

Anne-Laure COUILLANDEAU
Orthophoniste
Florence DURAND
Orthophoniste
Dirigées par Marie-Laurence
CHEYNEL
Orthophoniste
162, bld Vauban 62400 BETHUNE
10, rue de Brest - 69002 LYON
Cabinet Lakanal
4, rue Lakanal
69100 VILLEURBANNE

Cet article fait suite à notre mémoire de l'école d'orthophonie de Lyon, conjointement encadré par Debora PRICHARD et Marie-Laurence CHEYNEL.
En outre, nous avons rencontré Xavier SERON qui nous a aidés à bâtir la première ébauche du protocole.

Cet article est issu d'un mémoire d'orthophonie présenté en 2002. Nos relecteurs ont souligné l'intérêt de l'expérience proposée, la rigueur de la méthodologie. Ils suggèrent que cette étude soit reprise sur une population plus vaste et/ou dans une véritable situation écologique, dans un commerce avec de la vraie monnaie.

RÉSUMÉ :

Les troubles du calcul et du traitement des nombres peuvent entrer dans le tableau clinique de l'aphasie. Nous nous sommes interrogées sur les conséquences de ces troubles dans la vie quotidienne. En effet, il n'est pas rare de trouver de nombreuses activités quotidiennes qui font intervenir le calcul ou le traitement des nombres : lire l'heure, vérifier la taille d'un vêtement, régler un achat, effectuer une pesée,.... Nous avons choisi d'étudier la manipulation de la monnaie, car il s'agit d'une activité courante, utile et qui facilite l'autonomie des individus.

Aucune recherche à notre connaissance, ne décrit les processus et les difficultés de manipulation de la monnaie chez des patients ayant eu une lésion cérébrale. En se situant dans une approche écologique, nous avons mis en place un protocole reprenant les différentes tâches de manipulation de la monnaie, susceptibles d'entrer en jeu quand nous effectuons un achat dans un magasin. Afin de savoir si les personnes aphasiques pouvaient rencontrer des difficultés de manipulation de la monnaie dans la vie quotidienne, nous avons comparé les performances de vingt patients aphasiques à une population témoin équivalente apparée en sexe, âge et catégorie socio-professionnelle.

A travers cette étude, nous essayons de mieux comprendre les processus engagés dans la manipulation de la monnaie et pour ce faire, nous nous appuyons sur la description des modèles de fonctionnement du traitement des nombres et du calcul chez l'adulte, ainsi que sur la description des principaux troubles du calcul chez les patients aphasiques.

MOTS-CLÉS :

Acalculie - Aphasie - Monnaie - Évaluation - Adulte.

ELABORATION D'UN PROTOCOLE D'EVALUATION DE LA MANIPULATION DE LA MONNAIE CHEZ LES PATIENTS APHASIQUES - APPROCHE ECOLOGIQUE - par Anne-Laure COUILLANDEAU, Florence DURAND, Marie-Laurence CHEYNEL

SUMMARY : *Elaborating a protocol of money handling in aphasic patients - Ecological approach -*

Deficiencies in calculation and number processing tasks may be comprised in the clinical presentation of aphasia. We have been studying the consequences of these deficiencies on daily life. Indeed, it is not rare to find numerous daily tasks that imply calculation or number processing tasks : read time on a watch, check the size of clothes, pay for a purchase, weigh something... Thus, we chose to investigate the handling of money, as it is a useful, usual and autonomy-facilitating activity.

We know of no other study that describes the processes and difficulties linked to the manipulation of money in patients with a brain lesion. Within an ecological framework, we have set up a protocol that comprises all the different tasks in money handling, that may occur when the subject makes a purchase in a shop. In order to investigate whether aphasic patients could encounter difficulties when handling money in daily life, we have compared the performances of twenty aphasic patients, as opposed to those of control subjects of a similar gender, age and social and professional category.

With this study, we will try to better understand the processes at stake during money handling. To that aim, we will be relying on the working model of number processing and calculation in the normal adult, and on the description of the main calculation disabilities known in aphasic patients.

KEY-WORDS :

Acalculia - Aphasia - Money - Évaluation - Adult.

INTRODUCTION

Dans le domaine de l'aphasie, la neuropsychologie a fait état de nombreuses recherches. La plupart des investigations ont été menées sur les difficultés d'expression et de compréhension orale et écrite rencontrées par les personnes aphasiques. Cependant, nous avons constaté que jusque dans les années 80, peu d'études ont été consacrées aux troubles du calcul chez les adultes cérébrolésés.

Nous avons souhaité traiter des difficultés de calcul et de traitement des nombres que peuvent rencontrer les personnes aphasiques dans leur quotidien. En effet, les nombres sont utilisés dans des contextes très divers tels que lire l'heure, vérifier la taille d'un vêtement, effectuer une pesée, régler des achats... Nous avons choisi d'étudier la manipulation de la monnaie, car il s'agit d'une activité essentielle lors du retour à domicile de la personne aphasique, lui permettant de garder une certaine autonomie. La manipulation de la monnaie est en effet décrite par Seron et Girelli* comme étant « *une des activités parmi les plus familières et les plus récurrentes qui mettent en œuvre nos compétences arithmétiques* » (p. 215).

Si de nombreuses recherches ont été menées sur les difficultés de calcul et de traitement des nombres chez les aphasiques, aucune étude ne décrit celles que peuvent rencontrer les patients aphasiques lors de la manipulation de la monnaie. De plus, les auteurs précédemment cités s'en étonnent et expliquent ceci par le fait que « *l'importance fonctionnelle des nombres dans notre vie quotidienne ait été aussi peu remarquée, résulte probablement du fait que cette activité paraît naturelle et sur-apprise et très automatisée chez les adultes scolarisés* » (p. 215).

Lors de l'élaboration du protocole, nous n'avons pas trouvé de modèles spécifiques dont le fonctionnement s'appliquerait aux activités de manipulation de la monnaie. Toutefois, nous pensons que les modèles de Mc Closkey et Caramazza*, et de Dehaene** interviennent dans notre protocole au niveau du traitement des nombres et du calcul, mais de façon non spécifique par rapport aux processus mis en place lors d'une situation de paiement.

Au cours d'activités de manipulation de la monnaie, d'autres processus cognitifs, en plus du calcul, entrent en jeu. Nous citerons :

- La mémoire de travail décrite par Baddeley et Hitch*,
- La reconnaissance visuelle correspondant à l'identification des objets incluant leur représentation sémantique,
- Les fonctions attentionnelles,
- Les connaissances encyclopédiques permettent notamment d'apprécier le coût de la vie,
- Les troubles émotionnels présents suite à une lésion cérébrale, influencent les performances des patients, selon Meulemans et coll.*,
- des troubles psychologiques résultant des difficultés de manipulation de la monnaie.

Ces différents processus cognitifs n'ont pas été négligés, ils seront d'ailleurs évoqués dans l'analyse des résultats et la discussion. Toutefois, ils n'ont pas été étudiés en tant que tels. En effet, notre expérimentation consiste en une étude de la manipulation de la monnaie, selon une approche écologique, et non pas en une modélisation de cette activité à travers la description des différents niveaux de traitement.

Notre question principale est de savoir si les aphasiques ont des difficultés dans la manipulation de la monnaie, ce qui pourrait perturber leur réintégration sociale. Afin d'apporter des réponses, nous nous sommes placées dans un courant écologique. Cette approche est généralement utilisée dans le cadre d'études portant sur la communication, elle consiste à mettre le patient dans des situations proches de la vie quotidienne afin d'évaluer ou de rééduquer les troubles aphasiques.

*2000

*1985 **1992

*1974 ; Baddeley, 1986

*2000

*1980

Nous avons choisi de placer notre étude dans le cadre d'une approche écologique, afin d'évaluer les troubles de manipulation de la monnaie dans des situations les plus proches de la vie quotidienne.

Cette approche vise à connaître « l'efficacité communicationnelle » (Holland*), dans des situations de la vie quotidienne. En effet, placer le sujet dans un cadre de situation naturelle permet une observation clinique fiable et proche de la réalité quotidienne du sujet aphasique. Ceci afin de connaître l'impact réel des troubles observés sur le bien-être, mais aussi sur la qualité de vie de ces patients aphasiques.

Les recherches actuelles tendent à montrer l'importance de placer le patient dans des situations de la vie quotidienne, afin d'évaluer et de réduire les troubles aphasiques.

*1996

Dans le cadre d'un Mémoire d'Orthophonie*, Loynes de Fumichon et Rouard ont mis en place le projet de rééducation d'un patient aphasique global : (M.G.), qui consiste à travailler des situations de la vie quotidienne (achat de pain à la boulangerie, achat d'un billet de train à la gare,...) à travers des jeux de simulation. Suite à cet entraînement les auteurs ont évalué les compétences de ce patient en situations réelles.

Certaines épreuves nous ont intéressées tout spécialement. Ainsi, lors de la simulation de l'achat du pain, il est apparu que M.G. avait de grosses difficultés dans la manipulation des pièces de monnaie. Par conséquent, les auteurs ont mis en place des épreuves de reconnaissance et de désignation des pièces : 10 F, 1 F, 50 c ; celles-ci étaient habituellement échouées. Les auteurs n'ont pas pu constater les incidences de leur travail étant donné qu'en situation naturelle pour acheter son pain, M.G. donnait systématiquement la valeur la plus importante (10 F) et attendait qu'on lui rende la monnaie.

*1974

Peu de recherches ont porté directement sur l'étude des aptitudes des personnes aphasiques, à manipuler la monnaie et les conséquences d'un trouble de ces aptitudes dans la vie quotidienne. Seul un Mémoire d'Orthophonie sur *l'Acalculie et l'Aphasie* présenté par Chambaz Jabouley et coll.*, dont l'objet était la mise en place d'un protocole d'examen du calcul, tente de dégager les troubles acalculiques des aphasiques. Celui-ci propose la monnaie comme support d'évaluation des aptitudes des aphasiques à « décomposer un nombre et à agencer ses constituants en une addition pour trouver le nombre initial » (p. 40), à travers une épreuve d'itération où la consigne est : « donnez-moi 2 F ».

Les résultats de cette épreuve d'itération, montrent que le comptage de la monnaie est conservé dans presque tous les cas. Cependant, les auteurs émettent une hypothèse qui expliquerait la raison pour laquelle ils n'ont pas observé 100 % de réussite : « ce peut être dû à un facteur visuel important intervenant dans la différenciation des pièces et à l'aspect très spécifique de la connaissance de la valeur de la monnaie » p. 58.

Nous savons que la monnaie fait intervenir des procédures de calcul, et que les troubles du calcul peuvent entrer dans le tableau clinique de l'aphasie. Par conséquent, nous avons étudié les difficultés que pourraient rencontrer les patients aphasiques dans des situations de manipulation de la monnaie.

SUJETS

Nous avons rencontré 24 patients aphasiques. Les critères d'inclusion retenus sont les suivants :

- Le délai écoulé depuis l'AVC est supérieur à 6 mois.

- Les patients ne présentent pas de troubles de compréhension susceptibles de gêner la compréhension de consignes simples. Nous nous sommes basées sur l'appréciation des

orthophonistes concernant l'évaluation du niveau de compréhension de leurs patients. Afin de quantifier ce niveau de compréhension, les orthophonistes ont fait passer les items du versant compréhension du MT86. Les notes obtenues sont les suivantes :

Tableau 1 : **Présentation des notes de compréhension au MT86**

PATIENTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Compréhension orale syntaxique (/38)	30	38	34	35	38	36	34	38	37	34	27	29	35	29	33	36	30	30	30	31
Compréhension écrite syntaxique (/8)	4	8	4	5	8	7	6	8	8	5	2	4	6	3	6	8	5	6	5	6

Toutefois, ce test ne nous paraît pas représentatif du niveau de compréhension nécessaire pour effectuer nos épreuves. En effet, ce test évalue le niveau des patients sur des constructions syntaxiques complexes (comme les phrases relatives, passives et réversibles), ces constructions ne figurent pas dans notre protocole. De plus, nous pensons que les situations concrètes proposées peuvent faciliter la compréhension de la consigne.

- Le type d'aphasie n'a pas constitué un critère d'inclusion, puisque notre but a été d'étudier la manipulation de la monnaie dans une population générale de patients aphasiques. Il serait cependant intéressant de mener ultérieurement une étude prenant en compte ce critère d'inclusion.
- Les patients ne présentent pas non plus de troubles perceptifs (HLH, agnosie des images) ou d'apraxie avérée.
- La réussite aux épreuves préalables, Reconnaissance des pièces et billets, est indispensable.

Sur les 24 patients rencontrés, 20 patients ont pu entrer dans le cadre de notre étude, les 4 autres avaient des problèmes de compréhension et l'un d'entre eux avait des troubles du langage d'origine frontale.

Les résultats de la population aphasique ont été appariés à ceux d'une population témoin en fonction de trois variables : le sexe, l'âge et la CSP, notre hypothèse étant que ces variables pourraient influencer l'aptitude à manipuler la monnaie.

Les personnes rencontrées (Aphasiques et Témoins) ont entre 25 et 80 ans. La population aphasique compte 7 femmes et 13 hommes, et toutes les CSP sont représentées. Enfin, la moyenne d'âge est de 59,6 ans pour les personnes aphasiques et de 59,1 ans pour les témoins.

MÉTHODE

Les différents tests utilisés pour l'expérimentation sont ici présentés dans l'ordre adopté lors de leur passation.

Calcul :

Pour tester ce domaine, nous nous sommes inspirées du test de calcul de l'hôpital Neurologique de Grenoble, car il s'agit d'un protocole complet et de passation rapide. Notre but n'était pas de diagnostiquer une éventuelle acalculie, mais davantage de pouvoir évaluer le niveau de calcul des patients et de corrélérer au score de manipulation de la monnaie. Ce protocole comporte des épreuves de lecture de nombres, de comparaison de nombres (entre 2 nombres, quel est le plus grand?) et enfin du calcul (tables de multiplication, opérations simples et plus complexes).

A posteriori, nous pensons que ce protocole ne teste pas tous les processus de calcul impliqués dans la manipulation de la monnaie. En effet, celui-ci fait essentiellement appel à de la récupération automatique de tables. Il aurait été intéressant d'ajouter des

items tels que : 50+5+1, afin de se rapprocher du calcul à effectuer pour compter 50 F + 5 F + 1 F, opération fréquemment réalisée pour compter sa monnaie.

Epreuve de chiffres de la Weschler :

Elle permet de rendre compte du fonctionnement de la mémoire à court terme et de la mémoire de travail des personnes interrogées. Cette épreuve a permis d'expliquer l'origine des erreurs observées pour certaines de nos épreuves (par exemple dans les items où les montants sont complexes : francs et centimes).

Protocole de manipulation de la monnaie :

Afin de prendre en compte les difficultés liées à l'aphasie, les consignes ont été présentées à l'écrit et à l'oral. Les réponses sont proposées sous forme de QCM par désignation d'un choix d'étiquettes. De plus, les personnes disposent d'un papier et d'un crayon pour effectuer les calculs, si besoin est.

Pour rendre plus concrètes les situations d'achats, nous avons proposé pour certains items, la photo de l'objet à acheter, comme dans un magazine de vente par correspondance, par exemple. De plus, nous avons utilisé, disposés dans des boîtes, des vraies pièces et des billets ressemblant à des vrais. En effet, dans le cadre du pré-test, certains billets utilisés étaient photocopiés en couleur, mais d'un seul côté seulement, et certains patients aphasiques retournaient le billet pour le reconnaître : les deux faces du billet leur étant nécessaires pour une reconnaissance sûre.

Ce domaine a été évalué au travers de 10 épreuves, la réussite à la première épreuve constituant un critère d'inclusion. Chaque item est coté 1 ou 0. Les résultats quantitatifs ont été analysés statistiquement à l'aide du test t de Student et du calcul du coefficient de corrélation de Spearman. Certaines épreuves sont chronométrées, et des grilles d'observation ont été utilisées pour étudier les stratégies employées. Ces grilles permettent par exemple de constater si un patient s'autocorrige, s'il donne toujours les plus grosses valeurs en premier, etc.

Présentation générale du protocole de manipulation de la monnaie :

Pour établir le protocole d'évaluation de la manipulation de la monnaie, notre démarche a été la suivante :

- Dans un premier temps, nous sommes parties d'une situation concrète et avons répertorié les différentes tâches susceptibles d'être impliquées dans une situation d'achat, comme : lire le prix, savoir quelle pièce donner, vérifier la monnaie rendue...

Nous avons alors élaboré des épreuves permettant de vérifier les capacités des patients à réaliser chacune de ces tâches.

- Dans un deuxième temps, nous avons cherché à rapprocher le maniement de la monnaie, et nos épreuves plus particulièrement, des modèles théoriques présentant le calcul et le traitement des nombres, tels que ceux de Mc Closkey* et Dehaene**.

Si les modèles permettent de décrire les composantes et les processus mis en jeu, il est cependant important de souligner que ceux-ci n'expliquent pas tous les processus impliqués dans la manipulation de la monnaie.

Ces deux démarches nous semblent complémentaires, puisque l'une prend en compte les différentes composantes de l'activité observée, et l'autre tente de corréler ou non les difficultés de manipulation de la monnaie avec les troubles du calcul.

Description des épreuves :

Pour construire ce protocole, nous avons décomposé toutes les étapes possibles intervenant dans une situation d'achat. Nous allons vous présenter les épreuves selon cette situation.

Pour cela, imaginons que nous allons acheter un objet dans un magasin que nous allons payer en liquide, au préalable nous devons être capables de reconnaître et

d'ordonner les billets/pièces, (Epreuve I, dont l'objectif est d'apparier les pièces aux chiffres arabes correspondants et de ranger les pièces et billets dans l'ordre de leur valeur). **Nous lisons le prix de l'objet convoité, la lecture de nombres doit être efficace et celle-ci est présente dans toutes les épreuves. Nous devons avoir des connaissances encyclopédiques sur le prix de cet objet, afin d'en apprécier le coût pour pouvoir juger s'il est cher ou pas** (Epreuve II, dont l'objectif est d'estimer la valeur d'un objet). **Ensuite, nous devons savoir si nous avons assez d'argent dans notre porte-monnaie pour payer** (Epreuve III, dont l'objectif est de comparer des quantités). **Au préalable, nous aurons compté combien d'argent nous avons en notre possession** (Epreuve V, dont l'objectif est de compter une somme donnée). **A la caisse, nous payons** (Epreuve IV, dont l'objectif est d'observer les stratégies pour payer). **Si nous choisissons de donner le compte exact, il faut être capable de manier les différentes pièces et billets. Nous avons bien souvent des contraintes pour payer, car nous n'avons pas toutes les pièces nécessaires dans notre porte-monnaie : soit nous décidons de donner le moins de pièces et de billets possibles** (Epreuve VII); **soit nous donnons plus de pièces afin de remplacer la pièce manquante** (Epreuve VI, dont l'objectif est d'étudier les stratégies pour constituer une équivalence); **soit nous choisissons de payer sans donner le compte exact : il faut alors être capable de donner une valeur supérieure au montant** (Epreuve VIII). **Après avoir payé, nous devons vérifier la monnaie rendue** (Epreuve X). **Mais nous pouvons aussi anticiper sur ce que le commerçant va nous rendre et cette activité est assimilée à celle du commerçant qui est : faire le change** (Epreuve IX).

RÉSULTATS PRINCIPAUX

Afin d'exploiter au mieux nos résultats (tableau 1), nous avons procédé à une analyse quantitative de chaque épreuve du protocole de manipulation de la monnaie portant sur la comparaison, tout d'abord :

- du score total,
- du temps,
- du rapport score/temps,

entre la population aphasique et la population témoin.

Puis, dans un deuxième temps nous avons effectué une analyse qualitative de ces mêmes résultats. Nous vous présentons ici, ceux qui nous semblent les plus prégnants dans notre étude.

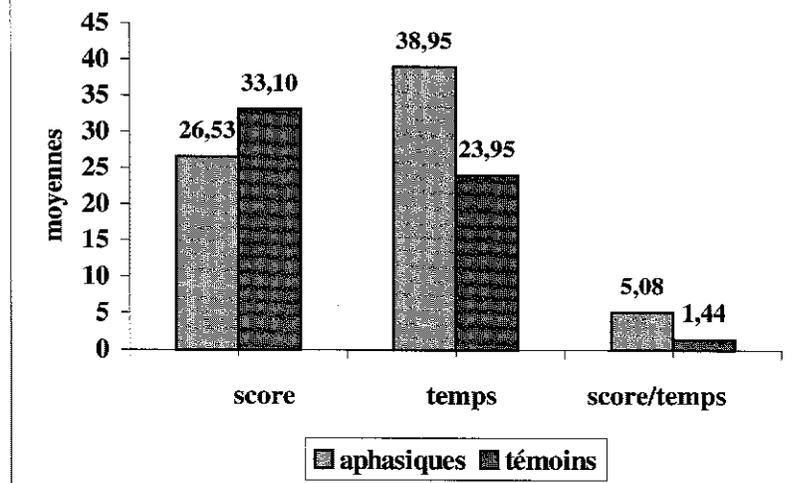
Tableau 2 : Présentation des résultats des populations aphasique et témoin

Epreuves	II /6	III /4	IV /3	V /3	VI /2	VII /3	VIII /2	IX /6	X /6	Total monnaie /35	Temps monnaie	Total calcul /18	Temps calcul
Moyennes Aphasiques	5,7	3,93	2,05	2,55	1,90	1,95	1,95	2,30	4,20	26,53	38,95	16,26	11,00
Moyennes Témoins	5,9	4,00	2,76	2,95	1,90	2,90	2,00	4,86	5,81	33,10	23,95	17,86	5,00
Test t de Student	NS	NS	S	S	NS	S	NS	S	S	S	S	S	S

NS : Test t de Student non significatif

S : Test t de Student significatif

Graphique 1: Comparaison de moyennes au protocole de manipulation de la monnaie



SCORE TOTAL

Les calculs statistiques nous ont permis de mettre en évidence que la moyenne des scores obtenus par la population aphasique est inférieure à la moyenne des scores de la population témoin : 26.53 → 33.10 /35 ($t = 5,56$; 39 ddl) (graphique 1). Ce qui nous a permis de vérifier notre hypothèse : les personnes aphasiques ont effectivement des difficultés à manipuler la monnaie.

Nous observons que les patients aphasiques ont des résultats inférieurs à la population témoin en ce qui concerne la moitié des épreuves du protocole :

- composer une somme : IV,
- compter une somme donnée : V,
- composer une somme avec le moins de pièces et de billets possibles : VII,
- faire le change : IX,
- vérifier un retour d'argent : X.

LE TEMPS

En ce qui concerne le temps moyen mis pour effectuer l'ensemble du protocole, il apparaît que la différence entre les deux populations est statistiquement significative d'après le test t de Student. En effet, les personnes aphasiques rencontrées mettent en moyenne 38'54, alors que les personnes témoins ne mettent que 23'54.

De plus, l'ensemble des personnes aphasiques mettent plus de temps que les personnes témoins pour réaliser chacune des épreuves.

Nous observons aussi que la dispersion du temps est plus grande au sein de la population aphasique : entre 25 et 63 minutes, alors que pour les témoins celle-ci varie seulement entre 15 et 30 minutes.

LE RAPPORT SCORE / TEMPS

Nous nous sommes posé la question suivante : est-ce que le fait de mettre plus de temps permet obligatoirement au patient aphasique de réussir l'épreuve ?

Les résultats obtenus nous ont ainsi permis de montrer que la réussite d'une épreuve n'est pas dépendante du temps mis pour la réaliser

Ces résultats nous ont donc permis de valider notre hypothèse principale.

Dans un deuxième temps, nous avons souhaité connaître l'influence de certaines variables entre elles : nous avons retenu de cette étude que :

- Les performances obtenues à l'épreuve de calcul influencent les résultats de manipulation de la monnaie. Ainsi nous avons pu mettre en évidence que le protocole fait intervenir des notions de calcul communes. Mais comme nous l'avons précisé précédemment, l'épreuve de calcul utilisée en début de protocole, serait à modifier.
- Le support concret que constitue la monnaie, ne permet pas d'améliorer, mais ne perturbe pas non plus, les compétences additives des patients. En effet, nous aurions pu croire que le fait de présenter une situation où le patient est amené à compter une somme avec des pièces de monnaie, ce qui correspond à une addition en terme de mécanisme d'opération, aurait pu améliorer ses performances de calcul ; le support matériel aurait alors été une aide dans la résolution de l'opération. Or, nous n'avons l'exemple que d'un seul patient qui a vu ainsi ses performances améliorées. C'est un domaine qu'il serait intéressant d'explorer plus avant, par exemple en testant chaque item avec un support de manipulation de la monnaie systématique.
- Pour la population témoin, les résultats à l'épreuve IX : (effectuer un retour d'argent) ne sont pas à notre grande surprise corrélés à ceux de l'épreuve X : (vérifier un retour d'argent). En effet, nous aurions pu croire que leur réalisation fait appel à des stratégies proches. De plus celles-ci sont importantes dans la vie quotidienne, mais la situation de l'épreuve IX est souvent moins pratiquée par les gens en général (exception faite des commerçants). Par ailleurs, au sein de la population aphasique des difficultés existent pour les deux épreuves : ces épreuves faisant appel aux mêmes procédures de calcul : addition et soustraction, les mécanismes opératoires étant moins bien maîtrisés.

INFLUENCE ÉVENTUELLE D'AUTRES VARIABLES

Nous nous sommes interrogées sur les variables pouvant influencer les résultats recueillis au sein de la population témoin et aphasique.

Nous avons étudié l'influence de l'âge, du sexe et de la catégorie socio-professionnelle.

En ce qui concerne l'âge, au sein de la population témoin, nous ne constatons pas de différence de résultats statistiquement significative entre les tranches [40 ; 49] et [80 ; 89] (test $t = 3,05$; 3 ddl). Cependant, nous observons une tendance dans le sens d'une performance moins bonne pour les personnes plus âgées au niveau du score total, du temps de la manipulation et du rapport score/temps. Toutefois, pour chaque épreuve prise indépendamment, nous ne retrouvons pas cette tendance. De façon générale, au sein de la population témoin, l'âge semble avoir des conséquences sur les capacités à manipuler la monnaie, mais aussi sur la rapidité à réaliser des calculs. Cette influence de l'âge est présente pour tous les processus cognitifs et n'est pas spécifique à l'activité de manipulation de la monnaie.

En ce qui concerne la population aphasique, nous ne trouvons pas de différence significative de temps de réalisation du protocole de manipulation de la monnaie et du rapport score/temps. Seule une tendance est observée pour le score total (test $t = 3,39$; 3 ddl) dans le sens d'un ralentissement des performances.

Chez les personnes aphasiques nous pouvons dire que l'effet de l'âge n'a pas les mêmes incidences. La lésion cérébrale aurait donc davantage d'influence sur les difficultés à manipuler la monnaie que l'âge. Nous pouvons en conclure que le facteur âge semble influencer différemment la population aphasique et la population témoin.

Concernant les différences éventuelles des résultats en fonction du sexe au sein de la population aphasique, nous constatons que seule la différence des résultats à l'épreuve X « Vérifier un retour d'argent » est statistiquement significative entre les hommes et les femmes ($t = 2,42$; 18 ddl), cette différence est en faveur des hommes. La différence en fonction du sexe constatée à une seule épreuve chez les patients aphasiques peut être due au hasard. En comparaison, au sein de la population témoin, aucune différence significative de score, de temps, ou de score/temps n'a été constatée. Ainsi, le sexe ne paraît pas être une variable pouvant influencer les capacités de manipulation de la monnaie au niveau des scores comme du temps.

En ce qui concerne les différences éventuelles liées à la catégorie socio-professionnelle, nous avons choisi de faire une analyse qualitative des résultats, étant donné le peu d'individus dans chaque CSP. Chez les personnes témoins, nous ne constatons pas de véritables écarts entre les moyennes de score ou de temps selon les CSP. Nous noterons simplement que la moyenne des scores de la CSP 2 (les commerçants) (33,75/35) est supérieure à la moyenne des autres CSP réunies. Quant à la population aphasique, les résultats sont relativement homogènes entre les différentes CSP. Les résultats de la CSP 2 ne se démarquent pas des autres CSP. Par conséquent, les troubles aphasiques seraient prédominants à l'influence de la CSP. Ainsi, il ne nous semble pas que la CSP soit un facteur prégnant dans la manipulation de la monnaie.

LES RÉSULTATS QUALITATIFS

De façon générale, nous observons que les patients aphasiques n'éprouvent pas de difficultés en ce qui concerne l'estimation des objets. Mais aussi, ils sont capables d'arrondir au montant supérieur (moyen de compensation souvent utilisé), de faire des équivalences pour une somme de 1 F et 50 c et de rendre la monnaie en procédant par complément.

- Les erreurs augmentent lorsque les prix sont présentés avec des centimes et des centaines de francs. Les personnes aphasiques sont en difficulté lorsqu'il s'agit de traiter plusieurs informations en même temps, ce qui constitue une surcharge cognitive. Il existe aussi des troubles de la mémoire de travail qui se caractérisent par des difficultés à retenir de l'information lorsque la charge mnésique est importante, par exemple : retenir un montant intermédiaire avant d'ajouter une autre pièce.
- L'épreuve IX : faire le change : les témoins, comme les patients aphasiques, éprouvent des difficultés, mais dans de moindres proportions. On observe en effet, que les aphasiques ont des difficultés à s'organiser : ils perdent la consigne, tâtonnent, ne savent plus jusqu'à quelle somme ils doivent rendre la monnaie. Ils débutent par les francs puis les centimes, alors que toutes les personnes témoins commencent à rendre la monnaie avec les centimes. Cependant, les conséquences sociales sont moins importantes étant donné que cette situation n'est pas fréquente dans notre quotidien. Excepté pour un commerçant et pour notre patiente, Mme C qui souhaite reprendre une activité professionnelle en tant que vendeuse.

- Le nombre d'étapes pour réaliser une manipulation est souvent plus élevé quelles que soient les épreuves chez les personnes aphasiques par rapport aux témoins.

De même, ils tâtonnent très souvent ce qui augmente leur nombre d'autocorrections. Ils parviennent à réaliser la situation qui consiste à payer avec le moins de pièces et de billets possibles (Epreuve VII). Cependant leurs résultats sont inférieurs à la population témoin. L'exécution d'une double tâche semble en être la cause.

- Epreuve X (vérifier un retour d'argent) : nous constatons que les stratégies utilisées pour vérifier la monnaie varient entre les individus : approximations, ils recomptent ou ne vérifient pas. Nous observons que les personnes aphasiques nous ont souvent fait confiance, et à tort. Nous pouvons nous interroger sur les conséquences qu'un tel com-

portement peut avoir au quotidien. Certaines personnes aphasiques nous ont expliqué aller toujours chez les mêmes commerçants, car ils leur font confiance et n'ont pas, par conséquent, à effectuer cette tâche.

D'une façon générale, la compréhension des consignes pourrait apparaître comme difficile, mais le fait de se trouver dans des situations concrètes de paiement a permis systématiquement aux personnes aphasiques une compréhension de la consigne grâce au contexte.

DISCUSSION

SCORE TOTAL

Les personnes aphasiques ont des difficultés à manipuler la monnaie. Par conséquent, les séquelles entraînées par l'aphasie quelle que soit la localisation de la lésion concernent le calcul, mais également les facultés à manipuler la monnaie.

TEMPS

Nous pensons qu'à l'origine de cette lenteur d'exécution, deux facteurs peuvent être retenus :

- un ralentissement cérébral, séquelle de la lésion cérébrale,
- l'hémiplégie de certains patients pouvant gêner leur manipulation.

Mais nous avons aussi observé que face à leurs difficultés, les personnes aphasiques prenaient aussi le temps de vérifier : recompter, relire la consigne,... Ceci est le signe d'une prise de conscience de leurs difficultés mais aussi d'un certain manque de confiance en soi.

En effet, certaines personnes aphasiques ont bien réussi le protocole, mais mettent plus de temps que les témoins : ceci montre bien qu'en situation, elles éprouveront des difficultés, car elles ne pourront pas procéder de la même façon : recompter, vérifier, par manque de temps. Il y aura alors la mise en place de stratégies de compensation.

LE RAPPORT SCORE / TEMPS

En ce qui concerne les épreuves chronométrées, nous en déduisons que la réalisation plus lente de la part des aphasiques par rapport aux témoins ne permet pas toujours la réussite de l'item ; alors qu'une réalisation plus rapide de la part des témoins ne conduit pas forcément à un échec.

Le temps de réalisation est proportionnel au score obtenu, avec des résultats inférieurs pour les aphasiques par rapport aux témoins.

LE RÔLE DES AUTRES FACTEURS

Nous ne pouvons pas expliquer précisément pourquoi certaines épreuves du protocole sont échouées et d'autres non, car comme nous l'avons précisé précédemment, plusieurs processus interviennent en plus des capacités de calcul et de traitement numérique. Il est par conséquent difficile de savoir lequel des autres facteurs a eu davantage d'influence et est à l'origine des erreurs.

Précédemment, nous avons présenté les autres facteurs, en plus du calcul, susceptibles d'entrer en jeu dans la manipulation de la monnaie. Parmi ces facteurs, la reconnaissance

ce visuelle, nécessaire lors de l'identification des objets, ne semble pas être la cause de l'échec à certaines épreuves. En effet, ce processus est indispensable pour réussir les épreuves préalables « Reconnaître des pièces et des billets », « Opérer une composition hiérarchique » et constitue un critère d'inclusion.

Nous avons toutefois cherché quels étaient les facteurs pouvant être en partie responsables de la non-réussite des épreuves les plus échouées par les patients aphasiques.

Epreuve IV : « Composer une somme ».

La mémoire de travail et les fonctions attentionnelles y sont spécialement sollicitées, puisqu'il s'agit d'une épreuve faisant appel à une double tâche. En effet, le patient doit retenir les calculs intermédiaires, tout en ajoutant les valeurs suivantes.

Epreuve V : « Compter une somme donnée ».

La mémoire de travail et les fonctions attentionnelles sont également sollicitées dans cette épreuve, pour les mêmes raisons que dans l'épreuve IV.

Epreuve VII : « Composer une somme avec le moins de pièces et de billets possibles ».

Les autres facteurs sont les mêmes que ceux de l'épreuve IV, mais de façon encore plus prégnante puisque le patient est amené à faire la synthèse en plus de retenir le résultat de chaque addition avant d'ajouter une pièce.

Epreuve IX : « Faire le change ».

Les fonctions attentionnelles interviennent dans cette épreuve. En effet, la résolution d'opérations, combinée à la manipulation de pièces, incluant le respect d'une stratégie, implique forcément des processus attentionnels. Par ailleurs, l'intervention de la mémoire de travail est indispensable : pour retenir le résultat intermédiaire de la composition de la somme, par exemple. Les facteurs émotionnels semblent eux aussi intervenir puisqu'il s'agit le plus souvent, d'une situation nouvelle, cette activité étant le plus souvent réalisée par les commerçants dans la vie quotidienne. Certains patients ont ainsi pris conscience de difficultés auxquelles ils n'avaient jamais été confrontés.

Epreuve X : « Vérification d'un retour d'argent ».

Il semble que la mémoire de travail joue un rôle pour permettre la rétention d'un résultat intermédiaire. Les processus attentionnels sont indispensables lors de la réalisation de cette épreuve puisqu'il s'agit de vérifier que les pièces rendues correspondent à ce que la caissière énumère, mais aussi que le complément de la somme rendue soit juste. Par ailleurs, le comportement souvent observé chez les personnes aphasiques a été celui de la confiance. En effet, elles ne recomptaient pas ou vérifiaient par « approximation ». La situation de confiance instaurée lors de la passation du protocole a eu une incidence, puisque les personnes nous ont cru sur parole sans remettre en doute nos propos.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES

- Le temps post-lésionnel ne semble pas être un facteur pouvant influencer une meilleure récupération des procédures de manipulation de la monnaie.
- Nous observons que l'appréciation de leurs difficultés n'est pas toujours correcte. En effet, 6 personnes (/20 personnes aphasiques interrogées) estiment faire encore les courses sans éprouver de difficultés lors de la manipulation de l'argent. Pourtant, nous constatons que ce groupe obtient un score inférieur à la moyenne de la population soit 26,33 / 35.
- Les stratégies de compensation les plus fréquemment observées sont les suivantes :
 - ✧ donner son porte monnaie au commerçant,
 - ✧ donner un billet d'un montant supérieur,
 - ✧ faire un chèque ou payer avec la carte bleue,
 - ✧ le conjoint donne le compte juste pour acheter une baguette, par exemple.

Ces stratégies permettent de rassurer les personnes aphasiques et leur font gagner du temps, car souvent ils se sentent pressés par les personnes qui attendent pour régler leurs achats.

CAS DE MONSIEUR B.

Monsieur B. est un patient aphasique de Broca (AVC datant de mars 2000), âgé de 78 ans, il a bien récupéré au niveau du langage oral, mais conserve de grosses difficultés en langage écrit et en calcul (sauf pour la résolution de problèmes). Nous lui avons fait passer notre protocole 2 fois à 8 mois d'intervalle. Lors du pré-test, les résultats aux épreuves de notre protocole ont été pris en compte avec ceux des autres patients aphasiques. L'orthophoniste qui le suit en libéral s'est appuyée sur nos épreuves pour effectuer une rééducation dans les domaines où il rencontrait le plus de difficultés. Elle a pour cela mis en place un travail basé sur des situations concrètes : payer, rendre la monnaie, etc. en lui donnant une stratégie, par exemple pour rendre la monnaie, commencer par rendre par la droite du montant. Les difficultés de calcul du patient n'étant pas isolées sur la monnaie, l'orthophoniste a travaillé les différentes situations de la vie quotidienne où le calcul intervient, comme à travers des problèmes sur des distances, des temps de trajets, etc.

Le post-test s'est déroulé 8 mois après la première passation. Les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau 3 : Notes de M.B. aux épreuves du protocole de manipulation de la monnaie lors des 2 passations

	I /13	II /6	III /4	IV /3	V /3	VI /2	VII /3	VIII /2	IX /6	X /6	Total monnaie /35	Temps monnaie
Pré-test	13	5	4	1	3	2	1	2	0	4	22	35
Post-test	13	5	4	1	3	2	3	2	3	4	27	35

Les progrès constatés concernent les épreuves VII et IX. Pour l'épreuve VII : un problème de compréhension de la consigne « avec le moins de pièces ... » lors du pré-test pourrait expliquer l'échec à cette épreuve. Pour l'épreuve IX, l'item réussi ne comporte pas de centimes, Monsieur B. arrive à rendre la monnaie pour des montants simples, mais n'y parvient plus quand des centimes interviennent.

Tableau 4 : Scores de M.B. aux 2 passations du protocole de manipulation de la monnaie et Moyenne des scores de la population aphasique

Moyenne des scores	Pré-test		Post-test	
	Population aphasique	M.B.	Population aphasique	M.B.
Total /35	26,53	22	26,53	26

Nous n'avons pas refait d'analyse statistique pour la 2^o passation puisque nous n'avons pas revu le reste de la population.

Monsieur B. est un homme très volontaire qui s'est efforcé d'appliquer ce qui lui a été proposé en rééducation dans la vie quotidienne. Il explique par exemple qu'au début, à la boulangerie, il savait qu'il y aurait assez d'argent en donnant 5 F pour acheter une baguette et il attendait qu'on lui rende la monnaie et ne la vérifiait pas. Aujourd'hui, il essaie de donner le compte exact, et si cela n'est pas possible, il essaie de calculer combien on va lui rendre et recompte. Cependant, vérifier un retour d'argent sans faire la soustraction est encore très difficile pour lui, tout comme rendre la monnaie quand la somme comporte des centimes. De plus, il semble avoir pris confiance en lui, il connaît ses compétences et ses difficultés et avant de commencer la seconde passation, il a déclaré de lui-même avoir progressé. Par contre, pour les montants supérieurs à 100 F dans la vie quotidienne, son comportement n'a pas changé depuis le pré-test : il continue à donner sa carte bleue. Lors de la seconde passation, nous constatons que Monsieur B. : ne persévère plus sur les

consignes. On le sentait très touché par ses difficultés lors du pré-test, le temps de réalisation de chaque item était beaucoup moins long lors du pré-test. Lors de la 2^o passation, il a plus cherché et a semblé moins en difficultés personnelles, même en cas d'échec.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'utilité réelle de certaines épreuves de notre protocole telles que Faire le change, Faire une équivalence, ... pour déceler des difficultés de manipulation de la monnaie que pourraient rencontrer les patients aphasiques dans la vie quotidienne. Ce protocole pourrait constituer une base d'évaluation de ces difficultés à condition d'approfondir et de développer certains items. Cependant, il ne permet pas d'identifier précisément toutes les fonctions cognitives mises en jeu et éventuellement défaillantes ; ceci relève d'une évaluation neuropsychologique plus approfondie.

Les auteurs de l'Echelle de communication verbale : Darrigrand et Mazaux, se posent la question du retentissement de l'aphasie dans la vie sociale du patient : « Qu'en est-il pour un employé de banque, un commerçant ? Quel est alors l'impact de l'aphasie ? Induit-elle, et dans quelle mesure une réduction de ses contacts dans la vie quotidienne ? Peut-on orienter la rééducation selon les besoins et les exigences de vie de chaque patient ? »*.

Toutes ces questions sont posées à propos de la communication proprement dite du patient, mais elles peuvent également être aussi formulées à propos de la manipulation de la monnaie. Il nous semble en effet qu'une rééducation de la manipulation de la monnaie pourrait être mise en place pour les patients aphasiques rencontrant des difficultés dans ce domaine et susceptibles d'en avoir besoin dans la vie quotidienne.

Par ailleurs, il nous paraît intéressant d'approfondir ce sujet de recherche en étudiant comment la manipulation de la monnaie se dégrade chez des patients atteints de maladies dégénératives, ceci afin de voir si la dégradation de cette faculté concerne les mêmes domaines que ceux atteints chez les patients aphasiques lors de notre étude.

Enfin, depuis le passage à l'euro, il nous paraît intéressant de poursuivre cette étude. Nous pensons que cela ne devrait rien changer pour les patients aphasiques ; s'ils rencontrent des difficultés à payer 56 F, il en sera de même pour 56 €, puisque les processus cognitifs sous-jacents requis restent les mêmes.

BIBLIOGRAPHIE

- COULLANDEAU, A.-L., DURAND, F. (2001). Elaboration d'un protocole de manipulation de la monnaie chez les patients aphasiques - approche écologique. Lyon. *Mémoire d'orthophonie n° 1163*.
- DANGE, E., TYCHYI, N. (1991). Evaluer les aptitudes de communication dans la vie quotidienne chez des adultes aphasiques : adaptation française du test du CADL (Communicative Abilities in Daily Living : A. HOLLAND, 1980). Lyon. *Mémoire d'orthophonie n° 772*.
- DARRIGRAND, B., MAZAUX, J.-M. (1997). Evaluer la communication de la personne aphasique dans la vie quotidienne - proposition d'une Echelle de Communication Verbale. *Rééducation Orthophonique*. 190,137-145.
- DELOCHE, G., SERON, X. (1991). EC301 : Batterie d'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'adulte. *Glossa, les Cahiers de l'Unadrio*. 27,40-42.
- DELOCHE, G., SERON, X., FERRAND, P. (1987). Neuropsychologie du calcul : bref historique, approche cognitive et 2 exemples de rééducation de l'écriture des nombres. *Les Actes Scientifiques du Congrès International d'Orthophonie*. Nice. Ortho édition.
- DE PARTZ, M.P., CARLOMAGNO, S. (2000). La revalidation fonctionnelle du langage et de la communication. in SERON, X., VAN DER LINDEN, M. : *Traité de neuropsychologie clinique, Tome II*. Marseille : Solal, 191-213.
- LYON, J.G., CARISKI, D., KEISLER, L., ROSENBEK, J., LEVINE, R., KUMPULA, J., RYFF, C., COYNE, S., BLANC, M. (1997). Communication Partners : enhancing participation in life and communication for adults with aphasia in natural settings. *Aphasiology*. 11,693-708.
- PESENTI, M., SERON, X., NOEL, M.P. (2000). Les troubles du calcul et du traitement des nombres. in SERON, X., VAN DER LINDEN, M. : *Traité de neuropsychologie clinique, Tome I*. Marseille : Solal, 355-371.
- SERON, X. (1996). La récupération des faits arithmétiques, en neuropsychologie et chez le sujet normal. *Congrès : Orthophonie et Neuropsychologie*. Lyon. 123-152.
- SERON, X., GIRELLI, L. (2000). La revalidation des troubles du calcul et du traitement des nombres. in SERON, X., VAN DER LINDEN, M. : *Traité de neuropsychologie clinique, Tome II*. Marseille : Solal, 215-225.