

Résultats d'un test visuo-gnosique : modèle de prédiction du niveau d'atteinte cognitive d'une personne âgée?

Blandine Boudet¹, Marylène Lefèvre¹, Pierre Rumeau¹, Monique Savoldelli²,
Fati Nourhashemi³, Nadine Vigouroux⁴

¹ Laboratoire Gérontechnologie Hôpital la Grave, Place Lange TSA 60033,
31059 Toulouse Cedex 9
{boudet.b, lefevre.marylène, rumeau.p@chu-toulouse.fr}

² GIP RTeS@ Midi-Pyrénées Hôpital Dieu, 2, rue viguerie TSA 80035,
31059 Toulouse
savoldelli.m@chu-toulouse.fr

³ CHU Toulouse/Gérontopôle, Hôpital La Grave, Place Lange, TSA 60033,
31059 Toulouse Cedex 9
nourashemi.f@chu-toulouse.fr

⁴ IRIT-U Paul Sabatier, 118 Route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 9, France
vigourou@irit.fr

Résumé Dans le vieillissement normal et dans la maladie d'Alzheimer, les déficits visuels sont importants et des modifications du traitement visuo-cognitif apparaissent. Pour développer une application de rééducation cognitive sur ordinateur pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, nous devons vérifier au préalable la reconnaissance d'objets sur un écran d'ordinateur. Nous avons proposé une tâche de dénomination d'objets usuels à des personnes âgées de plus de 65 ans avec ou sans atteinte cognitive, classées en 5 groupes selon leur MMS. 8 images d'objets ont été validées et seront utilisées dans notre application multimédia. Ces résultats mettent aussi en évidence le fait que les performances de reconnaissance varient en fonction du MMS et de l'objet considéré, que notre application de rééducation cognitive s'adresse plus particulièrement aux personnes âgées avec un MMS ≥ 15 . Ces résultats vont nous permettre (en affinant les résultats) de créer un modèle d'évaluation du niveau d'atteinte cognitive d'une personne âgée.

Mots clés: Maladie d'Alzheimer, dénomination, MMS, écran d'ordinateur

1 Introduction

Au cours du vieillissement normal, les déficits visuels augmentent [1], [2] et des modifications du traitement visuo-cognitif apparaissent [3], [4]. Les personnes âgées normales présentent des difficultés de dénomination sur des tests papier. En effet, les recherches utilisant les tests sur papier tels que le Montréal Toulouse, le Boston Naming Test et l'Action Naming Test chez des sujets âgés entre 50 et 79 ans, indiquent que les personnes âgées normales ont des résultats significativement inférieurs aux groupes contrôles d'adultes plus jeunes [5], [6], [7], [8], [9]. Dans la maladie d'Alzheimer, les sujets présentent une diminution de l'acuité visuelle, une diminution de la sensibilité au contraste et une diminution de reconnaissance des

couleurs [10], [11], [12]. Selon Chairay et Rosenthal [13], le trouble de la dénomination est un symptôme fréquent de la maladie d'Alzheimer dès le stade précoce et il s'aggrave dans l'évolution de la maladie. Selon Hodges, les troubles de la dénomination seraient dus à une érosion des connaissances sémantiques [14]. Les types d'erreurs définis par Hodges sont soit une non réponse, soit une erreur de type visuel ou sémantique [15]. Ces auteurs ont trouvés que les patients Alzheimer font essentiellement des erreurs de type sémantique. Par contre, Rochford parle de problèmes du traitement visuo-perceptif. Pour lui une mauvaise perception est à l'origine de l'erreur [16]. En effet, il a suggéré qu'une grande partie des erreurs de dénomination chez les patients Alzheimer concernent des noms d'objets visuellement semblables à l'objet nommé, ce qui corrobore l'hypothèse d'un déficit perceptif. Pour développer une application de rééducation cognitive (exercice multimédia reproduisant l'activité faire du café) pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, nous devons au préalable vérifier la reconnaissance d'objets sur un écran d'ordinateur. En effet, l'objectif d'un logiciel de rééducation cognitive n'est pas de mener les sujets à l'échec à cause d'une non reconnaissance des objets. Pour vérifier cela, nous avons mis en place un test de dénomination: épreuve qui consiste à demander à la personne de donner oralement le nom d'un objet qui lui est présenté [17].

2 Protocole expérimental

2.1 Méthode de conception de la planche de test

2.1.1 Choix des objets

Nous avons choisi des objets usuels (nous savons que les dessins aux traits sont moins bien reconnus [18]) de la vie quotidienne représentant une manière ancienne de faire du café. Nous avons choisi de mettre en comparaison des objets de la même classe conceptuelle (le pot à lait et la bouteille de lait ; la carafe et la bouteille d'eau ; l'allume-gaz et les allumettes ; 2 boîtes d'allumettes différentes ; 2 gâteaux différents ; 2 boîtes à café différentes) puisque la fréquence d'emploi du terme, la fréquence d'usage de l'objet et la représentation spatiale jouent un rôle important dans la mémoire des sujets atteints de la maladie d'Alzheimer [18]. Le but étant de créer une représentation sémiotique d'objet la moins patient-dépendante possible.

2.1.2 Présentation des objets

Les objets sont disposés à l'écran sur fond noir [19] selon une représentation spatiale structurée en 3 lignes [Fig.1] afin de s'approcher de la notion d'étagères, métaphore du monde réel. Cette représentation a été retenue pour faciliter l'exploration des objets. Le contraste qui favorise la meilleure lisibilité a été défini. Le choix du meilleur contraste pour chaque objet est le résultat d'un groupe d'évaluateurs de 5 personnes sans trouble visuel. Les objets sont relativement proportionnels entre eux. Cependant, certains objets trop petits pour la reconnaissance (comme la cuillère ou les choux) ont été grossis légèrement.

2.2 Consigne

Dans ce test intitulé « faire du café », une planche de 14 objets usuels [Fig. 1], est présentée à l'écran d'ordinateur de 15 pouces avec une résolution 1024 * 768. Le sujet est assis à 60 cm de l'écran et son regard doit être situé au centre de l'écran à un angle de 90° [Fig. 2]. L'expérimentation est réalisée dans une pièce calme (éviter les distracteurs). Le sujet est seul avec l'expérimentateur pour favoriser son attention. L'ordinateur est situé de façon à éviter les reflets de la lumière du jour sur l'écran. La consigne est : « Regardez l'écran, montrez-moi les objets et dites ce que c'est ». Le sujet a tout son temps pour répondre oralement.



Fig. 1. Planche des 14 objets (1^{ère} ligne : pot à lait, choux, cuillère à café, boîte d'allumettes 1, pot à café ; 2^{ème} ligne : carafe à eau, filtre à café, bouteille de lait, boîte à café, bouteille d'eau ; 3^{ème} ligne : sucrier, boîte d'allumettes 2, allume-gaz, gâteaux)

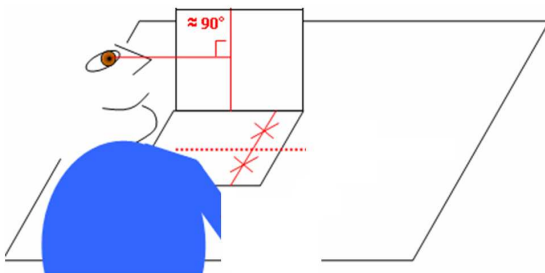


Fig. 2. Position du sujet pendant le test

2.3 Population

Critères de recrutement

Les volontaires ont été proposés par les médecins gériatres du pôle gériatrie du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse. Les 256 sujets, âgés de plus de 65 ans, recrutés sont classés en 5 groupes selon leur atteinte cognitive neurodégénérative [Table 1]. Nous avons utilisé l'échelle de Feldmann et Woodward [20] qui propose un classement en 5 niveaux selon le MMS (Mini Mental State) des sujets [21]. Cette population représente le flux des patients consultant des gériatres spécialisés dans la maladie d'Alzheimer sans contrôle du nombre de sujets par classe.

Les sujets avec des déficits visuels non corrigés ainsi que les sujets ne pouvant pas comprendre la consigne ou ne pouvant pas communiquer, n'ont pas été recrutés par les médecins.

Table 1. Caractéristiques de la population testée

MMS	[0-9]	[10-14]	[15-20]	[21-26]	[27-30]
Stade d'atteinte	Très sévère	Sévère	Modéré	Léger	Témoin
Nombre de sujets	40	48	54	52	62
Moyenne d'âge	84 +/- 6,6	83 +/- 5,8	83 +/- 8,1	82 +/- 6,9	80 +/- 7,3
MMS médian	5	12	18	23	30

Nous rappelons ci-dessous, les modifications observées dans la production verbale selon l'évolution de la maladie. Quelques études ont démontré les aspects déficitaires des processus langagiers au sein de la démence de type Alzheimer, notamment dans ses aspects lexicaux et sémantiques [22], [23], [24], [25]. Au stade léger, le patient se plaint d'un manque de mot en langage spontané, d'une diminution de la fluence verbale, d'une diminution de la compréhension écrite et des troubles de la dénomination. Au stade modéré, les patients présentent des paraphasies sémantiques, une atteinte des aspects syntaxiques et une diminution de la compréhension orale. Au stade sévère et très sévère, la production spontanée devient très réduite avec principalement des palilalies, écholalies, voire même un mutisme et la compréhension orale est très perturbée [26], [27], [28].

3 Résultats

3.1 Méthode de codage des réponses

Les réponses sont systématiquement notées et les réponses acceptables ont été définies à l'avance selon des règles bien précises : par exemple, pour le pot à lait des réponses comme « pot », « pichet », sont codées fausses car il n'y a pas l'idée du contenu « lait » de même pour le pot à café ; pour le filtre à café des réponses telles que « passoire à café », « pour passer le café » sont codées justes car la fonction est

décrite donc l'objet est reconnu de même pour l'allume-gaz; pour les choux et les gâteaux des réponses comme « pâtisseries », « viennoiseries » sont codées justes. Nous acceptons la réponse si l'objet est très bien décrit par le sujet mais que le nom n'est pas cité (nous tenons compte du « manque de mot » et des erreurs sémantiques des sujets). Le but est de savoir que l'objet est reconnu par le sujet même si le nom adéquat n'est pas nommé. L'absence de réponse est codée fausse.

3.2 Présentation des résultats

Le taux de reconnaissance de chaque objet a été calculé pour chaque groupe de MMS ainsi que la moyenne du taux de reconnaissance des 14 objets confondus [Fig. 3].

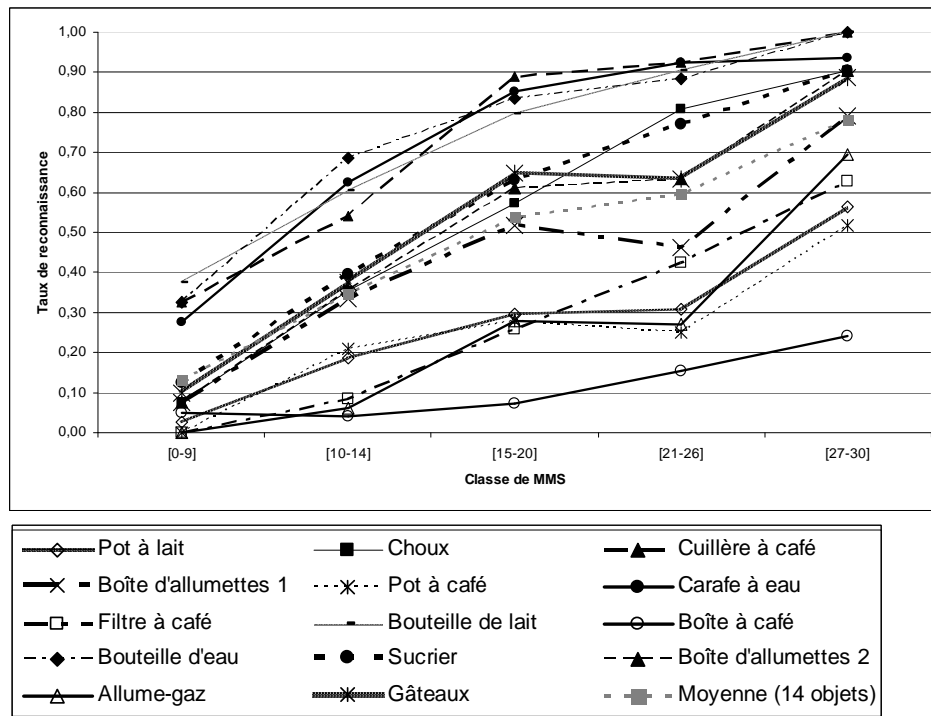


Fig. 3. Taux de reconnaissance de chaque objet et moyenne des 14 objets

D'un point de vue descriptif, l'allure des courbes [Fig. 3] montre que la probabilité de reconnaissance en fonction du MMS varie en fonction de la représentation de l'objet considéré. 3 groupes d'objets semblent se dessiner. Le groupe A composé de la bouteille d'eau, de la bouteille de lait, de la cuillère à café et de la carafe à eau. Le groupe B composé de la boîte allumettes 2, des gâteaux, du sucrier et des choux. Le groupe C composé du pot à lait, du pot à café, du filtre à café, de l'allume-gaz, de la boîte à café et de la boîte allumettes 1.

Pour des $15 \leq \text{MMS} \leq 20$, les objets A [Fig. 4] sont très bien dénommés (80% minimum), les objets B [Fig. 5] sont bien dénommés (57% minimum) et les objets C

sont mal dénommés (52% maximum) [Fig. 6]. Pour des $21 \leq MMS \leq 26$, les objets A sont très bien dénommés (88% minimum) [Fig. 4], les objets B sont bien dénommés (63% minimum) [Fig. 5] et les objets C sont mal dénommés (46% maximum) [Fig. 6]. Pour des $27 \leq MMS \leq 30$, les objets A sont très bien dénommés (94% minimum) [Fig. 4], les objets B sont bien dénommés (89% minimum) [Fig. 5] et les objets C sont moins bien dénommés que les objets A et B (79% maximum) [Fig. 6]. Pour des $MMS \leq 9$, le taux moyen (A+B+C) de bonnes réponses est très faible (13%) [Fig. 3], par contre les objets A sont mieux dénommés (38% maximum) [Fig. 4] que les objets B (13% maximum) [Fig. 5], et C (8% maximum) [Fig. 6]. Pour des $MMS 10 \leq MMS \leq 14$ le taux moyen (A+B+C) demeure faible (35%) [Fig. 3], par contre les objets A sont mieux dénommés (69% maximum) [Fig. 4] que les objets B (40% maximum) [Fig. 5] et C (33% maximum) [Fig. 6]. Les objets C ont des taux de bonnes réponses inférieur à 50% pour des $MMS \leq 26$ [Fig. 6]. La boîte d'allumettes 1 est l'objet le mieux reconnu du groupe C et la boîte à café le moins reconnu.

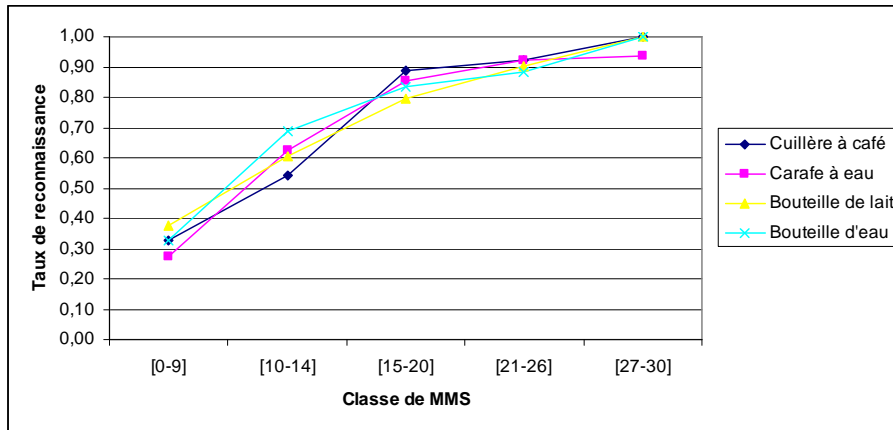


Fig. 4. Taux de reconnaissance des objets A

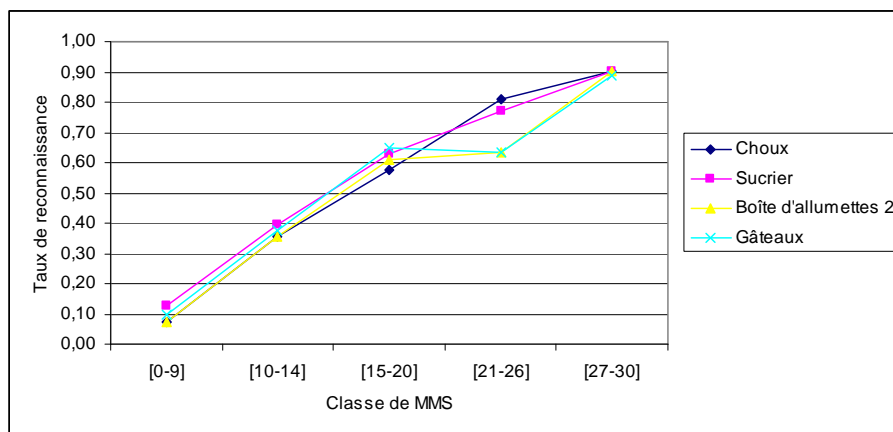


Fig. 5. Taux de reconnaissance des objets B

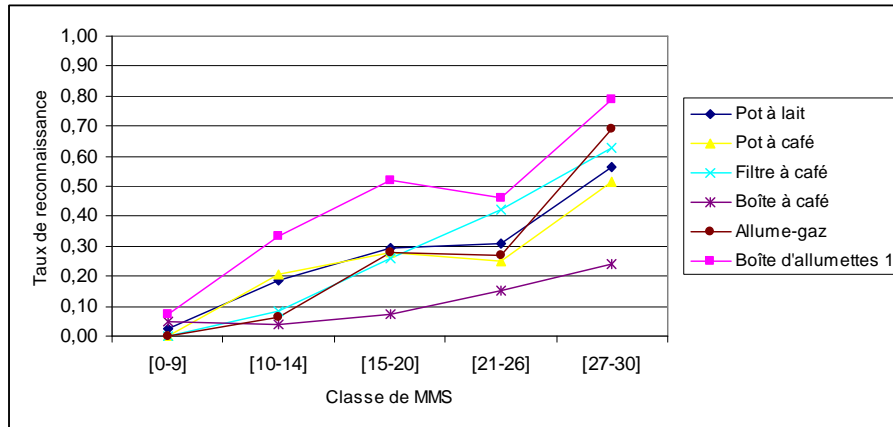


Fig. 6. Taux de reconnaissance des objets C

Un test du chi 2 a été réalisé sur chaque objet afin de savoir si la reconnaissance d'un objet dépend de la classe de MMS. Nous avons construis la table de contingence [Table 2] des réponses justes et des réponses fausses. Toutes les conditions d'application du test sont remplies (valeurs attendues > 5) sauf pour la boîte à café (valeur attendue = 4,84 pour la classe [0-9]). On ne peut donc pas tenir compte du résultat de ce calcul pour la boîte à café.

Table 2. Exemple de tableau de contingence

	Nombre réponses justes objet X	Nombre réponses fausses objet X	Total
[0-9]			
[10-14]			
[15-20]			
[21-26]			
[27-30]			
Total			

Pour la variable « bouteille de lait », valeurs justes = (15, 29, 43, 47, 62), valeurs fausses = (25, 19, 11, 5, 0), variable groupe, valeurs = {[0-9], [10-14], [15-20], [21-26], [27-30]}, nous constatons que la probabilité du chi 2 est < 0,0001 (n=256). L'hypothèse d'indépendance est donc rejetée. La reconnaissance de la bouteille de lait est significativement dépendante de l'appartenance du sujet à une classe de MMS donnée. En appliquant le même raisonnement, c'est la même chose pour tous les objets [Table 3] (sauf la boîte à café: conditions de calculs non remplies). La dénomination des 13 objets (la reconnaissance des objets) varie donc en fonction du MMS.

Table 3. Résultats Chi 2 (P=probabilité du chi 2 ; N=nombre de sujets ; NJ=nombre de sujets ayant juste; NF= nombre de sujets ayant faux ; NS=non significatif ; S=significatif ; valeurs grisées=conditions du test non remplies)

	Bouteille de lait	Bouteille d'eau	Carafe	Cuillère à café
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
N=NJ+NF	256=196+60	256=199+57	256=193+63	256=197+59
NS ou S	S	S	S	S
	Choux	Sucrier	Allumettes 2	Gâteaux
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
N=NJ+NF	256=149+107	256=154+102	256=142+114	256=145+111
NS ou S	S	S	S	S
	Allume-gaz	Allumettes 1	Pot à café	Pot à lait
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
N=NJ+NF	256=75+181	256=120+136	256=70+186	256=77+179
NS ou S	S	S	S	S
	Filtre à café	Boîte à café		
P	<0,0001	0,005		
N=NJ+NF	256=79+177	256=31+225		
NS ou S	S	S		

Comme les performances de reconnaissance sont différentes pour chaque objet, nous nous sommes intéressés plus particulièrement aux différences entre chaque classe pour chaque objet. Une série de tests du chi 2 a été réalisée. Pour chaque couple de classes de MMS contiguës, nous avons construis le tableau de contingence [Table 4] des réponses justes et des réponses fausses. Ce test a été réitéré pour chaque objet de la planche afin d'évaluer la dépendance ou non de la réponse en fonction de la classe de MMS. Toutes les conditions d'application du test sont remplies pour les objets du group B et la boîte d'allumettes 1 (valeurs attendues>5). Pour les autres objets, certains couples de classes de MMS ont des valeurs attendues < 5 (valeurs grisées dans la Table 5 et 7). On ne peut donc pas tenir compte des résultats pour la comparaison de ces couples.

Table 4. Exemple de tableau de contingence

	Nombre réponses justes objet X	Nombre réponses fausses objet X	Total
Classe MMS 1			
Classe MMS 2			
Total			

Pour la variable « bouteille de lait », valeurs justes = (15, 29), valeurs fausses = (25, 19), variable groupe, valeurs= ([0-9];[10-14]), nous constatons que la probabilité du chi 2 est de 0,003 (n=88). Nous pouvons rejeter l'hypothèse d'indépendance. La reconnaissance de la bouteille de lait dépend donc de l'appartenance à la classe [0-9] ou [10-14] (il y a une différence significative entre ces deux classes pour la reconnaissance de la bouteille de lait). Même raisonnement pour les autres objets [Table 5, 6, 7, et 7bis].

Table 5. Résultats Chi 2 objets A (P=probabilité du chi 2 ; N=nombre de sujets ; J=nombre de sujets ayant juste; F= nombre de sujets ayant faux ; NS=non significatif ; S=significatif ; valeurs grisées=conditions du test non remplies)

		Bouteille de lait	Bouteille d'eau	Carafe	Cuillère à café
[0-9] vs [10-14]	P	0,03	0,0007	0,001	0,04
	N=88	44J+44F	46J+42F	41J+47F	39J+49
	S ou NS	S	S	S	S
[10-14] vs [15-20]	P	0,03	0,08	0,009	<0,0001
	N=102	72J+30F	78J+24F	76J+26F	74J+28F
	S ou NS	S	NS	S	S
[15-20] vs [21-26]	P	0,12	0,45	0,24	0,55
	N=106	90J+16F	91J+15F	94J+12F	96J+10F
	S ou NS	NS	NS	NS	NS
[21-26] vs [27-30]	P	0,01	0,006	0,80	0,026
	N=114	108J+5F	108J+6F	106J+8F	110J+4F
	S ou NS	S	S	NS	S

Pour les objets du groupe A [Table 5]: la reconnaissance des 4 objets est significativement différente entre les classes [0-9] vs [10-14] ; la reconnaissance de 3 objets est significativement différente entre les classes [10-14] vs [15-20] (sauf pour la bouteille d'eau) ; la reconnaissance de 3 objets n'est pas significativement différente entre les classes [15-20] vs [21-26] ; nous ne pouvons pas tenir compte des autres résultats (conditions du test non remplies) mais nous avons quand même une tendance (différence de reconnaissance entre les classes [21-26] vs [27-30] pour 3 objets).

Table 6. Résultats Chi 2 objets B (P=probabilité du chi 2 ; N=nombre de sujets ; J=nombre de sujets ayant juste; F= nombre de sujets ayant faux ; NS=non significatif ; S=significatif ; valeurs grisées=conditions du test non remplies)

		Choux	Sucrier	Allumettes 2	Gâteaux
[0-9] vs [10-14]	P	0,002	0,005	0,002	0,003
	N=88	2J0+68F	24J+64F	20J+68F	22J+66F
	S ou NS	S	S	S	S
[10-14] vs [15-20]	P	0,03	0,02	0,01	0,006
	N=102	48J+54F	53J+49F	50J+52F	53J+49F
	S ou NS	S	S	S	S
[15-20] vs [21-26]	P	0,009	0,117	0,802	0,884
	N=106	73J+33F	74J+32F	66J+40F	68J+38F
	S ou NS	S	NS	NS	NS
[21-26] vs [27-30]	P	0,14	0,0507	0,0006	0,0014
	N=114	98J+16F	96J+18F	89J+25F	88J+26F
	S ou NS	NS	NS	S	S

Pour les objets du groupe B [Table 6]: la reconnaissance des 4 objets est significativement différente entre les classes [0-9] vs [10-14] et [10-14] vs [15-20] ; la reconnaissance de 3 objets n'est pas significativement différente entre les classes [15-

20] vs [21-26] sauf pour les choux ; entre les classes [21-26] et [27-30], la reconnaissance est significativement différente pour 2 objets.

Table 7. Résultats Chi 2 objets C (P=probabilité du chi 2 ; N=nombre de sujets ; J=nombre de sujets ayant juste; F= nombre de sujets ayant faux ; NS=non significatif ; S=significatif ; valeurs grisées=conditions du test non remplies)

		Allume-gaz	Allumettes 1	Pot à café	Pot à lait
[0-9] vs [10-14]	P	0,107	0,003	0,002	0,017
	N=88	3J+85F	19J+69F	10J+78F	10J+78F
	S ou NS	NS	S	S	S
[10-14] vs [15-20]	P	0,0044	0,06	0,42	0,202
	N=102	18J+84F	44J+58F	25J+77F	2J5+77F
	S ou NS	S	NS	NS	NS
[15-20] vs [21-26]	P	0,92	0,56	0,75	0,90
	N=106	29J+77F	52J+54F	28J+78F	32J+74F
	S ou NS	NS	NS	NS	NS
[21-26] vs [27-30]	P	<0,0001	0,0002	0,004	0,006
	N=114	57J+57F	73J+41F	45J+69F	51J+63F
	S ou NS	S	S	S	S

Table 7bis. Résultats Chi 2 objets C (suite) (P=probabilité du chi 2 ; N=nombre de sujets ; J=nombre de sujets ayant juste; F= nombre de sujets ayant faux ; NS=non significatif ; S=significatif ; valeurs grisées=conditions du test non remplies)

		Filtre à café	Boîte à café
[0-9] vs [10-14]	P	0,06	0,85
	N=88	4J+84F	4J+84F
	S ou NS	NS	NS
[10-14] vs [15-20]	P	0,02	0,49
	N=102	18J+84F	6J+96F
	S ou NS	S	NS
[15-20] vs [21-26]	P	0,07	0,195
	N=106	36J+70F	12J+94F
	S ou NS	NS	NS
[21-26] vs [27-30]	P	0,028	0,243
	N=114	61J+53F	23J+91F
	S ou NS	S	NS

Pour les objets C [Table 7 et 7bis] : nous ne pouvons pas tenir compte des résultats de la boîte à café ni des calculs entre les classes [0-9] vs [10-14] (conditions de calcul non remplies) ; il n'y a pas de différence significative pour la reconnaissance des 5 objets entre les classes [15-20] et [21-26] ; la reconnaissance est significativement différente pour 5 objets entre les classes [21-26] vs [27-30] ; la reconnaissance de l'allume-gaz et du filtre à café est significativement différente entre les classes [10-14] vs [15-20] et non significative pour les 3 autres objets.

Un modèle de la probabilité de reconnaissance d'objets peut être proposé à partir des objets A et B: l'équation polynomiale de la dénomination des 8 objets a un taux de confiance de 0,993. Il y a une différence significative (tests du chi 2: même principe que précédemment) entre les groupes [0-9] et [10-14] ($p=0,004$; $n=88$), entre [10-14] et [15-20] ($p=0,02$; $n=102$), et entre [21-26] et [27-30] ($p=0,038$; $n=114$) mais il n'y a pas de différence significative entre les classes [15-20] et [21-26] ($p=0,3$; $n=106$) [Fig. 7]. Les performances au test de dénomination diminuent à partir d'un MMS de 27, puis restent stables jusqu'à un MMS de 15, puis il y a une nouvelle diminution importante des performances et encore plus importante à partir d'un MMS de 9.

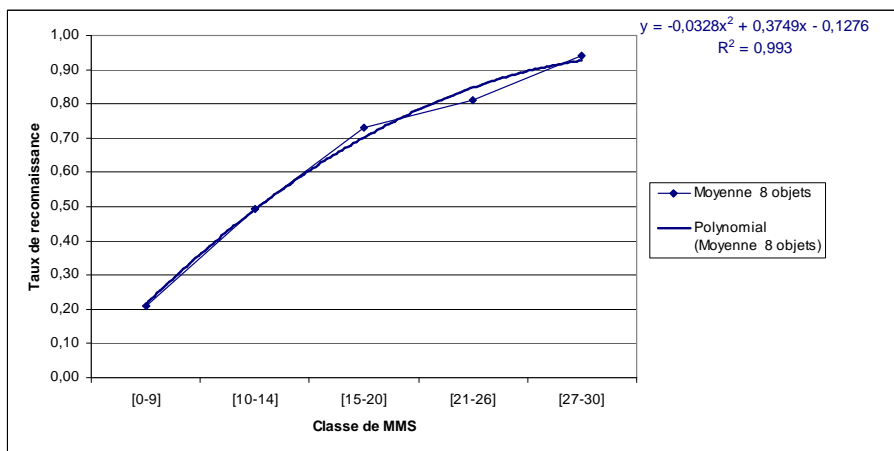


Fig. 7. Taux de reconnaissance des objets (A+B)

Ces résultats nous suggèrent de regrouper les classes de MMS [15-20] et [21-26] en une seule classe de MMS [15-26] pour obtenir un modèle de prédiction du niveau d'atteinte cognitive d'une personne âgée avec un taux de confiance de 0,9981 [Fig. 8].

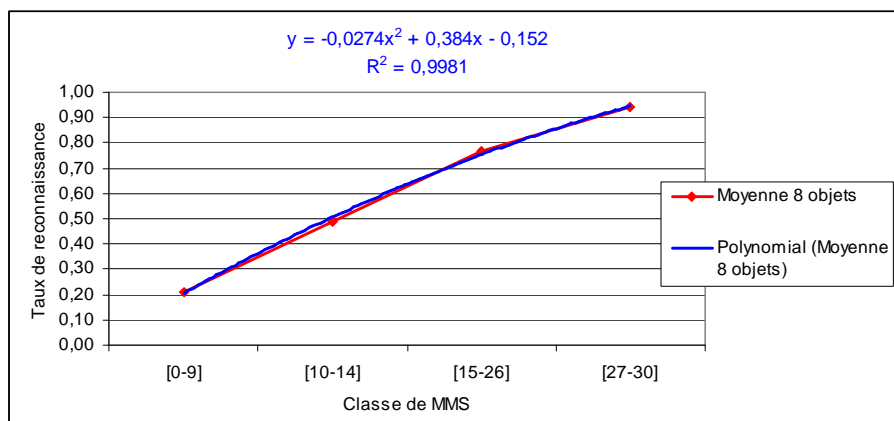


Fig. 8. Modèle de prédiction du niveau d'atteinte cognitive

4 Discussion

L'objectif de cette étude était de déterminer quels objets pouvaient être utilisés dans notre application de rééducation cognitive. Les résultats nous permettent de valider 8 objets (A et B) puisqu'ils sont dans l'ensemble plutôt bien reconnus même à un stade sévère de la maladie. Ces objets sont très usuels (même pour les personnes en institution) et bien représentés. Par contre, les objets du groupe C ont une probabilité de reconnaissance inférieure à 50% pour des $MMS \leq 26$ et ne peuvent pas être validés. Pour le pot à lait, le pot à café et la boîte à café le contenu n'est pas reconnu. Les réponses les plus fréquentes pour le pot à lait sont « pot », « pichet », « cafetière », « verseuse », pour le pot à café « pot », « pot sans fond », « boîte de conserve », et pour la boîte à café « poubelle », « bonbons », « vase ». Ces trois images ne sont pas suffisamment représentatives du contenu. Nous devons choisir des images d'objets qui n'engendrent pas un coût cognitif trop important. Le filtre à café est souvent confondu avec une « tasse », un « bol ». L'image choisie porte à confusion (l'anse peut faire penser à une tasse). La perception d'un objet est unique et les erreurs peuvent venir d'une identification partielle des caractéristiques de cet objet communes à plusieurs autres (une « anse » peut convenir à plusieurs objets) [29]. Les réponses les plus fréquentes pour l'allume-gaz sont « stylo », « bateau », « couteau ». Ces réponses peuvent s'expliquer par le fait que les sujets recrutés sont en institution et qu'ils ne se servent plus de certains objets. La boîte d'allumettes 1 est moins bien reconnue que la boîte d'allumettes 2. Les réponses les plus fréquentes pour la boîte d'allumettes 1 sont « beurre », « cigarettes », « chocolat ». Cela peut s'expliquer par le fait que l'orientation des deux boîtes est différente et que les allumettes de la boîte 1 sont peu visibles. Ces résultats montrent que le choix des images d'objets s'avère très important pour limiter les erreurs.

Nous nous sommes aussi interrogés sur la pertinence d'usage d'un test de dénomination pour évaluer le niveau d'atteinte cognitive d'une personne Alzheimer. Ainsi, l'analyse des résultats nous montre que la reconnaissance des objets (A+B), par des personnes âgées, dépend de leur niveau de MMS et que cette reconnaissance est affectée dès le stade léger (diminution significative entre les classes [27-30] et [21-26], qu'elle se stabilise au cours du stade modéré (pas de différence significative entre les classes [21-26] et [15-20]), qu'elle diminue de nouveau à partir d'un MMS de 15 (diminution significative entre les classes [15-20] et [10-14]) et qu'elle chute complètement à partir d'un MMS de 9 (diminution significative entre les classes [10-14] et [0-9]). Ceci nous permet de proposer un premier modèle d'évaluation du niveau cognitif des sujets en 4 classes. Les résultats d'un tel test (rapide et simple) peuvent permettre de classer un sujet dans telle ou telle classe de MMS avec un taux d'erreur qui reste à déterminer.

Ces résultats montrent aussi que notre logiciel de rééducation ne s'adresse pas à des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer à un stade très sévère, voire sévère. En effet, en dessous d'un MMS de 15, les performances à la reconnaissance d'objets sont trop faibles et ne permettront pas un effet bénéfique d'un logiciel de rééducation.

4 Conclusion et perspectives

Ces résultats confirment nos travaux préliminaires [30]. La bonne représentation des objets est importante pour une bonne reconnaissance par les personnes âgées sur un écran d'ordinateur. Le choix des objets, le contraste, la luminance, la résolution, l'orientation naturelle des objets, les couleurs, sont des paramètres essentiels pour une bonne reconnaissance sur un écran d'ordinateur [10], [11], [12] par des personnes âgées avec ou sans trouble cognitif. Ces paramètres doivent être pris en compte et testés dans nos prochains travaux. En particulier, nous testerons prochainement le bénéfice d'une étiquette sur la reconnaissance des objets.

Notre prochain travail sera d'analyser de façon plus fine le type d'erreurs rencontrées au cours de ce test pour déterminer plus précisément si le trouble de la dénomination provient d'un problème perceptif ou d'une perte sémantique. De plus, nous envisageons de faire le même test mais à l'envers c'est-à-dire de faire passer le test, de déterminer la classe de MMS à partir des résultats du test puis de vérifier l'exactitude du MMS (par le test de Folstein [21]) pour déterminer un taux d'erreur et affiner notre modèle ou au contraire l'infirmier.

Références

1. Jackson, G. R., Owsley, C.: Visual dysfunction, neurodegenerative diseases, and aging. *Neurol Clin N Am* 21: 709-728 (2003).
2. Cronin-Golomb, A., Corkin, S., Rizzo, J. F., Cohen, J., Growdon, J., Banks, K. S.: Visual dysfunction in Alzheimer's disease: relation to normal aging. *Ann Neurol* 29: 41-52 (1991).
3. Ehrlé, N., Goudour, A., Legrand, A., Backchine, S.: Vieillesse normale : vers une dégradation des représentations structurales, auditives et visuelles, des objets ? *Psychol. Neuropsychiatr. Vieil.* 6 (2) : 145-56 (2008).
4. Marquié, J. C.: Perception visuelle et vieillissement. In *L'année psychologique* 86 (4): 573-608 (1986).
5. Béland, R., Lecours, A. R.: Evaluation de la fonction linguistique dans la sénescence. *Mc Gill Center For studies in Aging Research Day* (1988).
6. Borod, J. C., Goodglass, H., Kaplan, E.: Normative Data on the Boston Diagnostic Aphasia Examination Parietal Lobe Battery, and the Boston Naming Test. *Journal of Clinical Neuropsychology* 2, 3: 209-215 (1980).
7. Bowles, N. L., Obler, L. K., Albert, L.: Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex* 23: 519-524 (1987).
8. Dordain, M., Nespoulous, J. L., Bourdeau, M., Lecours, A. R.: Capacités verbales d'adultes normaux soumis à un protocole linguistique de l'aphasie. *Acta Neurologica Belgica* 83: 5-16 (1983).
9. Nicholas, M., Obler, L. K., Albert, M., Goodglass, H.: Lexical retrieval in healthy aging. *Cortex* 21: 595-606 (1985).
10. Gilmore-Grover, C., Cronin-Golomb, A., Neergarder, S. A., Morrison, S. R.: Enhanced stimulus contrast normalizes visual processing of rapidly presented letters in Alzheimer's disease. *Vision Research* 45: 1013-1020 (2005).
11. Cronin-Golomb, A., Gilmore-Grover, C., Neergarder, S. A., Morrison, S. R., Laudate, T. M.: Enhanced stimulus strength improves visual cognition in aging and Alzheimer's disease. *Cortex* 43: 952-966 (2007).

12. Boudet, B., Rumeau, P., Vella, F., Vigouroux, N.: Alzheimer: lisibilité du texte sur ordinateur? Cah. Année Gérontol. 2: 579-585 (2010).
13. Chainay, H., Rosenthal, V.: Naming and picture recognition in probable Alzheimer's disease : effects of color, generic category, familiarity, visual complexity and shape similarity. *Brain and Cognition*, 30 (3), 403-405 (1996).
14. Hodges, J. R., Salmon, D. P., Butters, N.: Differential impairment of semantic and episodic memory in Alzheimer's and Huntington's diseases : A controlled prospective study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 53, 1089-1095 (1990).
15. Hodges, J. R., Salmon, D. P., Butters, N.: The nature of the naming deficit in Alzheimer's and Huntington disease. *Brain*, 114, 1547-1558 (1991).
16. Rochford, G.: A study of naming errors in dysphasic and in demented patients. *Neuropsychologia*, 9, 437-443 (1971).
17. Brin, F., Courrier, C., Lederle, E., Masy, V.: Le dictionnaire d'orthophonie. OrthoEdition, deuxième édition (2004).
18. Krishner, H. S., Webb, G. W., Kelly, M. P.: The naming disorder of dementia. *Neuropsychologia*, 22 (1), 23-30 (1984).
19. Boudet, B., Vella, F., Vigouroux, N., Denis, M., Hermabessière, S., Nourashemi, F., Rigaud, A. S., Rumeau, P. : Importance d'un fond noir dans l'identification d'objets par des déficients cognitifs. Congrès SFTAG2009 (2009) (communication orale).
20. Feldmann, H. H., Woodward, M.: Evolution de la maladie d'Alzheimer. *Neurology* 65: S10-S17 (2005).
21. Folstein, M. F., Folstein, S., McHugh, P. R.: Mini Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr Res* 12: 189-98 (1975).
22. Huff, F.J., Corkin, S., Growdon, J.H.: Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 28(2), 235-249 (1986).
23. Cardebat, D., Demonet, J.F., Puel, M., Nespoulous, J.L., Rascol, A. : Langage et démences. In Habib, M., Joannette, Y., Puel, M. (Eds.), *Démences et syndromes démentiels : approche neuropsychologique*, 153-154 (1991). Paris : Masson.
24. Lefebvre, L. : Etude des aptitudes langagières chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. *Revue PArôle*, 43/44, 217-240 (2007).
25. Lefebvre, L., Pruvost, C. : Langage et nombre chez des sujets atteints de démence de type Alzheimer : aspects syntaxiques et lexico-sémantiques. *Glossa* 108, 30-52 (2010).
26. Besson, J. M., Bassant, M. H., Calvino, B., Christian, Y., Epelbaum, J., Forette, F., Lamour, M., Pierrot-Deseilligny, C.: De la neuropsychologie à la maladie d'Alzheimer Edition Solal (1997).
27. Joannette, Y., Kahlaoui, M., Champagne-Lavau, Ska, B. : Troubles du langage et de la communication dans la maladie d'Alzheimer. In C. Belin, AM Ergis, O Moreaudeds. *Actualités sur les démences: aspects cliniques et neuropsychologiques*. Solal, éditeur, Marseille 223-245 (2006).
28. Cardebat, D., Aithamon, B., Puel, M. : Les troubles du langage dans la démence d'Alzheimer. In F. Eustache & A. Agniel(Eds). *Neuropsychologie clinique des démences: évaluations et prises en charge*. Marseille, Solal, Editeurs, 213-223 (1995).
29. Vecera, S. P.: Dissociating "what" and "how" in visual form agnosia: a computational investigation. *Neuropsychologia* 40: 187-204 (2002).
30. Boudet, B., Savoldelli, M., Nourashemi, F., Rumeau, P., Vigouroux, N.: Résultats préliminaires d'un test visuo-gnosique. Congrès CIFGG2010 (Poster) Cah. Année Gérontol. 2: 497-511 (2010).