité. La forme la plus sévère correspond à la suspension totale du langage ou mutisme. Généralement celui-ci ne dure pas et évolue vers une anarthrie. Les productions du patient peuvent ensuite être réduites à des stéréotypies, répétitions de syllabes, de mots ou de syntagmes (plus rarement des phrases), que le patient ne parvient pas à inhiber et qui apparaissent à chaque fois qu'il tente de parler. C'est le fameux exemple de la stéréotypie de M. Leborgne, patient de Paul Broca, dont les productions étaient restreintes à la répétition de la syllabe sans signification « tan » (Chomel-Guillaume et al., 2010). Des transformations ou déviations phonétiques peuvent également survenir, touchant le mode ou le lieu d'articulation des phonèmes. Elles sont différentes d'un patient à l'autre et n'altèrent pas toujours l'intelligibilité. On classe également dans les troubles arthriques le syndrome de désintégration phonétique, qui correspond à un discours lent, globalement réduit, syllabaire et haché. Ce syndrome peut revêtir différents aspects : un aspect paralytique marqué par une faiblesse articulatoire et du souffle ; un aspect dystonique qui se caractérise par des mouvements articulatoires excessifs, démesurés et syncinétiques ; un aspect apraxique avec une désorganisation des gestes

nécessaires à l'élocution. Enfin, les manifestations des troubles arthriques peuvent se réduire à une dysprosodie linguistique (hémisphère gauche), pouvant parfois entraîner un tableau de prosodie étrangère ou pseudo accent étranger, généralement anglo-saxon ou germanique (Viader et al., 2002).

## 2. Rééducation des troubles arthriques

Chomel-Guillaume (2007) propose de considérer cinq recommandations essentielles pour rééduquer les troubles phonétiques ou arthriques (reprenant ainsi les principes de Darley et al., 1975). La compensation : en apprenant à utiliser des capacités neuronales et musculaires résiduelles, le patient peut récupérer des capacités altérées, compenser le déficit provoqué par l'atteinte neurologique. L'activité volontaire : l'ensemble de l'activité de parole, qui était auparavant automatique et rapide, doit être apprise de façon consciente. Cela concerne donc les gestes articulatoires, le positionnement des organes bucco-phonatoires, la respiration, l'accord pneumophonique, l'intensité sonore et le débit. L'auto-contrôle ou « monitoring » : le patient doit exercer un contrôle sur sa production, de façon à pouvoir agir dessus et se corriger au besoin. La précocité de la prise en charge, en profitant de la période de récupération spontanée. Enfin, la motivation du patient, essentielle à son implication et à sa progression.

En cas de mutisme initial, la rééducation visera dans un premier temps la démutisation. L'objectif de la rééducation des troubles arthriques est ensuite la restauration du contrôle volontaire du patient pour programmer le positionnement de ses organes bucco-phonatoires, lors de la production de phonèmes isolés et à l'intérieur des mots. Pour cela, un travail analytique systématique classique pourra être entrepris. Le patient devra « réapprendre » les points d'articulation des phonèmes et la séquence de gestes pour les produire. Pour ce faire, l'utilisation de facilitations de modalités variées est recommandée, « une stimulation sensorielle plurimodale [étant] nécessaire » (Chomel-Guillaume, 2007).

Différents types de programmes spécifiques pourront être associés, comme la TMR (Thérapie Mélodique et Rythmée : Van Eeckhout et al., 1995) issue de la MIT (Melodic Intonation Therapy), mettant l'accent sur la prosodie de la parole. Une autre méthode moins connue qui nous paraît intéressante pour la rééducation des troubles arthriques, utilisée aux Etats-Unis, est la méthode PROMPT (Prompts for Restructuring Oral Muscular Phonetic Targets : Chumpelik, 1984). Cette technique tactilo-kinesthésique propose au patient une cible tactile, informant sur le mode, le lieu d'articulation et le voisement du phonème à produire. Ce sont ces mêmes informations que nous souhaitons fournir à notre patient, en utilisant une autre méthode haptique : la méthode Tadoma. Ce n'est alors plus le thérapeute qui donne des indices sur le visage du patient concernant les phonèmes à produire, mais le patient lui-même qui récupère des informations motrices à partir du visage du thérapeute, transférées ensuite sur son propre visage, utilisant ainsi ses capacités proprioceptives. Par cette « lecture tactile » des gestes de la parole, le patient devient acteur de sa rééducation.

Le principe de la méthode Tadoma est basé sur la réception vibratoire des gestes articulatoires en parole. Elle permet aux personnes déficientes auditives et visuelles (on parle de surdi-cécité) de percevoir la parole par une modalité a priori non destinée

à cette fonction, la modalité tactile, pour ainsi « toucher la parole ». A l'origine proposée par le professeur norvégien Hofgaard en 1890 (Reed et al., 1985), elle a été reprise en 1920 aux Etats-Unis par la Perkins School for the Blind pour deux enfants sourds-aveugles, Tad Chapman et Oma Simpson, qui ont ainsi donné leur nom à la méthode.

La méthode consiste pour la personne sourde et aveugle à placer sa main en éventail sur le visage de son interlocuteur, allant des lèvres (via le pouce) jusqu'au cou (via l'auriculaire). Le pouce sur les lèvres permet de récupérer les informations sur la position des lèvres et le souffle, ainsi que l'air provenant éventuellement du nez (trait de nasalité). Les doigts sur la mâchoire et la joue récupèrent les mouvements d'ouverture/fermeture de la mandibule (trait d'aperture) ainsi que les informations concernant la pression intra-orale. L'auriculaire positionné au niveau du larynx perçoit les vibrations des cordes vocales (trait de voisement). Ces différents mouvements doivent ensuite être intégrés par le sujet sourd-aveugle pour qu'il puisse percevoir l'information phonétique (en phonèmes, syllabes et mots), avec des scores d'intelligibilité supérieurs dans cette modalité tactile à ce qui peut être obtenu en lecture labiale seule par le sujet privé d'audition.

Le lien entre ces informations tactiles et les informations consonantiques et vocaliques a été mis en évidence par plusieurs études ayant testé les confusions faites par des sujets utilisateurs de la méthode Tadoma (Reed et al., 1982, 1985) ou par le biais d'expériences avec un système Tadoma artificiel (Leotta et al., 1988 ; Henderson, 1989, cités dans Reed, 1996). Ainsi, les consonnes voisées sont majoritairement identifiées grâce à la vibration perçue sur le cou et la mâchoire ; les différents lieux d'articulation sont distingués d'après les différences d'intensité et la concentration de flux d'air aux lèvres. Les informations les plus saillantes pour les voyelles semblent être fournies par les mouvements des lèvres et de la mâchoire permettant l'accès au trait d'arrondissement et à celui d'ouverture/fermeture. Ces informations segmentaires incomplètes semblent être combinées avec les connaissances sémantiques et syntaxiques des sujets, menant à la capacité de recevoir des messages contextuels avec un degré de précision acceptable.

Les résultats des études menées en Tadoma ont donc une implication directe dans la substitution sensorielle de la parole. Les capacités de réception en parole des utilisateurs de Tadoma dépendent toutefois de différents facteurs. Ainsi, Reed (1996) recommande un entraînement intensif sur le long terme ; l'étude de Morin (2011) démontre néanmoins que la capacité à percevoir des phonèmes isolés par des locuteurs non experts peut être acquise avec un entraînement beaucoup plus réduit. Ensuite, l'aspect multidimensionnel de la présentation en Tadoma semble satisfaire les principes d'optimisation du transfert de l'information. De plus, l'utilisation de la main pour recevoir l'information tactile peut constituer un avantage, considérant la grande innervation du récepteur manuel et l'engagement cutané et kinesthésique qu'il induit. Enfin, l'accès aux articulateurs par la modalité tactile peut être un avantage au regard de la théorie motrice de la perception de la parole.

Nous proposons dans cette contribution de tester l'ajout d'une troisième modalité tactile, grâce à la méthode Tadoma, comme augment aux modalités auditive et visuelle classiques en perception de la parole, pour aider à la rééducation des troubles arthriques. Cette méthode permet au sujet aphasique non fluent de récupérer les

mouvements nécessaires à l'articulation des sons par l'utilisation d'une modalité non exploitée avant l'apparition des troubles. Nous émettons l'hypothèse d'une augmentation des performances en production par transfert des informations perceptives aux capacités productives (lien perception-production) grâce à cette facilitation tactilo-kinesthésique.

## ----- MATERIEL ET METHODE -----

### 1. Etude de cas unique

Nous avons sélectionné un unique patient présentant l'ensemble des critères d'inclusion et d'exclusion permettant de déterminer si la méthode Tadoma peut être utilisée comme technique facilitatrice pouvant aider à la rééducation des troubles arthriques.

- La présence de troubles arthriques est le critère d'inclusion indispensable.
- Les troubles arthriques peuvent être observés dans les tableaux d'aphasies non fluentes, ils sont en particulier caractéristiques de l'aphasie de type Broca, profil que nous privilégions.
- Le patient doit être de langue maternelle française.
- L'utilisation de la méthode Tadoma, les consignes de passation, demandent une compréhension qui soit relativement préservée.
- La présence d'une hémiplégie droite, largement associée à une aphasie non fluente, n'est pas un critère d'exclusion, puisqu'une seule main est nécessaire.
- En revanche, en cas de troubles praxiques du membre valide, ceux-ci doivent être discrets ou avoir suffisamment récupéré depuis l'accident vasculaire cérébral.
- Avant de débiter le protocole, il convient d'attendre la fin de la phase de mutisme initial (Chomel-Guillaume et al., 2010).
- La présence d'une apraxie bucco-faciale doit être traitée en parallèle.
- Nous prenons en compte la période de récupération spontanée, estimée entre 3 et 6 mois après l'AVC (Pradat-Diehl et al., 2000), en proposant deux sessions.

Le patient est un homme de 48 ans, de langue maternelle française, droitier, suivi en rééducation orthophonique à l'Institut de Rééducation (IDR) de l'Hôpital Sud de Grenoble suite à un accident vasculaire cérébral ayant entraîné une aphasie non fluente. Lors de son hospitalisation initiale, son score à l'échelle NIHSS (National Institute of Health Stroke Score ; Niclot, 1999) évaluant l'atteinte cérébrale était de 24/42, ce qui correspond à une atteinte sévère. Elle se caractérisait par une hémiplégie droite totale avec paralysie faciale, un mutisme et une hémianopsie latérale homonyme droite. L'IRM et la TDM ont montré une occlusion sylvienne gauche.

## 2. Protocole expérimental

Nous proposons à notre patient une tâche de répétition de syllabes de forme VCV et CVCV testant les consonnes [p, b, m, t, d, n, f, v, ʃ, ʒ], V étant la voyelle [a], soit :

- VCV : apa – aba – ama – afa – ava – ata – ada – ana – aʃa – aʒa
- CVCV : papa – baba – mama – fafa – vava – tata – dada – nana – ʃaʃa – ʒaʒa

Les consonnes retenues permettent d'observer les oppositions de :

- mode d'articulation : consonnes occlusives [p, b, m, t, d, n] vs constrictives [f, v, ʃ, ʒ].
- nasalité : consonnes orales [p, b, t, d, f, v, ʃ, ʒ] vs nasales [m, n].
- lieu d'articulation : consonnes bilabiales [p, b, m] vs labio-dentales [f, v] vs apico-alvéolaires [t, d, n] vs post-alvéolaires [ʃ, ʒ].
- voisement : consonne occlusive bilabiale sourde [p] vs sonore [b], consonne constrictive labio-dentale sourde [f] vs sonore [v], consonne occlusive apico-alvéolaire sourde [t] vs sonore [d], consonne constrictive post-alvéolaire sourde [ʃ] vs sonore [ʒ].

Le nombre de consonnes a été réduit de façon à pouvoir faire ces distinctions sans alourdir la passation. Ainsi, ont été écartées [k, g, ŋ] car trop postérieures pour être identifiées en Tadoma ; les consonnes [l, ʁ] et les semi-consonnes [w, ʷ, j] ne sont pas assez marquées articulatoirement ; [s, z] n'apportaient pas d'opposition consonantique supplémentaire par rapport au corpus retenu.

L'expérimentateur se place en face du sujet, prend la main du patient qu'il place sur son visage en éventail des lèvres (via le pouce) jusqu'au cou (via l'auriculaire). Une fois la syllabe produite par le thérapeute, la main du patient est placée sur son propre visage et on lui demande de répéter cette syllabe, en essayant de percevoir sa propre articulation.

Nous avons soumis notre patient à deux sessions d'expérimentation, pour lesquelles deux séries de répétition de chaque syllabe VCV et CVCV en ligne de base et en évaluation sont enregistrées. Les syllabes sont présentées en ordre aléatoire, en veillant à varier les conditions avec et sans Tadoma. Nous avons ainsi obtenu lors de chaque enregistrement 10 syllabes VCV et 10 syllabes CVCV, soit 3 exemplaires de chaque consonne [p, b, m, t, d, n, f, v, ʃ, ʒ]. Par session, chaque phonème est donc évalué 6 fois avant et 6 fois après le traitement. Les passations sont enregistrées auditivement à l'aide d'un dictaphone (Philips LFH0645). L'analyse auditive est réalisée par deux juges. Le recours au logiciel Praat permet d'obtenir le signal acoustique et le spectrogramme des séquences à identifier.

Entre les deux sessions d'enregistrement, la méthode Tadoma est intégrée au travail analytique. Les séances orthophoniques sont programmées 5 fois par semaine. L'utilisation de la méthode Tadoma dans la rééducation ne dépasse pas 10 min par séance, mais sa présentation au patient est aussi régulière que possible.

### 3. Hypothèses

Le patient aphasique récupère des informations perceptives tactiles, qui combinées aux informations auditives et visuelles, améliorent la production des consonnes :

- Le positionnement des doigts du patient en éventail sur le visage de l'orthophoniste puis sur son propre visage permet de percevoir l'aperture de la mandibule et la pression intra-buccale. Il favorise ainsi la distinction du mode d'articulation occlusif/constrictif des consonnes : [p, b, m, t, d, n] vs [f, v, ʃ, ʒ].
- Par le positionnement du pouce au niveau des lèvres et sous les narines, le patient peut distinguer les consonnes nasales des consonnes orales : [p, b, t, d, f, v, ʃ, ʒ] vs [m, n].
- Le positionnement du pouce au niveau des lèvres permet également l'accès aux formes labiales. Certains lieux articulatoires impliquant les lèvres (consonnes bilabiales [p, b, m], labiodentales [f, v]), ainsi que le trait d'arrondissement (consonnes [ʃ, ʒ]) peuvent être repérés par le patient, l'amenant à distinguer ces consonnes de consonnes plus internes (par ex. [t, d, n...]).
- Le positionnement de l'auriculaire au niveau du larynx permet de percevoir le voisement (vibration des cordes vocales). Il renforce la distinction des consonnes sourdes (non voisées) et sonores (voisées) : [p] vs [b], [t] vs [d], [f] vs [v], [ʃ] vs [ʒ].

## ----- RESULTATS -----

### 1. Analyse quantitative

Les résultats indiquent une augmentation des performances avec Tadoma dans chacune des sessions entre les enregistrements pré et post traitement (tableau 1 et figure 1). Les scores corrects passent de 33,3% à 38,3% (session 1) et de 31,6% à 46,6% (session 2) en Tadoma ; alors que sans Tadoma, ils diminuent en session 1 de 25% à 21,6% et augmentent de 20% à 31,6% seulement en session 2. Il apparaît que l'utilisation de la méthode Tadoma en rééducation des troubles arthriques a eu un impact sur les possibilités d'articulation du patient.

	Pré traitement S1	Post traitement S1	Pré traitement S2	Post traitement S2
Tadoma	20/60 (33.3%)	23/60 (38.3%)	19/60 (31.6%)	28/60 (46.6%)
Contrôle	15/60 (25%)	13/60 (21.6%)	12/60 (20%)	19/60 (31.6%)

Tableau 1. Récapitulatif des scores obtenus en sessions 1 et 2 avec et sans méthode Tadoma.

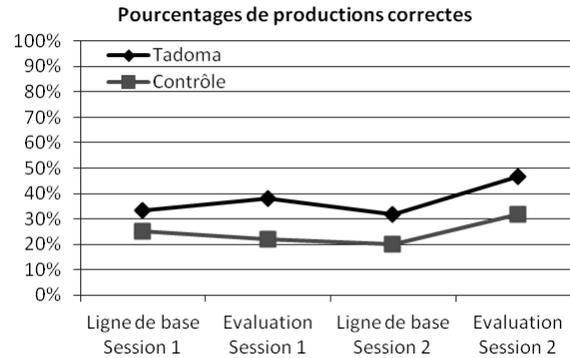


Figure 1. Evolution des réponses correctes avec et sans Tadoma entre les deux sessions.

On constate des progrès dans les deux modalités à la fin de la seconde session, avec une tendance plus importante lorsque la méthode Tadoma est ajoutée. L'entraînement à la méthode Tadoma permettrait donc au patient d'augmenter ses scores de production. Une session d'entraînement plus longue aurait probablement pu permettre de confirmer statistiquement cette tendance.

Les productions du patient sont en outre marquées par l'articulation de type stéréotypique de la consonne alvéolaire [t], qui envahit le discours du patient. Nous envisageons en discussion ces productions comme un vestige du contrôle syllabique.

Au fil des enregistrements, les confusions de consonnes que l'on peut observer reflètent l'approche articulaire des productions de notre patient. On constate des confusions à l'intérieur d'un même lieu articulaire : [m] est confondu avec [b], [b] avec [p] ; la constrictive [f] est confondue avec l'occlusive [p], l'articulation se rapprochant ainsi de la position labiale.

## 2. Analyse qualitative en termes de traits articulatoires

Nous proposons ici une analyse plus fine, trait par trait. Selon la distinction étudiée, nous prenons en compte toutes les réponses correctes uniquement du point de vue de cette caractéristique articulaire.

### Distinction de mode

Les productions de notre patient indiquent clairement une meilleure performance pour produire les consonnes occlusives dans les deux modalités, avec des scores plus élevés en Tadoma (figure 2). Alors que les productions correctes d'occlusives sont en constante évolution, on remarque une diminution de la production de constrictives, qui s'améliore toutefois en fin de session 2 en Tadoma.

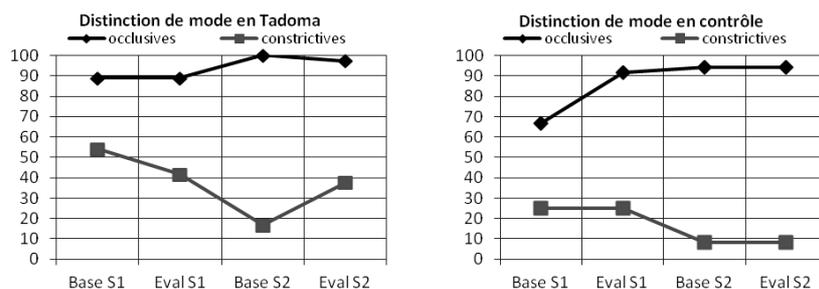


Figure 2. Distinction des modes occlusif (consonnes [p, b, t, d]) et constrictif (consonnes [f, v, ʃ, ʒ]).

### Distinction de nasalité

Les consonnes orales sont nettement mieux identifiées que les nasales (figure 3). Les progrès en Tadoma sont constants pour les consonnes orales. En revanche, il semble que la méthode ne soit pas efficace pour percevoir le trait de nasalité chez notre patient.

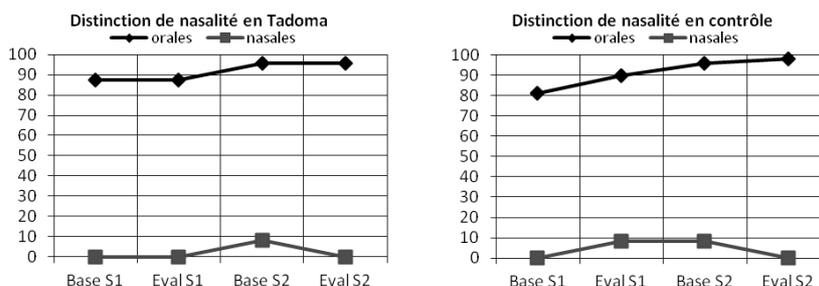


Figure 3. Distinction du trait oral (consonnes [b, d]) et nasal (consonnes [m, n]).

### Distinction de lieux articulatoires

Le pourcentage de productions correctes en fonction des lieux d'articulation (figure 4) indique que le lieu alvéolaire est présent depuis le début des enregistrements : en effet, la production stéréotypique antérieure [t] envahit les productions du sujet, sans pouvoir déterminer si la répétition correcte [t] est réellement volontaire. Néanmoins, l'augmentation des productions alvéolaires, indiquant que la production de la version voisée [d] progresse, semble en faveur d'une production maîtrisée. La production des consonnes labio-dentales ne s'améliore pas. En revanche, la production des consonnes bilabiales s'accroît considérablement et préférentiellement en Tadoma. Enfin, la production des consonnes post-alvéolaires suit une évolution particulière, puisqu'elle semblait correcte en Tadoma au début de la session 1, laissant penser que la méthode permet de récupérer le trait d'arrondissement des lèvres au niveau du pouce ; les performances se dégradent ensuite, probablement en lien avec l'installation d'une articulation antérieure en [t]. En fin de session 2, la production s'améliore avec Tadoma, en particulier pour la consonne [ʃ].

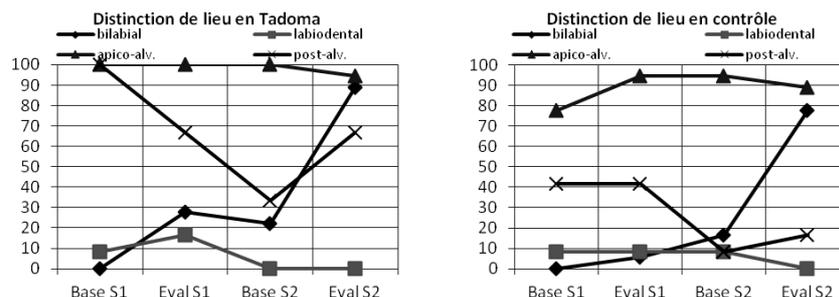


Figure 4. Distinction des lieux bilabial [p, b], labio-dental [f, v], apico-alvéolaire [t, d] et post-alvéolaire [ʃ, ʒ].

L'augmentation la plus probante des performances concerne la production des consonnes bilabiales (figure 5). En effet, la méthode Tadoma permet un accès tactile direct à la forme des lèvres, lesquelles sont fermées lors de la production de ces consonnes. Nous constatons que l'amélioration concerne en premier lieu la consonne non voisée [p], puis la voisée [b], la nasale [m] n'étant pas encore produite.

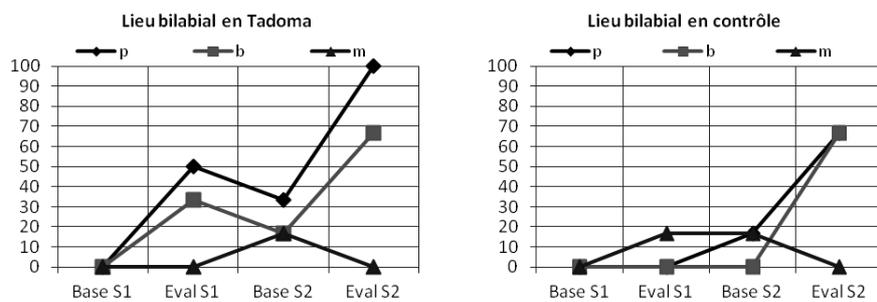


Figure 5. Evolution du pourcentage de consonnes bilabiales [p, b, m].

### Distinction de voisement

Les consonnes non voisées sont mieux identifiées que les consonnes voisées dans les deux modalités, avec une progression supérieure avec l'ajout de la méthode Tadoma (figure 6). On constate cependant que le nombre de consonnes voisées augmente en Tadoma à l'issue de la session 2.

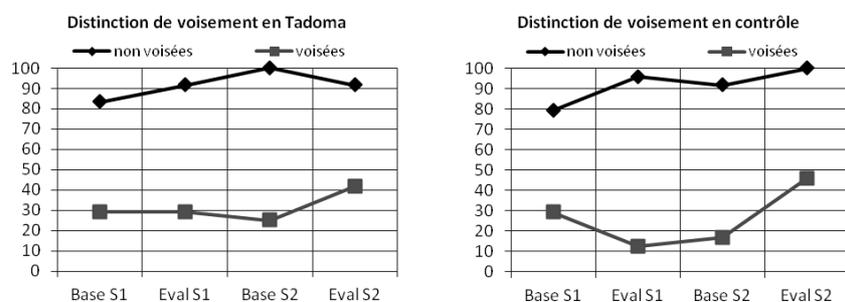


Figure 6. Distinction des consonnes sourdes [p, t, f, ʃ] et sonores [b, d, v, ʒ].

## ----- DISCUSSION -----

### 1. Retour sur la problématique

Les troubles arthriques témoignent d'un déficit de programmation et de coordination des gestes articulatoires. La rééducation classique consiste en un travail analytique phonème par phonème, en donnant les positions d'articulation et en accentuant les mouvements bucco-faciaux ; ce travail se fait au travers de la répétition de mots et non-mots, de l'utilisation du langage automatique et de la lecture à haute voix.

La méthode Tadoma, en permettant d'accéder aux gestes moteurs, donne un accès sensorimoteur à la parole. Notre étude propose d'adapter cette méthode de récupération de la parole par la modalité tactile chez l'aphasique présentant des troubles arthriques et donc de proposer une facilitation tactile, comme augment à la bimodalité audiovisuelle naturelle de la parole, exploitant de ce fait la tridimensionnalité de la parole.

A l'issue de deux sessions d'entraînement à la production de syllabes avec la méthode, les performances de notre patient ont été augmentées en modalité Tadoma par rapport à la modalité contrôle. L'analyse qualitative des productions en fonction des traits articulatoires des consonnes montre une augmentation de la production des consonnes occlusives suivies des fricatives et des consonnes non voisées suivies des voisées ; la méthode permet également d'opposer les lieux d'articulation, avec en particulier une augmentation des consonnes bilabiales. Il semble en revanche que la méthode ne soit pas particulièrement facilitante pour récupérer ou utiliser efficacement le trait de nasalité, dans les conditions d'entraînement avec la méthode expérimentée. Il semble donc que trois de nos hypothèses opérationnelles puissent être validées. Nous avons en outre globalement obtenu une augmentation des performances conforme aux règles de phonétique combinatoire (Chomel-Guillaume et al., 2010).

### 2. Remnant frame versus nascent frame

Nous mettons en relation les deux résultats principaux qui ressortent de cette étude en considérant la théorie cadre-contenu, Frame Content Theory, de MacNeilage (1998), formulée par Abry et al. (2002, 2008) dans le cadre de l'aphasie. Les cas étudiés sont comparables à celui du premier patient de Paul Broca, M. Leborgne, surnommé « Tan » du fait de sa stéréotypie « tan, tan », présentant une aphasie globale ou grande aphasie de Broca. Les productions de ces sujets sont nommées par Abry et al. (2002, 2008) « remnant frame » : ce sont les vestiges d'un cadre syllabique. Elles témoignent ainsi chez ces patients aphasiques de la production possible d'un cadre, parallèlement à un contenu segmental déficitaire : « the generation of frames produced by neural "degeneration" together with the degeneration of segmental content » (Abry et al., 2008).

La concentration de productions de type coronal (ou alvéolaire) [t] dans notre expérimentation est conforme avec ce « remnant frame », occasionnant le même type de séquences sans signification, « Non Meaningful Recurring Utterances » ou « Non Lexical Speech Automatism » (Abry et al., 2008).

Ce « remnant frame » est à opposer au « nascent frame » (Abry et al., 2002, 2008), cadre émergent que l'on observe chez le bébé au moment du babillage canonique (autour de 7 mois). Le babillage canonique fait apparaître la production d'autant de contacts coronaux que labiaux, la langue et la lèvre inférieure étant portées passivement par la mandibule (Munhall, Jones, 1998). De ce fait, si la lèvre inférieure touche en premier la lèvre supérieure, une sous-production non contrôlée de type [b] apparaît ; si c'est la langue qui fait en premier contact avec le plafond du conduit vocal, la production sera de type [d]. Rappelons qu'à ce stade du babillage, seul le contrôle de la mandibule est présent.

Dans le cas de notre patient aphasique, le contrôle de la mandibule donne massivement comme sous-produits non contrôlés des contacts linguaux passifs, dont la constriction est elle aussi mal contrôlée. Les progrès apportés par la méthode Tadoma dans la perception des consonnes bilabiales par le pouce placé à hauteur des lèvres semblent ainsi avoir permis à notre patient de reprendre activement le contrôle labial, en plus du contrôle mandibulaire.

### 3. La primauté de la multimodalité

La multimodalité du langage est actuellement reconnue : « Le langage humain est multimodal (verbal et non verbal) et les énoncés sont multicanaux (visuels, auditifs, kinesthésiques...) » (Coquet, 2012). Rosenbek et Wertz (1976) recommandaient déjà l'utilisation d'une présentation audiovisuelle dans la pratique orthophonique.

Une perception trimodale est à envisager par l'ajout de la modalité haptique. Son rôle est démontré en langage écrit, l'exploration haptique facilitant le lien entre l'image visuelle et l'image auditive du mot écrit (Bara et al., 2004 ; Labat et al., 2011).

Dans la somatotopie sensitive du cortex sensitif, la main et le visage sont surreprésentés comparativement avec le reste du corps. Il apparaît pertinent de mettre à profit cette sensibilité particulière, précisément couplée en méthode Tadoma, et doublement utilisée dans notre protocole. Nous supposons que les zones cérébrales du langage lésées pourraient, dans une certaine mesure, être suppléées par celles du toucher, comme l'ont montré certaines études chez la population non voyante (Sterr et al., 1998).

Une utilisation des trois modalités utiles en parole est proposée par la TMR : la mélodie, l'accentuation, la prosodie requièrent la modalité auditive ; elle est soutenue par un schéma visuel ; le thérapeute prend la main du patient pour scander avec lui les phrases et fait ainsi intervenir le toucher en stimulant le canal sensori-kinesthésique du patient. La méthode PROMPT repose elle aussi sur une présentation à la fois auditive, visuelle et tactile. Le patient reçoit bien une information portée par la modalité tactile, mais il ne récupère pas lui-même cette information, laquelle se limite à des indices sur la production des phonèmes et ne correspond pas aux gestes articulatoires réels.

Nous inscrivons la méthode Tadoma dans les thérapies trimodales, puisqu'elle associe un accès à la parole par les canaux auditif, visuel et tactilo-kinesthésique. L'ajout de la méthode Tadoma apporte des informations redondantes ou complémentaires aux

informations audiovisuelles. Contrairement à la TMR, les informations tactiles correspondent directement aux gestes articulatoires de la parole (perception de traits de mode, voisement, nasalité, lieux articulatoires), qui peuvent être intégrés et identifiés. La méthode Tadoma diffère également de la méthode PROMPT, puisqu'elle place le patient comme acteur direct dans l'utilisation de la modalité tactile, ce dernier devant lui-même placer sa main tour à tour sur le visage de son interlocuteur et sur le sien. De plus, les informations récupérées sont spécifiques aux gestes articulatoires des phonèmes et non des indices. La méthode Tadoma, utilisée alternativement sur le visage du thérapeute et sur le visage du patient, aide à la conscientisation des gestes moteurs par la modalité haptique, en donnant un feed-back à la fois perceptif et proprioceptif sur la production.

## ----- CONCLUSION -----

La survenue d'une aphasie non fluente après un accident vasculaire cérébral a pour conséquences de nombreux déficits, particulièrement en ce qui concerne la production orale, dont les troubles arthriques peuvent faire partie.

L'objectif de la présente étude est le traitement des troubles arthriques en proposant une étude de cas sur un patient exposé à une facilitation tactilo-kinesthésique associée aux modalités auditive et visuelle de la parole, issue de l'adaptation de la méthode Tadoma utilisée chez la population sourde et aveugle. Comme le souligne Coquet (2012), « il apparaît indispensable d'intégrer la multicanalité / multimodalité de la communication dans les propositions qui sont faites à la fois au niveau des inductions langagières fournies par l'orthophoniste et par rapport aux modalités et stratégies de communication offertes au sujet pour s'exprimer ».

Nous avons évalué les performances de notre sujet dans une épreuve de répétition de syllabes, lors de deux sessions, en pré et post traitement, afin d'observer un effet de la méthode comparativement à une condition contrôle (sans Tadoma). Dans le protocole choisi, la main du patient est tour à tour placée sur le visage de l'expérimentatrice puis sur son propre visage. Les enregistrements obtenus ont permis d'observer les trois résultats principaux suivants :

- i. Les performances du patient sont globalement meilleures avec l'utilisation de la méthode Tadoma par rapport à la condition contrôle, pour les quatre enregistrements effectués. En ce sens la méthode semble bien faciliter la production articulatoire des consonnes, dès sa première présentation.
- ii. De nombreuses productions coronales de type stéréotypique ont été obtenues : elles sont à rapprocher de la conception théorisée par Abry et al. (2002, 2008), inspirée par le patient « Tan » de Broca, dont les productions sont caractérisées par un cadre syllabique résiduel, « a remnant frame », conjointement à un contenu segmental déficitaire. Ce contrôle syllabique subsistant génère des productions de type [t] par contact lingual contre le palais.
- iii. Le gain apporté par la méthode Tadoma le plus remarquable concerne les consonnes bilabiales. Le pouce placé par le patient au niveau des lèvres du thérapeute,

puis des siennes, semble lui avoir permis de reprendre activement le contrôle labial, en plus du contrôle mandibulaire.

La méthode Tadoma, en donnant accès aux informations articulatoires grâce à la main sur le visage de l'interlocuteur (Perception), transférées ensuite sur le propre visage du patient (Proprioception), permet une conscientisation des gestes moteurs à réaliser et peut améliorer le langage oral du patient (Production).

Notre proposition de prise en charge des troubles arthriques par la méthode Tadoma suit ainsi les recommandations exposées par Chomel-Guillaume (2007) de compensation par l'ajout d'une troisième modalité facilitatrice, d'activité volontaire par la conscientisation des gestes articulatoires, d'auto-contrôle ou « monitoring » par l'importance de l'aspect proprioceptif du protocole, de précocité de la prise en charge en considérant la période de récupération spontanée et bien sûr de motivation du patient.

Nous soulignons l'importance des difficultés du patient choisi pour cette étude, avec pour preuve son score au NIHSS, qui explique ses performances encore très réduites après plus de 6 mois de rééducation orthophonique.

Si le bénéfice d'un traitement orthophonique est obtenu chez la plupart des personnes aphasiques, les progrès réalisés par un patient sont délicats à pronostiquer. C'est là toute la difficulté d'étudier la population aphasique. L'efficacité d'une prise en charge orthophonique a été démontrée durant la première année et même au-delà ; son intensité doit pour cela être suffisante (Joseph et al., 2007). Il paraît néanmoins difficile de préconiser tel ou tel type de thérapie spécifique pour la rééducation de l'aphasie ; l'utilisation de plusieurs méthodes en parallèle nous semble souvent à conseiller et des cibles propres à chaque patient doivent être déterminées (Joseph et al., 2007).

En outre, la parole étant éminemment multimodale, nous pensons que toutes les modalités permettant l'accès au langage, tous les canaux facilitant cet accès devraient être considérés dans le traitement de l'aphasie. Ainsi, des facilitations auditives, visuelles mais aussi tactilo-kinesthésiques sont à envisager.

Enfin, il nous apparaît pertinent de considérer cette étude à travers la notion de toucher thérapeutique. Le toucher a longtemps été oublié dans la rééducation orthophonique, bien que certaines formations reposant sur les thérapies manuelles connaissent un certain essor. Selon Eyoum, « le toucher devrait être présenté au cours des études comme une thérapie orthophonique à part entière. Il est utilisé dans presque toutes les professions para-médicales, sauf la nôtre. Toucher correcteur, toucher perceptif et informatif, toucher thérapeutique ou de confort, découverte de son corps, il reste un acte de soin et de communication non verbale, ce qui nous permet de le pratiquer de la naissance jusqu'à la fin des patients qui nous sont confiés » (2008). Le toucher est utilisé en aphasiologie dans la phase de démutisation (Van Eeckhout, 2008) ; on peut supposer qu'il soit encore utile au-delà.

Dans l'optique de poursuivre cette étude sur l'adaptation de la méthode Tadoma dans le soin orthophonique, plusieurs pistes nous semblent à explorer : d'abord, une exposition plus prolongée et plus intensive d'un même sujet aphasique présentant des

troubles arthriques pourrait montrer encore davantage de résultats ; ensuite, une expérimentation sur un groupe de population aphasique pourrait permettre de valider la méthode chez plusieurs sujets (avec toute la difficulté inhérente à la formation d'un groupe homogène) ; enfin, nous proposons que la méthode soit également testée dans le cadre de la dysarthrie.

## ----- BIBLIOGRAPHIE -----

Abry, C., Ducey-Kaufmann, V., Vilain, A., Lalevée, C. (2008). When the babble syllable feeds the foot in a point. In B. Davis, K. Zajdo (Eds.), *The syllable in speech production : perspectives on the Frame Content Theory* (pp. 460-472). New-York : Lawrence Erlbaum Associates. Consulté le 14.01.2014 de HAL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00264464>

Abry, C., Stefanuto, M., Vilain, A., Laboissière, R. (2002). What can the utterance “tan, tan” of Broca's patient Leborgne tell us about the hypothesis of an emergent “babble syllable” downloaded by SMA ? In J. Durand, B. Laks (Eds.), *Phonetics, phonology and cognition* (pp. 226–243). Oxford : Oxford University Press.

Bara, F., Gentaz, E., Colé, P., Sprenger-Charolles, L. (2004). The visuo-haptic and haptic exploration of letters increases the kindergarten-children's understanding of the alphabetic principle. *Cognitive Development*, 19, 443-449. Consulté le 14.01.2014 de HAL : [http://hal.inria.fr/docs/00/73/35/57/PDF/Bara\\_Gentaz\\_Cole\\_Sprenger-Charolles\\_2004\\_Cognitive-Development.pdf](http://hal.inria.fr/docs/00/73/35/57/PDF/Bara_Gentaz_Cole_Sprenger-Charolles_2004_Cognitive-Development.pdf)

Bérubé, L. (1991). *Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement*. Montréal : Les Éditions de la Chenelière Inc.

Chomel-Guillaume, S. (2007). Rééducation des troubles phonétiques. In J.M. Mazaux, P. Pradat-Diehl, V. Brun (Eds.), *Aphasies et aphasiques* (pp. 169-178). Paris : Masson.

Chomel-Guillaume, S., Leloup, G., Bernard, I. (2010). *Les aphasies. Evaluation et rééducation*. Paris : Masson.

Chumpelik (Hayden), D.A. (1984). The PROMPT system of therapy : Theoretical framework and applications for developmental apraxia of speech. *Seminars in Speech and Language*, 5(2), 139-156. Consulté le 14.01.2014 de PROMPT Institute : <http://promptinstitute.com/uploads/workshop%20readings/Prompt%20system%20of%20therapy.pdf>

Coquet, F. (2012). Multicanalité de l'expression. *Les entretiens de Bichat*, 97-114.

Darley, F.L., Aronson, A.E., Brown, J.R. (1975). *Motor speech disorders*. Philadelphia : W.B. Saunders Company.

Daviet, J.C., Verdié-Kessler, C., Stuit, A., Popielarz, S., Sinzakaraye, A., Munoz, M., Salle, J.Y., Dudognon, P. (2006). Facteurs prédictifs du devenir fonctionnel et du retour à domicile après un premier accident vasculaire cérébral hémisphérique.

*Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49(2), 49-56. Consulté le 14.01.2014 de Science Direct :

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01686054/49/2>

Eyoun, I. (2008). Le toucher thérapeutique orthophonique dans les maladies neuro-dégénératives. *Rééducation Orthophonique*, 236, 93-98.

Joseph, P.A., De Seze, M., Dehail, P., Mazaux, J.M., Barat, M. (2007). Efficacité de la rééducation de l'aphasie vasculaire : quand et comment traiter ? In J.M. Mazaux, P. Pradat-Diehl, V. Brun (Eds.), *Aphasies et aphasiques* (pp. 267-272). Paris : Masson.

Labat, H., Magnan, A., Ecalle, J. (2011). Effet d'une exploration "multisensorielle séquentielle orientée" sur le développement de la compréhension du principe alphabétique chez les enfants de 5 ans faibles connaisseurs de lettres. *L'année psychologique*, 111(4), 641-671. Doi: 10.4074/S0003503311004027

Morin, M. (2011). *Perception tactile de la parole. Expérimentation en TADOMA auprès de deux sujets entendants-voyants*. Mémoire de Master 1 Recherche, option Langage et Surdité. Université Stendhal Grenoble III.

Munhall, K.G., Jones, J.A. (1998). Articulatory evidence for syllabic structure. *Behavioral and brain sciences*, 21(4), 524-525. Doi: 10.1017/S0140525X98391268

Niclot, P. (1999). Score NIHSS. *La lettre du neurologue*, 3(III).

Pedersen, P.M., Jorgensen, H.S., Nakayama, H., Raaschou, H.O., Olsen, T.S. (1995). Aphasia in acute stroke : incidence determinants, and recovery. *Annals of neurology*, 38(4), 659-666. Consulté le 14.01.2014 de COGNISoft :  
[http://cognisoft.info/site\\_media/docs/Pedersen\\_1995\\_aphasia.pdf](http://cognisoft.info/site_media/docs/Pedersen_1995_aphasia.pdf)

Pillon, A., de Partz, M.P. (2000). Aphasies. In J.A. Rondal, X. Seron (Eds.), *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et r education* (pp. 659-699). Bruxelles : Mardaga.

Pradat-Diehl, P., Tessier, C., Mazevet, D. (2000). Le pronostic de l'aphasie : récupération spontanée du langage et facteurs de pronostic. In J.M. Mazaux, V. Brun, J. Pélissier (pp. 59-65), *Aphasie. R education et réadaptation des aphasies vasculaires*. Paris : Masson.

Reed, C.M. (1996). The implications of the Tadoma method of speechreading for spoken language processing. *Spoken Language, ICSLP 96. Proceedings, Fourth International Conference on*, 3, 1489-1492. Doi: 10.1109/ICSLP.1996.607898

Reed, C.M., Doherty, M.J., Braida, L.D., Durlach, N.I. (1982). Analytic study of the Tadoma method : further experiments with inexperienced observers. *Journal of speech, language and hearing research*, 25(2), 216-223. Doi:10.1044/jshr.2502.216

Reed, C.M., Rabinowitz, W.M., Durlach, N.I., Braida, L.D., Conway-Fithian, S., Schultz, M.C. (1985). Research on the Tadoma method of speech communication. *Journal of the acoustical society of America*, 77(1), 247-256.

Rosenbek, J.C., Wertz, R.T. (1976). Treatment of apraxia of speech in adults. In R.T. Wertz, M.J. Collins (Eds.). *Clinical Aphasiology : Conference Proceedings, 1972*. Madison, WIS : Veterans Administration Hospital, 191-198.

Sterr, A., Müller, M., Elbert, T., Rockstroh, B., Pantev, C., Taub, E. (1998). Perceptual correlates of changes in cortical representation of fingers in blind multifinger Braille readers. *Journal of Neuroscience*, 18(11), 4417-4423. Consulté le 14.01.2014 de The journal of neuroscience : <http://www.jneurosci.org/content/18/11/4417.full.pdf>

Van Eeckhout, P., Pillon, B., Signoret, J.L., Deloche, G., Seron, X. (1995). Rééducation des réductions sévères de l'expression orale : la thérapie mélodique et rythmée. In X. Seron, C. Laterre (Eds.), *Rééduquer le cerveau* (pp.109-122). Bruxelles : Mardaga.

Van Eeckhout, P. (2008). Le toucher thérapeutique dans l'éveil de coma et la démutisation de l'aphasique. *Rééducation Orthophonique*, 236, 141-144.

Viader, F., Lambert, J., de la Sayette, V., Eustache, F., Morin, P., Morin, I., Lechevalier, B. (2002). Aphasie. In Encyclopédie Médico-Chirurgicale (EMC), Neurologie, 17-035-A-96. Doi: 10.1016/S0246-0378(09)51369-3