

# RECONNAISSANCE DES OBJETS DE L'ENVIRONNEMENT

## MODÈLES HIÉRARCHIQUES OU EN PARALLÈLE ?

Amandine GOUDOUR<sup>1,2,3</sup>, Nathalie EHRLE<sup>1,2,3</sup>, Serge BAKCHINE<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Inserm EA 3797 Santé publique, Vieillesse et Troubles du Comportement et de la Cognition dans les Pathologies du SNC.

<sup>2</sup> URECA EA Université Charles de Gaulle — Lille 3, Villeneuve d'Ascq

<sup>3</sup> Service de Neurologie, Hôpital Maison-Blanche, Reims

Méls : AmandineGoudour@gmail.com ; nehrl@chu-reims.fr ; sbakchine@chu-reims.fr

---

### Résumé

*En neuropsychologie cognitive, on attribue un trouble de la reconnaissance des objets à une agnosie ou à une atteinte sémantique. Ces déficits renvoient respectivement à des dégradations ou à des difficultés d'accès aux représentations structurales ou sémantiques. Si les modèles cognitifs classiques de reconnaissance postulent une organisation hiérarchique des ces processus, il existe des modèles proposant une organisation en parallèle ou en réseau. L'objectif est de rediscuter ces différents modèles grâce à une population de patients atteints de maladie d'Alzheimer (MA), chez qui des troubles de la reconnaissance sont connus. 8 patients MA et 20 sujets contrôle ont complété une batterie constituée de 62 objets, évalués selon deux modalités sensorielles à travers 5 épreuves (dénomination et évaluation des propriétés structurales visuelles et auditives, évaluation des propriétés sémantiques). Les résultats des patients révèlent une grande variabilité des déficits en fonction des épreuves, certains patterns ne respectant pas un processus d'intégration hiérarchique. Ces profils semblent davantage compatibles avec les modèles de reconnaissance en parallèle ou en réseau.*

### Abstract

RECOGNITION OF OBJECTS IN THE ENVIRONMENT: HIERARCHICAL OR PARALLEL MODELS?

*In cognitive neuropsychology, we attribute a deficit of objects recognition to an agnosia or to a semantic impairment. These deficits send back respectively to damages or to difficulties of access to the structural representations or in the semantic representations. If the classic cognitive models of objects recognition postulate a hierarchical organization of these processes, there are alternate models proposing an organization in parallel or in network. The objective of this research is to re-discuss these various models with a population of patients affected by Alzheimer disease (AD), to whom troubles of objects recognition are known. 8 patients AD and 20 subjects control completed a battery constituted by 62 objects, estimated according to two sensory modalities through 5 experimental tests (visual and auditory naming and evaluation of structural properties, evaluation of the semantic properties). The results of the patients reveal an important variability of the deficits according to the tests, some patterns not respecting a process of hierarchical integration. These profiles seem more compatible with the models of recognition in parallel or in network.*

## Resumen

RECONOCIMIENTO DE OBJETOS EN EL ENTORNO: ¿MODELOS JERÁRQUICOS O PARALELOS?

*En neuropsicología cognitiva, se atribuye una deficiencia del reconocimiento de los objetos a una agnosia o a un ataque semántico. Estas deficiencias están relacionadas respectivamente con degradaciones o dificultades de acceso a las representaciones estructurales o semánticas. Si los modelos cognitivos clásicos de reconocimiento hacen el hipótesis de una organización jerárquica de estos procesos, existen modelos que proponen una organización paralela o en red. El objetivo es visitar estos varios modelos gracias a una población de pacientes afectados por la enfermedad de Alzheimer (EA), conocidos por sus dificultades en el reconocimiento de objetos. 8 pacientes EA y 20 sujetos de control completaron una batería de 62 objetos, evaluado según dos modalidades sensoriales a lo largo de 5 pruebas (denominación y evaluación de las propiedades estructurales visuales y auditivas, evaluación de las propiedades semánticas). Los resultados de los pacientes Revelan una gran variabilidad de las deficiencias según las pruebas, con ciertos patterns sin respetar ningún proceso de integración jerárquica. Estos perfiles parecen más compatibles con los modelos de reconocimiento en paralelo o en red.*

## Resumo

RECONHECIMENTO DOS OBJETOS DO AMBIENTE: MODELOS HIERÁRQUICOS OU PARALELOS?

*Em neuropsicologia cognitiva, atribui-se uma deficiência do reconhecimento dos objetos a uma agnosia ou a um problema semântico. Esses déficits remetem respectivamente a degradações ou dificuldades de acesso às representações estruturais ou semânticas. Se os modelos cognitivos clássicos de reconhecimento postulam uma organização hierárquica desses processos, há modelos que propõem uma organização paralela ou em rede. O objetivo do trabalho é discutir esses diferentes modelos graças a uma população de pacientes portadores do mal de Alzheimer, nos quais deficiências do reconhecimento são conhecidas. Oito pacientes MA e vinte sujeitos-controle completaram uma bateria constituída por 62 objetos, avaliados segundo duas modalidades sensoriais através de cinco tarefas (denominação e avaliação das propriedades estruturais visuais e auditivas, avaliação das propriedades sem,nticas). Os resultados dos pacientes revelam uma grande variabilidade dos déficits em função das tarefas, certos padrões não respeitando um processo de integração hierárquica. Esses perfis parecem mais compatíveis com os modelos de reconhecimento em paralelo ou em rede.*

## Riassunto

RICONOSCIMENTO DEGLI OGGETTI NELL'AMBIENTE: MODELLI GERARCHICI O PARALLELI?

*In neuropsicologia cognitiva, una deficienza nel riconoscimento degli oggetti è attribuito all'agnosia o ad un danno semantico. Queste deficienze sono dovute o a degradazioni nella rappresentazione strutturale o a difficoltà nell'accesso a delle rappresentazioni semantiche. Anche se i modelli cognitivi classici di riconoscimento postulano un'organizzazione gerarchica di questi processi, ci sono modelli alternativi che propongono un'organizzazione parallela o in rete. Il nostro obiettivo è di rivisitare questi modelli differenti usando una popolazione di pazienti affetti dalla malattia di Alzheimer (AD), una popolazione conosciuta per avere difficoltà nel riconoscimento di oggetti. Otto pazienti AD e 20 soggetti di controllo hanno completato una batteria di 62 oggetti, valutati secondo due modalità sensitive attraverso cinque prove sperimentali (denominazione e valutazione delle proprietà strutturali visuali e auditive, valutazione delle proprietà semantiche). I risultati rivelano una grande*

*variabilità delle deficienze secondo le prove, alcuni modelli non rispettando un processo d'integrazione gerarchica. Questi modelli sembrano allora più compatibili con i modelli di riconoscimento parallelo o in rete.*

## **1. Introduction**

### **1.1. Position du problème**

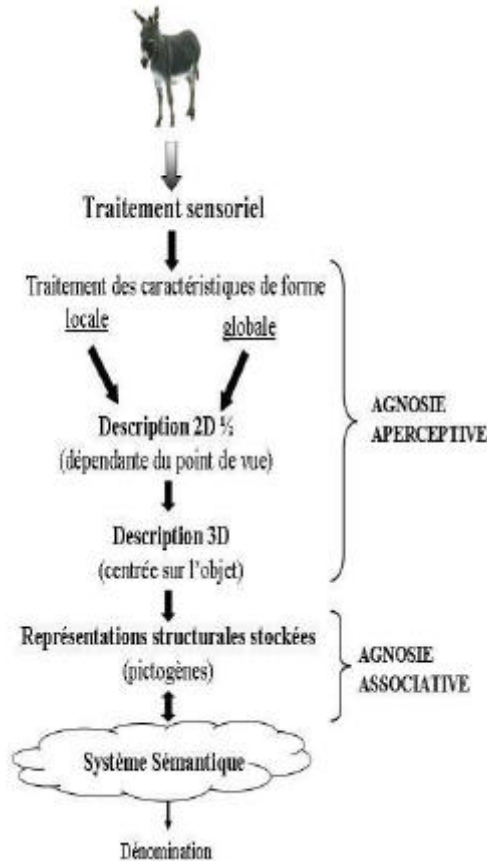
Un trouble de la reconnaissance des objets de l'environnement qui fait suite à une lésion cérébrale est souvent qualifié d'agnosie. Cette atteinte cognitive, décrite historiquement par Lissauer (1889), peut renvoyer à des perturbations de différentes étapes d'intégration au sein d'une modalité sensorielle spécifique. Ainsi, classiquement on distingue l'agnosie aperceptive (atteinte des processus d'intégration de très bas niveau) de l'agnosie associative (atteinte des processus d'intégration de plus haut niveau). De plus, une atteinte modalité spécifique est théoriquement nécessaire pour que le diagnostic d'agnosie puisse être posé, un patient présentant une agnosie visuelle devant être capable par exemple de reconnaître une cloche à partir de son tintement ou de son exploration tactile. On constate cependant que l'évaluation des capacités de reconnaissance par l'intermédiaire d'au moins deux modalités sensorielles est rarement appliquée, à la fois dans la pratique neuropsychologique clinique et dans la littérature expérimentale récente (Kurbat, 1996 ; Tranel, 1997 ; Dixon et Arguin 1999). On peut toutefois s'interroger sur la nature des processus perturbés chez les patients présentant des troubles de l'identification des objets de l'environnement. Ainsi un trouble de la reconnaissance est susceptible d'être la conséquence d'un trouble gnosique (déficit unimodal) ou alternativement relever d'une atteinte de processus d'intégration encore plus tardifs (et multimodaux) qui sollicitent, cette fois, les connaissances sémantiques portant sur les objets. Ces deux types de déficits correspondent à un déficit d'accès ou une dégradation de stocks distincts de représentations mnésiques, respectivement les propriétés structurales (propriétés perceptives des objets) et les représentations sémantiques.

### **1.2. Modèles cognitifs fondamentaux**

Les modèles actuels de l'organisation des représentations en mémoire à long terme (structurales et sémantiques) postulent une organisation hiérarchique des processus de traitement (voir figure 1 avec le modèle hiérarchique d'Humphreys et Riddoch, 1987). Notamment en modalité visuelle, pour ce type de modèle, la reconnaissance d'un objet suppose principalement les trois étapes successives suivantes :

- i) la construction d'une représentation temporaire de l'objet visuel, basée sur la perception et l'intégration des propriétés locales et de ses caractéristiques globales,
- ii) l'appariement de cette représentation temporaire avec les représentations stockées dans un système mnésique à long terme (les propriétés structurales),
- iii) l'accès aux représentations sémantiques.

Ici, les représentations structurales constituent des processus de bas niveau, pré requis à l'accès aux représentations sémantiques. Toutefois, cette question de l'organisation de représentations en mémoire à long terme (structurales et sémantiques) est toujours source de controverses et ce, pour plusieurs raisons.



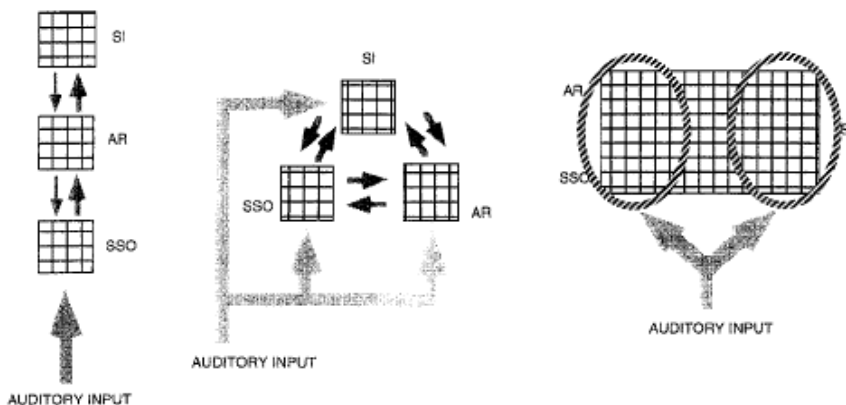
**Figure 1** — Modèle hiérarchique d'identification visuelle d'objet d'après Humphreys et Riddoch (1987).

D'une part, les modèles classiques (comme celui proposé par Humphreys et Riddoch, 1987), qui visent à établir une continuité entre des étapes de reconnaissance d'un stimulus et d'intégration sémantique, ne semblent pas parvenir à expliquer la variabilité des *patterns* de déficits envisageables.

Dans leur expérience de 1995, Clarke *et al.* proposent de tester la validité de différents modèles d'organisation du processus de reconnaissance des objets en étudiant les performances de reconnaissance d'objets auditifs d'une population de patients traumatisés crâniens. Comme alternative théorique à un modèle *bottom-up*, strictement hiérarchique, ils proposent notamment deux modèles alternatifs (voir figure 2). Le premier modèle, en parallèle, postule l'existence d'entrées indépendantes entre les trois principaux stocks de représentations mnésiques contributifs à la reconnaissance des objets (processus de ségrégation des sons des objets, de reconnaissance asémantique et d'identification sémantique). Le second

modèle, interactif, postule une organisation en réseau dans lequel une partie serait impliquée dans l'analyse aperceptive (incluant la ségrégation et la reconnaissance asémantique) et une autre prendrait en charge le processus d'identification sémantique. Trois types de tâches sont alors mis au point, évaluant spécifiquement les capacités de ségrégation, de reconnaissance asémantique et sémantique des sons d'objets. L'analyse des performances individuelles des patients permet de dégager 7 profils de performances parmi les 8 combinaisons envisageables entre les trois types de tâches (voir figure 3). Leurs données sont donc incompatibles avec un modèle strictement hiérarchique mais s'intègrent davantage dans les deux modèles alternatifs pour les cas de patients présentant un déficit isolé de la ségrégation des sons des objets ou de la reconnaissance asémantique avec des performances d'identification sémantique adéquates.

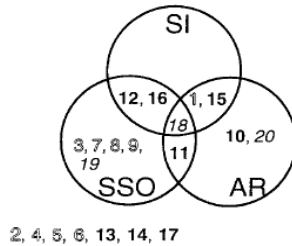
D'autre part, la nature de l'atteinte neuropsychologique reste difficile à établir, et comme nous l'avons vu, de nombreux travaux utilisent exclusivement des tâches de dénomination visuelle pour étiqueter un patient d'agnosique. Ainsi, un nombre non négligeable d'études portant sur l'organisation catégorielle de la mémoire à long terme s'est exclusivement appuyé sur ces tâches visuelles, les troubles sémantiques ainsi objectivés pouvant tout aussi bien correspondre à une atteinte des représentations structurales (Silveri *et al.*, 1997 ; Gonnerman *et al.*, 1997 ; Bartolomeo *et al.*, 1998) ou à une atteinte sémantique. Ces critiques méthodologiques s'adressent également à plusieurs études illustrant des déficits sélectifs chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer (voir par exemple Whatmough *et al.*, 2003).



**Figure 2** — Modèles de reconnaissance non verbale de Clarke *et al.* (1995).

Le modèle de gauche renvoie à un modèle classique strictement hiérarchique, celui du milieu à un modèle en reconnaissance en parallèle. Le dernier modèle correspond à un modèle en réseau où les différents stocks de représentations ne sont pas anatomiquement indépendants et les informations sont distribuées au sein du réseau.

- SI : identification sémantique
- AR : reconnaissance asémantique
- SSO : ségrégation des sons des objets.



**Figure 3** — Profils de performance de reconnaissance d'objets auditifs non verbaux, d'après Clarke et al. (1995).

Les patients sont représentés individuellement par un numéro qui se situe dans le cercle correspondant à leur déficit respectif (SI = identification sémantique ; AR = reconnaissance asémantique ; SSO = ségrégation des sons des objets). Les patients listés sous les cercles ne présentent aucun déficit.

## 2. Objectifs de la présente étude

L'évaluation de l'intégrité de la représentation d'un même objet à différentes étapes de son intégration mnésique devrait nous permettre de rediscuter des modèles cognitifs de la reconnaissance d'objets et notamment de confronter un modèle strictement hiérarchique (comme celui de Humphreys et Riddoch, 1987) à des modèles alternatifs, en parallèle ou connexionnistes (comme ceux avancés par Clarke *et al.*, 1995).

De plus, l'évaluation des différents stocks de représentations contributifs au processus général de reconnaissance des objets de l'environnement, *via* deux modalités sensorielles (l'audition et la vision, ces modalités étant plus facilement appariables), devrait permettre d'évaluer ces modèles de façon indépendante pour ces deux modalités. Car les modèles théoriques hiérarchiques qui visent à rendre compte des différents types d'accès aux stocks de représentations de hauts niveaux (représentations sémantiques) ne semblent pas parvenir à intégrer toutes les variables contributives de ces étapes. Pour illustration, le modèle princeps de Hillis et Caramazza (1991) ne distingue aucune étape permettant l'accès à des représentations sémantiques à partir de la reconnaissance du bruit caractéristique d'un objet.

Nous considérerons ici que toutes les alternatives théoriques sont envisageables. Ainsi, on pourra postuler qu'il existe un ou plusieurs processus d'intégration des objets de l'environnement en fonction des modalités sensorielles et que ces derniers sont susceptibles d'être de structures similaires ou différentes.

Dans ce cadre, nous postulons que les patients atteints de maladie d'Alzheimer constituent une population neurologique adaptée à nos objectifs, la progressivité topologique en fonction du stade évolutif devant entraîner une variabilité des troubles cognitifs. Notamment, les troubles de la reconnaissance font partie des critères diagnostics positifs de démence d'Alzheimer (*American Psychiatric Association*, 1994).

### **3. Méthode**

Ce travail propose d'explorer l'intégrité de différents stocks de représentations en mémoire à long terme pour les 62 mêmes items répartis en 5 catégories sémantiques (les animaux, les bruits humains, les objets dont une sous-catégorie correspond aux instruments de musique, les objets associés à une action humaine) à travers 5 épreuves expérimentales (une épreuve de dénomination auditive, une épreuve de dénomination visuelle, une épreuve d'évaluation des propriétés structurales visuelles, une épreuve d'évaluation des propriétés structurales auditives et une épreuve d'évaluation des représentations sémantiques).

#### **3.1. Matériel**

Test de dénomination visuelle : le matériel visuel était constitué des 62 dessins réalisés au feutre noir, de façon à représenter sélectivement l'item sans représentation contextuelle associée.

Test de dénomination auditive : le matériel, composé des 62 bruits caractéristiques appariés aux dessins, a été extrait de différents supports sonores. On a procédé à des enregistrements sonores numériques des items des catégories sémantiques des actions humaines et des objets associés à des actions humaines ainsi que de gammes musicales pour les instruments de musique. Les autres sons ont été extraits de CD. Par ailleurs, on a veillé à ce que les items aient tous une durée suffisante (de 17 secondes en moyenne).

Epreuve d'évaluation de propriétés structurales visuelles : l'épreuve d'évaluation des propriétés structurales visuelles était constituée de 102 questions fermées portant sur les items inclus dans les épreuves de dénomination. Trois registres spécifiques des représentations structurales visuelles ont été évalués en fonction de la catégorie des items : les attributs visuels spécifiques, la position du corps dans l'espace et une échelle de grandeur entre items. La consigne donnée incitait le sujet à effectuer une stratégie d'imagerie mentale visuelle pour répondre aux questions.

Epreuve d'évaluation des propriétés structurales auditives : l'évaluation des propriétés structurales auditives est rarement effectuée dans la littérature et semble exclusivement réalisée par l'intermédiaire de tâches de discrimination perceptive. Or il nous a semblé important de pouvoir réaliser une épreuve évaluant ce type de représentations en faisant appel à des représentations stockées en mémoire à long terme, et non avec des représentations perceptives, comme nous l'avons fait pour la vision. Pour cela nous avons rassemblé les items en différents clusters en fonction de la similarité de leurs caractéristiques sonores. Par la suite, 58 triades d'items ont été définies, chacune constituée d'un item cible, d'un item associé correct et d'un item distracteur (qui pouvait être neutre ou associé sémantiquement à la cible). La tâche du sujet était d'apparier, parmi l'item associé ou l'item distracteur, celui dont « le son caractéristique ressemblait le plus à celui de la cible » (ex. : « Le miaulement du chat ressemble-t-il plus aux pleurs d'un bébé ou au ronflement ? »). Chaque groupement de trois items a été présenté par écrit au sujet, qui avait pour consigne d'imaginer mentalement chaque bruit de façon à pouvoir les comparer entre eux.

Épreuve d'évaluation des propriétés sémantiques : une dernière épreuve consistait à évaluer l'intégrité des connaissances générales des items. Trois registres sémantiques ont été évalués en fonction des catégories : la connaissance du

surordonné ou de l'agent, la connaissance de propriétés fonctionnelles de l'item et la connaissance d'un rôle thématique associé à l'action.

Finalement, cette méthodologie nous permettait d'évaluer l'intégrité des différents stocks de représentations nécessaires à l'identification et à l'intégration en mémoire des propriétés d'un objet, et de réaliser une étude systématique des capacités d'identification *via* deux modalités sensorielles.

### 3.2. Population

Patients : sur 12 patients présentant une maladie d'Alzheimer probable, 8 (2 hommes et 6 femmes, de 55 à 79 ans, âge moyen 74,75 ans) correspondant aux critères cliniques ont finalement été inclus. Ont été exclus les patients dont le diagnostic de démence d'Alzheimer a été infirmé à l'issue de la première visite (3 patients), ou pour lesquels une autre forme de processus dégénératif n'a pas pu être écartée (1 patient). Les patients devaient être droitiers et de langue maternelle française. De plus, ils ne devaient pas présenter d'autre pathologie neurologique ou psychiatrique ou de troubles majeurs de l'acuité visuelle ou auditive non corrigés. Ils se situaient tous à un stade débutant de la maladie (MMS>20, MMS moyen = 25 ; écart-type : 1,15), le développement initial des lésions étant aléatoire et devant permettre l'observation de *patterns* cognitifs variés.

Sujets : 20 sujets « contrôle » (7 hommes et 13 femmes, de 60 à 93 ans, âge moyen 70,85 ans) ont également participé. Ils étaient tous droitiers et de langue maternelle française. Aucun ne présentait d'argument en faveur d'une pathologie dégénérative débutante, ils présentaient des scores normaux aux épreuves de Grober et Buschke (Grober et Buschke, 1987) et à l'échelle de démence de Mattis (Mattis, 1976). Ils ne présentaient pas non plus de trouble neurologique (accident vasculaire cérébral, encéphalite, épilepsie, convulsions fébriles du nourrisson ont été recherchés à l'anamnèse) ou psychiatrique, ou de troubles sensoriels majeurs ou non corrigés.

## 4. Principaux résultats et discussion

Les résultats obtenus chez les patients atteints de maladie d'Alzheimer ont donné lieu à des scores significativement déficitaires par rapport aux performances des sujets sains âgés dans l'ensemble des tâches du présent protocole (voir tableau 1).

De plus, les données individuelles des patients ont été considérées comme des études de cas cliniques en fonction des différentes tâches. La figure 4 présente les déficits qui peuvent être prédits à partir d'une conception hiérarchique du processus d'identification des objets. Dans un modèle d'organisation hiérarchique classique (Humphreys et Riddoch, 1987 ; Hillis et Caramazza, 1991), seul un déficit à l'ensemble des épreuves sur une ou plusieurs catégories d'objets pourra renvoyer à une atteinte du système sémantique. De plus, un déficit des représentations structurales dans une modalité donnée se traduira systématiquement par un déficit à l'épreuve d'évaluation des propriétés structurales et de dénomination dans cette modalité, les étapes étant sérielles. Alternativement, selon les 3 modèles proposés en audition par Clarke, toutes les dissociations entre les différentes épreuves seront envisageables.

**Tableau 1** — Résultats moyens des deux groupes (moyennes et écart-types) et résultats du test statistique.

	Dénomination visuelle	Propriétés structurales visuelles	Dénomination auditive	Propriétés structurales auditives	Propriétés sémantiques
Moyenne des sujets contrôle (écart-type)	97,14 (2,86)	94,37(3,97)	95,43 (5,25)	92,29 (5,45)	94,37 (2,68)
Moyenne des patients MA (écart-type)	85,36 (8,56)	89,37 (3,69)	75,71 (14,88)	83,42 (3,99)	89,37 (3,49)
Valeur du U de Mann-Whitney (seuil de significativité)	z = 3.26 (p =.001)	z = 2.68 (p =.007)	z = 2.89 (p =.003)	z = 3.19 (p =.001)	z = 2.02 (p =.044)

La détermination des résultats pathologiques chez les patients, en prenant un critère d'exigence statistique de -2 écart-types des performances des sujets sains, suggère que les troubles du processus de traitement des objets de l'environnement sont susceptibles de concerner tous les stocks de représentations mnésiques ici évalués (structurales et sémantiques). Plus précisément, cette analyse met en évidence chez 4 patients, des dissociations inter-tâches qui ne sont pas prédites par un modèle d'intégration hiérarchique, à la fois pour la modalité auditive et visuelle (voir figure 5). Ainsi, les patients MA2 et MA3 échouent de façon significative à répondre aux questions concernant les propriétés sémantiques des objets alors qu'ils conservent en mémoire une connaissance des propriétés structurales visuelles et auditives de ces mêmes objets. De la même façon, les patients MA5 et MA6 semblent être capables de dénommer correctement des objets à partir de leurs bruits caractéristiques alors même que leurs représentations structurales auditives sont déficitaires. L'analyse de ces cas cliniques suggère alors une incompatibilité des résultats avec les modèles hiérarchiques, ceux-ci postulant notamment l'impossibilité de dénommer un objet lorsque ses représentations structurales sont atteintes, l'appariement avec une étiquette verbale se situant chronologiquement après l'appariement avec une représentation structurale. Il semblerait donc que nos résultats orientent davantage pour la modalité auditive et visuelle vers des modèles de reconnaissance en parallèle ou en réseau.

Épreuve(s) déficitaire(s)					Interprétation
DV	PV	DA	PA	PS	
					trouble perceptif visuel
					trouble perceptif auditif
					agnosie visuelle
					agnosie auditive
					atteinte sémantique

**Figure 4** — Profils de résultats possibles dans le cadre d'un modèle hiérarchique.

	-2 s					Interprétation
	DV	PV	DA	PA	PS	
MA1						trouble perceptif bimodal
MA2						atteinte sémantique épargnant les propriétés structurales
MA3						atteinte sémantique épargnant les propriétés structurales
MA4						trouble perceptif auditif, agnosie visuelle
MA5						agnosie visuelle, atteinte des propriétés structurales auditives
MA6						trouble perceptif visuel, atteinte des propriétés structurales auditives
MA7						trouble perceptif bimodal
MA8						A un seuil d'exigence statistique de -1 s, atteinte bimodale des propriétés structurales

**Figure 5** — Déficiences spécifiques des patients atteints de la maladie d'Alzheimer aux épreuves expérimentales selon un critère statistique déterminant un score déficitaire lorsque la performance est supérieure à -2 s de la moyenne des sujets contrôles.

## 5. Conclusion

Au vu des résultats discutés, notre batterie expérimentale paraît pertinente pour mettre en évidence des atteintes des représentations stockées en mémoire à long terme (représentations structurales et représentations sémantiques). La variabilité des *patterns* retrouvée entre les tâches chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer permet de rediscuter les hypothèses classiques de l'organisation des représentations structurales et sémantiques, nos résultats suggérant une incompatibilité des données des patients atteints de la maladie d'Alzheimer avec les modèles hiérarchiques de la reconnaissance des objets. Finalement, pour la modalité auditive comme pour la modalité visuelle, des modèles de reconnaissance des objets en parallèle ou en réseau pourraient être privilégiés.

## Références bibliographiques

- Bartolomeo P., Bachoud-Levi A. C., De Gelder B., Denes G., Dalla Barba G., Brugières P. *et al.* (1998). Multiple-domain dissociation between impaired visual perception and preserved mental imagery in a patient with bilateral extrastriate lesions. *Neuropsychologia*. 36(3), 239-249.
- Clarke S., Bellmann A., Ribaupierre F. D., Assal G. (1995). Non-verbal auditory recognition in normal subjects and brain-damaged patients: Evidence for parallel processing. *Neuropsychologia*. 34(6), 587-603.
- Dixon M., Arguin M. (1999). Shape-set dimensionality vs structural-distance effects in a patient with category-specific visual agnosia. *Brain and Cognition*. 40, 101-170.
- American Psychiatric Association (1994). Diagnostic and statistical manual on mental disorders, fourth edition (DSM-IV). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Gonnerman L., Andersen E., Devlin J., Kempler D., Seidenberg, M. (1997). Double dissociation of semantic categories in Alzheimer's disease. *Brain and language*. 57(2), 254-279.
- Grober E., Buschke H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental Neuropsychology*. 3, 13-36.
- Hillis A., Caramazza A. (1991). Category-specific naming and comprehension impairment: A double dissociation. *Brain*, 114, 2081-2094.
- Humphreys G. W., Riddoch M. J. (1987). The fractionation of visual agnosia. In Humphreys G. W., Riddoch M. J. (eds.), *Visual Object Processing: A cognitive neuropsychological approach*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 281-306.
- Kurbat M. (1996). Can the recognition of living things really be selectively impaired? *Neuropsychologia*. 35(6), 813-827.
- Lissauer H. (1889). Ein fall von Seelenblindheit nebst einem Beitrage zur Theories derselben. *Archiv fur Psychiatrie und Nervenkrankheiten*. 21, 222-270.
- Mattis S. (1976). Mental status examination for organic mental syndrome in the elderly patients. In Bellak L., Karasu T. B. (eds.), *Geriatric psychiatry: A handbook for psychiatrists ant primary care physicians*. New York: Grune & Statton. 77-121.
- Silveri M. C., Gainotti G., Perani D., Cappelletti J. Y., Carbone G., Fazio F. (1997). Naming deficit for non-living items: Neuropsychological and PET study. *Neuropsychologia*. 35, 359-367.
- Tranel D., Damasio H., Damasio A. R. (1997). A neural basis for the retrieval of conceptual knowledge. *Neuropsychologia*., 35(10), 1319-1327.
- Whatmough C., Chertkow H., Murtha S., Templeman F. D., Babins L., Kelner N. (2003). The semantic category effect increases with worsening anomia in Alzheimer's type dementia. *Brain and language*. 84, 134-147.

---

## Les auteurs

**Amandine Goudour** a fait des études de neuropsychologie à l'université de Lille3 (master professionnel et master recherche de neuropsychologie). Elle conduit actuellement une thèse de neuropsychologie cognitive sur les représentations en mémoire à long terme (représentations structurales et connaissances sémantiques) dans le vieillissement normal et pathologique. Elle s'intéresse également à la prise en charge des troubles sémantiques dans la maladie d'Alzheimer en couplant stimulation cognitive et études en imagerie cérébrale fonctionnelle.

**Nathalie Ehrlé** est neuropsychologue clinicienne et docteur en psychologie. Elle exerce dans le service de neurologie du CHU de Reims et est rattachée à l'université de Lille 3 (jeune équipe "Neuropsychologie et Cognition Auditive"). Ses travaux de recherche portent principalement sur les traitements temporels dans la gamme des millisecondes (épilepsie, maladie de Parkinson, sclérose en plaques), mais elle s'intéresse également à diverses problématiques de neuropsychologie clinique.

**Serge Bakchine** est professeur de neurologie. Il dirige le service de neurologie du CHU de Reims et le CMRR (centre expert Alzheimer) de Champagne-Ardenne. Il co-dirige le groupe d'experts en neurologie et psychiatrie à l'Agence Française de Sécurité des Produits de Santé (AFSSAPS) et fait partie du Scientific Advisory Group sur les maladies neurologiques et psychiatriques à l'EMA (Agence Européenne du Médicament).