



Article original

## Comment accède-t-on à un mot en production verbale écrite ?

### Lexical access in written word production

P. Bonin

*Laboratoire de psychologie sociale et cognitive, LAPSCO-CNRS (UMR 6024), université Blaise-Pascal,  
34, avenue Carnot, 63037 Clermont-Ferrand, France*

Reçu le 23 janvier 2005 ; reçu en forme révisée le 4 avril 2005 ; accepté le 3 mai 2005

---

#### Résumé

La question générale abordée concerne l'accès aux représentations orthographiques chez des adultes. Les niveaux de traitement impliqués dans la production verbale écrite de mots isolés sont brièvement présentés. Ensuite, la question du rôle des codes phonologiques dans l'accès aux représentations orthographiques est abordée. Le problème est de déterminer si les codes phonologiques sont ou non obligatoirement impliqués dans l'accès aux codes orthographiques. Nous décrivons rapidement des cas de patients cérébrolésés, et des données expérimentales chez des sujets sains issues d'expériences de dénomination, qui suggèrent que la phonologie joue un rôle contraignant dans l'accès aux codes orthographiques. Nous abordons ensuite la question des facteurs qui exercent une influence sur la vitesse d'accès aux représentations orthographiques et, plus précisément, l'impact de l'âge d'acquisition et de la fréquence objective des mots. Concernant l'influence de l'âge d'acquisition, nous traitons, d'une part le problème du contrôle de la fréquence cumulée et du statut des mesures d'âge d'acquisition utilisées dans les études sur l'âge d'acquisition ; d'autre part, celui de la localisation des effets d'âge d'acquisition et de fréquence objective.

© 2005 Société française de psychologie. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

#### Abstract

The general issue addressed in the paper concerns the access to orthographic representations in written naming in adults. The processing levels engaged in written naming are briefly described. Then, we address the issue of the role of phonological codes in accessing orthographic representa-

---

*Adresse e-mail* : [Patrick.Bonin@srvpsy.univ-bpclermont.fr](mailto:Patrick.Bonin@srvpsy.univ-bpclermont.fr) (P. Bonin).

0033-2984/\$ - see front matter © 2005 Société française de psychologie. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

doi:10.1016/j.psfr.2005.05.003

PSFR-53

tions. The problem is to determine whether or not phonological codes are obligatorily involved in the access to orthographic codes. We briefly provide evidence from brain-damaged patients and from normals, which suggests that phonology plays a constraining role in accessing orthographic codes. The question of the determinants of the speed of access to orthographic representations is presented and, more precisely, the influence of age of acquisition and objective word frequency. Concerning the influence of age of acquisition, we address two issues: (1) the control for cumulative frequency and the status of classical age of acquisition measures; (2) the locus/i of age of acquisition and word frequency effects.

© 2005 Société française de psychologie. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

*Mots clés* : Codes phonologiques ; Codes orthographiques ; Âge d'acquisition ; Fréquence cumulée ; Trajectoire fréquentielle

*Keywords*: Phonological codes; Orthographic codes; Age of acquisition; Cumulative frequency; Frequency trajectory

---

Le présent article traite de l'accès aux mots en production verbale écrite. L'objectif est d'aborder deux questions essentielles. La première est relative au rôle des codes phonologiques dans l'encodage orthographique ; la seconde concerne les facteurs qui influencent la vitesse d'accès aux représentations orthographiques. L'objectif n'est pas de présenter une synthèse des connaissances disponibles sur la production verbale écrite de mots car de telles synthèses ont été produites récemment (Bonin, 2002,2003). Il s'agit ici de faire le point sur ces deux questions afin de mettre en relief des avancées récentes et, également, les problèmes qui restent posés.

L'accès aux mots est un processus fondamental car il est obligatoire : il n'est pas possible de produire un texte ou une phrase sans accéder aux mots. Le mot est donc central. Depuis fort longtemps, c'est le cas dans d'autres domaines de la psycholinguistique comme la lecture. En quelque sorte, le mot est l'atome de la psycholinguistique (Fayol, 2003 dans Bonin, 2003).

Il y a une asymétrie dans les recherches qui sont conduites en production verbale orale et écrite : elles ont été plus nombreuses en production verbale orale qu'en production verbale écrite, notamment celles qui portent sur des normaux et qui ont recours à des paradigmes temps réel. Il existe cependant une dynamique de recherche en production verbale écrite. Toutefois, les études sont centrées sur le texte et les chercheurs y étudient des problèmes comme la planification des idées, la révision, ou encore le coût temporel et cognitif des processus mobilisés (Fayol, 1997 ; Olive, 2004 ; Piolat et Pélissier, 1998). L'accès aux mots n'est pas étudié de façon systématique. Sur ce dernier thème, les connaissances disponibles ont surtout été fournies par la neuropsychologie cognitive.

Pour étudier la production verbale de mots, les chercheurs ont recours à la tâche de dénomination de mots à partir d'images. Cette situation expérimentale est simple : une image est présentée et le participant doit en fournir le nom le plus rapidement possible. Cette tâche opérationnalise une situation plus « naturelle » de communication où un scripteur part d'un concept, d'une idée qu'il souhaite communiquer. En ce qui concerne l'étude en temps réel de la dénomination écrite, les chercheurs ont recours à un paradigme expérimental qui met en jeu une tablette graphique, un ordinateur et un logiciel spécifique (voir Fig. 1 pour une illustration).

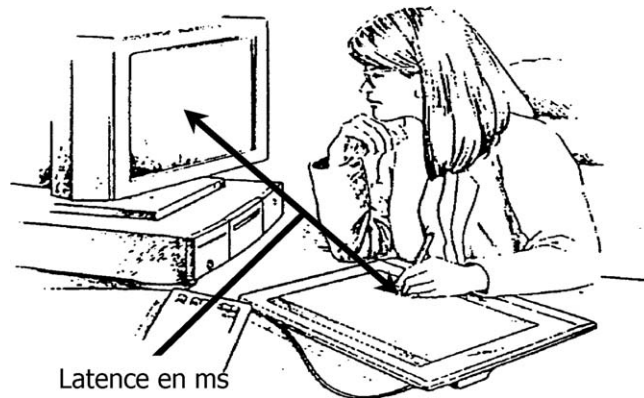


Fig. 1. Dispositif expérimental utilisé pour étudier la dénomination écrite de mots.

Grâce à ce dispositif, il est possible d'enregistrer les latences d'initialisation graphiques. Elles correspondent à la durée qui s'écoule entre le début de présentation d'une image et la toute première initialisation graphomotrice du nom de l'image. Il est également possible de recueillir des erreurs.

Nous allons décrire les niveaux de traitement impliqués dans la dénomination écrite dans le but d'introduire les deux questions. Nous n'exposerons que brièvement la distinction entre ces différents niveaux et quelques arguments sélectionnés qui sous-tendent cette distinction (voir [Bonin, 2003](#) pour une présentation plus exhaustive). Différents types de représentations sont nécessaires pour produire par écrit un mot à partir d'une image : des représentations structurales, sémantiques, syntaxiques, lexicales et motrices.

Après une analyse visuelle du stimulus, des représentations structurales ([Fig. 2](#)) correspondant à la forme canonique de l'objet représenté sont contactées ([Coltheart, 2004](#) ; [Humphreys et Riddoch, 1987](#)), des représentations sémantiques sont activées puis des représen-

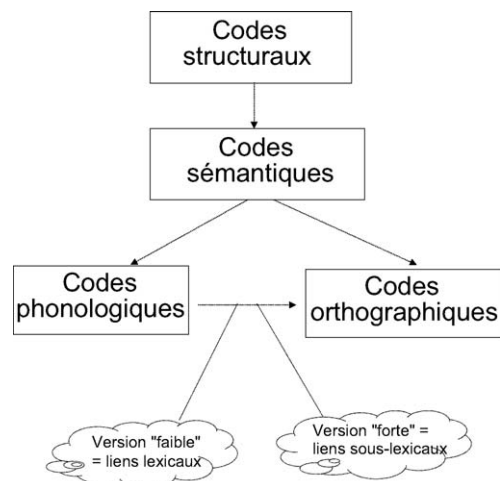


Fig. 2. Niveaux de représentation en dénomination écrite de mots.

tations orthographiques. Enfin, des niveaux post-lexicaux permettent la réalisation d'une trace graphique.

Il est admis que les représentations sémantiques ont un format préverbal. Il s'agit de propriétés perceptives et fonctionnelles qui sont associées à l'objet à dénommer (Hillis et al., 1990). Par exemple, les représentations sémantiques associées à l'objet « *banane* » sont relatives au fait qu'il s'agit d'un fruit, comestible, de couleur jaune, et lisse etc.

En ce qui concerne le niveau orthographique, l'hypothèse « linéaire » a longtemps prévalu. Selon elle, les représentations orthographiques correspondent aux graphèmes et à leur position dans la séquence orthographique. Cette hypothèse a été remise en question par un certain nombre de données neuropsychologiques. L'hypothèse qui prévaut actuellement est l'hypothèse multidimensionnelle : les représentations orthographiques ont un caractère abstrait et elles correspondent à différentes dimensions sur les mots parmi lesquelles la dimension graphosyllabique, le statut consonne-voyelle, l'identité des graphèmes et la gémination (Rapp, 2002). Les arguments en faveur de cette hypothèse ont été fournis par l'analyse des performances de patients agraphiques. Des déficits sélectifs qui touchent la production des voyelles ont été rapportés comme le patient décrit par Cubelli (1991) qui omettait systématiquement les voyelles lorsqu'il produisait son nom. Caramazza et al., (2000) ont rapporté les cas de deux patients qui éprouvaient, pour l'un des difficultés dans la production des consonnes et, pour l'autre, des difficultés dans la production des voyelles. Cette double dissociation milite donc en faveur d'une indépendance des représentations vocaliques et consonantiques.

En ce qui concerne les niveaux postorthographiques, il est admis que, pour la production manuscrite (qui nous intéresse ici), à partir du buffer graphémique, mémoire tampon qui stocke les représentations orthographiques abstraites (Hillis et Caramazza, 1989), différents niveaux de traitement sont nécessaires pour la production effective d'un tracé graphique correspondant à un mot. Au niveau allographique, la casse (majuscule, minuscule) est codée. Les observations faites à partir de la patiente décrite par Forbes et Venneri (2003) militent en faveur de l'existence du niveau allographique. En effet, cette patiente produisait de nombreuses erreurs de casse en production écrite, notamment des alternances de casse (e.g. *écriture*) tout en ayant des connaissances orthographiques abstraites « intactes ». Les autres niveaux identifiés sont les niveaux de la forme des lettres et le niveau graphique. Les arguments en faveur de cette dernière distinction ne sont pas présentés ici (voir Bonin, 2003).

Jusqu'alors, nous n'avons pas évoqué les codes phonologiques dans l'exposé des niveaux de traitement en dénomination écrite. Toutefois, la question du rôle de ces codes en production verbale écrite est clairement posée. En reconnaissance visuelle des mots, le problème du rôle des codes phonologiques a donné lieu à une quantité impressionnante de travaux (voir Van Orden et Kluos, 2005, pour une synthèse). Il est clair, aujourd'hui, que les codes phonologiques jouent un rôle fondamental dans le processus de reconnaissance visuelle des mots.

### 1. La question du rôle des codes phonologiques en dénomination écrite

La conception traditionnelle est la médiation phonologique obligatoire. Selon cette conception, pour produire un mot à partir d'une image, il est nécessaire de recouvrer des

codes phonologiques (e.g. Luria, 1970). Une telle hypothèse exclut que les codes sémantiques puissent être en contact direct avec les codes orthographiques. Des arguments ont été avancés pour soutenir la conception de la médiation phonologique obligatoire, mais ils se révèlent plutôt « indirects ». Des erreurs orthographiques, commises par des adultes normaux et des patients, présentent des ressemblances phonologiques avec leurs cibles comme les substitutions homophoniques (« verre » produit à la place de « ver ») ou les erreurs phonologiquement plausibles (« tanque » à la place de l'orthographe correcte « tank »). De telles erreurs suggèrent que la phonologie joue un rôle dans l'encodage orthographique. Également, le phénomène subjectif du langage intérieur qui accompagne l'écriture peut être interprété comme la traduction de la mobilisation des codes phonologiques lors de la production orthographique.

Ces dernières années, la médiation phonologique obligatoire a été fortement remise en question essentiellement à partir d'observations neuropsychologiques. Certains patrons de performance chez des patients cérébrolésés se révèlent extrêmement difficiles à expliquer par la médiation phonologique obligatoire. Nous allons en présenter brièvement quelques-uns.

Il existe des cas de patients qui produisent correctement à l'écrit des mots qu'ils ne peuvent produire à l'oral. Le patient PW, décrit par Rapp et al. (1997), pouvait produire par écrit sans difficulté le nom correspondant à l'image d'une « poire », mais il était totalement incapable d'en fournir le nom à l'oral. Des analyses complémentaires ont permis d'écarter l'interprétation selon laquelle les troubles seraient d'origine périphérique, c'est-à-dire articulaire. En effet, il pourrait être avancé que les troubles du patient sont dus à une affection qui touche la réalisation d'un plan articulaire sur la base d'une représentation phonologique « intacte », représentation qui pourrait donc être utilisée en production verbale écrite (voir également le cas RR rapporté par Kemmerer et al., 2005). Le patient PBS (Rapp et Caramazza, 1997) produisait, pour certains stimuli imagés, un néologisme à l'oral et une réponse correcte à l'écrit. Par exemple, à la présentation de l'image d'un taxi, il produisait par écrit correctement « t-a-x-i », mais produisait à l'oral un non-mot (« waz »). Il est difficile d'imaginer comment une représentation phonologique « dégradée », qui se traduit par un néologisme à l'oral, pourrait servir de support à une production correcte à l'écrit. Toutefois, là encore, il est possible d'imaginer un scénario fonctionnel qui s'accorde avec l'hypothèse de la médiation phonologique obligatoire. Par exemple, les processus responsables de la transformation de la représentation phonologique en un plan articulaire seraient spécifiquement endommagés et conduiraient à la production de néologismes à l'oral, mais la représentation phonologique resterait intacte et permettrait donc un encodage orthographique correct. Il existe des patrons de performance plus problématique encore pour cette hypothèse. Il s'agit de patients qui produisent des réponses lexicalement incohérentes dans des tâches de double (voire de triple !) dénomination. Dans ce type de tâche, un patient doit produire à partir d'un même support imagé, à l'oral puis à l'écrit, ou inversement. Par exemple, le patient ECA (Miceli et al., 1999), à partir de la présentation de l'image d'un orgue, produisait à l'écrit « piano » et ensuite « église » à l'oral. Une explication « périphérique » de ce type de trouble ne peut être invoquée, car elle ne peut pas expliquer comment des réponses correctement exécutées, tant à l'oral qu'à l'écrit, sont fausses par rapport à celles attendues, et de plus, varient en fonction de la modalité de sortie (voir aussi Alario et al., 2003 ; Piras et Marangolo, 2004). Il est difficile, pour ces cas, d'imaginer un

scénario fonctionnel aisément compatible avec l'hypothèse de la médiation phonologique obligatoire. En effet, selon cette dernière, les mêmes réponses erronées dans les deux modalités de production devraient être observées. Ce patron de performance suggère, au contraire, que les représentations phonologiques et orthographiques peuvent être récupérées indépendamment. Un aspect important est que les réponses lexicalement incohérentes entre les modalités de production ne s'observent que sous certaines conditions. En effet, ce type de réponse se produit uniquement lorsque les procédures de conversion sont endommagées chez des patients (Alario et al., 2003). Selon la théorie de la double voie, il existe deux procédures pour produire des mots : une procédure de récupération en mémoire de l'orthographe des mots ou de la prononciation et une procédure de conversion d'unités infralexicales (des phonèmes en graphèmes en production orthographique et des graphèmes en phonèmes en lecture à voix haute).

Pour expliquer les patrons de performances en dénomination chez des patients, tels que brièvement décrits ci-avant, une hypothèse alternative à la médiation phonologique obligatoire a été avancée, celle de l'autonomie orthographique. Selon cette hypothèse, les représentations orthographiques peuvent être récupérées directement sur la base de représentations sémantiques. Des liens directs sont donc prévus. Néanmoins, les représentations phonologiques peuvent jouer un rôle dans la sélection des représentations orthographiques (rôle dit « contraignant »). Deux versions de cette hypothèse ont été avancées (Miceli et al., 1999). Comme l'illustre la Fig. 2, la version « faible » prévoit des liens lexicaux entre représentations lexicales phonologiques et orthographiques ; la version « forte » envisage des liens de nature sous-lexicale (au moyen de l'intervention des procédures de conversion)<sup>1</sup>. Ainsi, la sélection d'une unité lexicale au sein du lexique orthographique de sortie résulte de l'influence d'une activation directe provenant des codes sémantiques et de celle d'une procédure de conversion phonie-graphie. Il y a donc une intégration (ou interaction) entre ces deux procédures. L'existence d'une association entre la proportion d'erreurs lexicalement incohérentes dans des tâches de double dénomination chez des patients et des problèmes au niveau du fonctionnement des procédures de conversion (Alario et al., 2003) est un argument en faveur de l'existence de liens sous-lexicaux entre codes phonologiques et orthographiques (de sortie).

Dans une étude, nous avons testé à l'aide d'un paradigme temps réel l'hypothèse à selon laquelle les codes phonologiques jouent un rôle dans l'encodage orthographique chez des adultes sains (Bonin et al., 2001b). Nous avons manipulé la consistance phonie-graphie (PO) des labels des images à dénommer. La consistance renvoie au degré de stabilité des correspondances entre sonorité et orthographe (Bonin et al., 2005a). Par exemple le mot « *phoque* » possède une unité initiale /ff/ qui peut s'orthographier « *ph* » ou « *f* » en français. L'unité initiale /ff/ est inconsistante. L'idée était que l'observation d'un effet de consistance sur la performance en dénomination écrite (en termes de vitesse et de précision) traduit la mobilisation des codes phonologiques dans la production orthographique à partir d'ima-

<sup>1</sup> La terminologie versions « faible » et « forte » n'est sans doute pas très explicite en regard des explications avancées sur les liens entre codes mais elle est celle des auteurs dans ce domaine et, pour ces raisons, nous la rapportons sans la modifier.

ges. Les latences d'initialisation et les erreurs étaient recueillies<sup>2</sup>. Dans une expérience, trois types de labels d'images étaient sélectionnés. Des labels ayant des unités initiales et finales inconsistantes comme « *phoque* » ; des labels possédant uniquement des unités finales inconsistantes comme « *nœud* » et des labels témoins consistants (« *niche* » pour « *nœud* »). Les cibles témoins étaient appariées aux cibles inconsistantes sur un nombre important de dimensions parmi lesquelles la fréquence objective, le nombre de lettres et la lettre initiale. Un effet de consistance sur les latences d'initialisation était observé uniquement lorsque les labels comportaient une unité initiale inconsistante. En ce qui concerne les erreurs orthographiques, elles étaient plus nombreuses sur les labels inconsistants que sur ceux consistants, et ce, quelle que soit la position de l'inconsistance. Des analyses complémentaires (non rapportées ici) nous ont permis de conforter l'hypothèse selon laquelle ces erreurs seraient majoritairement dues au fait que certains mots ont été stockés en mémoire de façon erronée chez certains participants.

L'étude de [Bonin et al. \(2001b\)](#) atteste donc d'un impact en temps-réel de la phonologie en dénomination écrite chez des normaux. Nous avons interprété ce patron de résultats à partir d'un modèle de travail de la production verbale écrite dans lequel les codes sémantiques activent en parallèle des représentations lexicales orthographiques et phonologiques. La sélection d'une unité lexicale orthographique résulte de l'intégration de deux procédures (ou « voies ») : une procédure de récupération directe de l'orthographe lexicale à partir de représentations sémantiques et une procédure de conversion sous-lexicale des codes phonologiques en codes orthographiques, procédure qui opère à partir d'une représentation lexicale phonologique.

Dans ce modèle, la phonologie exerce donc un rôle dans la sélection des unités lexicales orthographiques par le biais d'un mécanisme de conversion. Ce mécanisme fonctionnerait de manière sérielle. L'impact de la phonologie ne serait attesté en dénomination écrite sur les vitesses d'initialisation que lorsque les inconsistances sont placées en début de mots en raison de l'intervention du mécanisme de conversion sous-lexical. Pour des labels dont l'inconsistance porte sur des unités médianes ou finales, comme le mécanisme de conversion fonctionne sériellement, son influence pourrait être plus rapidement contrecarrée par des influences lexicales en provenance de la trajectoire « sémantico-lexicale ».

En ce qui concerne la question du rôle des codes phonologiques en dénomination écrite, un nombre important de données convergentes autorise un rejet de l'hypothèse de la médiation phonologique obligatoire. Les données obtenues chez les patients et les normaux s'accordent avec l'hypothèse de l'autonomie orthographique. Néanmoins, la phonologie exerce un rôle dans l'encodage orthographique : elle contraint la sélection des codes orthographiques au moyen de liens sous-lexicaux. Cependant, nous pensons que ces résultats doivent être confortés car, à notre connaissance, il n'y a pas eu d'autres études sur les effets de consistance en dénomination écrite chez des normaux à l'aide de paradigme temps-réel. Une hypothèse est que si la phonologie contraint la sélection orthographique chez des normaux, son implication devrait être très réduite chez des personnes sourdes profondes pour

<sup>2</sup> Le dispositif expérimental utilisé ne permettait pas l'enregistrement des durées d'écriture (voir [Chesnet et Alamargot, 2005](#) pour un dispositif d'enregistrement récent). La question de savoir si les effets de consistance phonie-graphie sont également observés sur les durées d'écriture est théoriquement intéressante et a fait l'objet d'une étude en production sous dictée (voir [Delatre et al., 2005](#) soumis).

lesquelles les représentations phonologiques semblent moins stabilisées que chez des personnes entendant. En collaboration avec Béatrice Bourdin (Université de Picardie), nous envisageons de tester cette hypothèse.

Par ailleurs, la question de la nature des liens entre codes orthographiques et phonologiques n'est pas résolue. En effet, même si les données de la neuropsychologie s'accordent avec l'hypothèse de liens sous-lexicaux (Alario et al., 2003 ; Miceli et al., 1999) ; l'hypothèse de liens lexicaux ne peut être écartée. Qu'en est-il des données chez les normaux ? Bonin et al. (2001b) ont soutenu l'hypothèse de liens sous-lexicaux en dénomination écrite du fait qu'un impact de la consistance était observé lorsque les labels étaient inconsistants sous-lexicalement (comme décrit ci-avant) et non lorsqu'ils étaient inconsistants lexicalement. Des homophones hétérographes (*ancre–encre* ; *sang–cent*) sont lexicalement inconsistants dans la mesure où à une même forme lexicale phonologique (*sâ*) correspondent au moins deux formes lexicales orthographiques différentes (*sang*, *cent*). Dans l'étude de Bonin et al. (2001b), nous n'avions pas observé d'effet significatif de la consistance entre des labels homophones hétérographes et des labels non homophones appariés sur la consistance définie sous-lexicalement. Le raisonnement n'est valable toutefois que si l'on admet que les homophones possèdent une représentation phonologique commune (Jeschaniak et Levelt, 1994). En effet, si les homophones possèdent des représentations phonologiques distinctes, alors chaque homophone active uniquement sa représentation orthographique. Dans ce cas, la comparaison des latences d'initialisation en dénomination écrite entre homophones et non homophones n'est plus pertinente pour tester l'hypothèse de liens lexicaux entre représentations phonologiques et orthographiques. Dans la mesure où des données récentes suggèrent fortement que les homophones possèdent des représentations lexicales phonologiques spécifiques (Bonin et Fayol, 2002 ; Caramazza et al., 2001 ; Miozzo et al., 2004), les données de Bonin et al. (2001b) ne sont plus véritablement critiques sur la nature des liens entre codes phonologiques et orthographiques. Des études supplémentaires sont donc nécessaires. Selon Miceli et Capasso (1997), la version « forte » de l'autonomie orthographique serait remise en question par l'observation de patients qui, ayant des mécanismes de conversion intacts, produisent des réponses lexicalement incohérentes au travers de tâches de dénomination orale et écrite, ou encore celle de patients qui, ayant une atteinte de mécanismes de conversion, ne produisent pas de réponses lexicalement incohérentes au travers de ces mêmes tâches.

## **2. Quels facteurs influencent la vitesse d'accès aux représentations orthographiques ? Impact de la fréquence objective et de l'âge d'acquisition des mots**

La question des facteurs qui influencent la vitesse d'accès aux représentations lexicales a été fréquemment abordée ces dernières années en dénomination orale (voir Alario et al. 2004 pour une étude récente). Il a été mis en évidence que certaines caractéristiques liées aux images ainsi que certaines caractéristiques liées aux labels des images ont un impact sur la performance. Parmi les facteurs qui ont retenu l'attention et fait l'objet de nombreuses études se trouvent la fréquence objective et l'âge d'acquisition des mots.

L'âge d'acquisition (AoA) renvoie à l'âge auquel un mot est acquis sous sa forme orale ou écrite. La majorité des études qui ont étudié l'AoA ont eu recours à des estimations

adultes de l'âge d'acquisition des mots. Des adultes doivent remplir des échelles dont les cases correspondent à des tranches d'âge. Le recours à des adultes pour obtenir des informations sur l'âge d'acquisition des mots peut sembler contre-intuitif. Toutefois, il a été montré que les estimations adultes de l'âge d'acquisition des mots étaient à la fois fidèles et valides. En effet, les corrélations entre les estimations adultes et des estimations « objectives » de l'âge d'acquisition des mots obtenues à partir de performances d'enfants de groupes d'âges différents sont élevées et significatives (Gilhooly et Gilhooly, 1980). Également, les juges adultes s'accordent très largement sur les âges qu'ils assignent aux différents mots (Gilhooly et Watson, 1981).

Le début de l'intérêt pour l'âge d'acquisition remonte à 1973 avec l'étude de Carroll et White (1973). Durant la dernière décennie, un intérêt croissant s'est manifesté pour l'étude de cette variable. L'âge d'acquisition a un impact sur la performance dans de multiples tâches : lecture, décision lexicale, dénomination, etc. (voir Johnston et Barry, 2005a pour une synthèse). Les effets d'AoA ne sont pas intuitivement fondés, et dès le début des recherches sur l'AoA, des réserves ont été régulièrement émises sur leur nature véritable. Souvent, des chercheurs se sont posés la question de la variable avec laquelle l'âge d'acquisition pouvait être confondu. Ce n'est pas le cas de la fréquence objective car elle correspond à un indice statistique : il s'agit du nombre de fois qu'un mot apparaît sous sa forme orale ou écrite au sein d'un corpus. En ce qui concerne le français, la référence actuelle pour les normes de fréquence objective est la base de données informatisée Lexique (New et al., 2004). Un problème important en psycholinguistique est de déterminer si ces deux variables jouent chacune un rôle dans différentes activités cognitives, et si oui, avec quel poids. Ce problème est ardu en raison de la corrélation entre les deux variables : les mots fréquents sont en général appris tôt dans l'existence et ceux plus rares appris plus tardivement. Dans une série d'études, nous nous sommes intéressés au rôle de la fréquence objective et de l'AoA en dénomination écrite et orale (Bonin et al., 2001a ; Bonin et al., 2002 ; Chalard et al., 2003). Dans une étude, nous avons adopté une approche factorielle : l'AoA a été manipulé et la fréquence objective contrôlée et inversement (Bonin et al., 2001a).

Nous avons observé un effet robuste de l'AoA à l'écrit comme à l'oral : les mots appris tôt dans l'existence sont traités plus rapidement et avec plus de précision que les mots appris plus tardivement. En revanche, dans nos expériences « semi-factorielles », nous n'avons pas mis en évidence d'effets significatifs de la fréquence objective. Dans d'autres études dans lesquelles une approche de régression multiple a été mise en œuvre, nous avons observé de façon systématique un effet significatif de l'AoA sur les latences d'initialisation graphiques (et articulatoires) et, de façon beaucoup plus rare, un effet de la fréquence objective (Bonin et al., 2002 ; Bonin et al., 2003). Sur la base de ces études, nous avons conclu que l'âge d'acquisition, et non la fréquence objective, est la variable clef que les modèles de la dénomination doivent nécessairement intégrer (Chalard et al., 2003).

Une étude récente a mis en lumière un certain nombre de problèmes relatifs à l'AoA. Zevin et Seidenberg (2002) se sont centrés sur l'influence de l'AoA en lecture à voix haute. Ils ont montré que des études en anglais sur l'AoA en lecture à voix haute avaient contrôlé la fréquence objective uniquement à partir de *normes de fréquence « adulte »*. Un contrôle adéquat de la fréquence cumulée n'était pas réalisé dans ces études, c'est-à-dire la fréquence de rencontre d'un mot tout au long de la vie et pas seulement à l'âge adulte. Selon ces chercheurs, le contrôle de la fréquence cumulée nécessite de prendre en compte les

fréquences enfantines en plus de celles adultes. En effet, les trajectoires de fréquence varient en fonction des périodes de la vie et du niveau scolaire. Par exemple, le mot « *bicyclette* » est plus fréquent au début de l'apprentissage de la lecture qu'à l'âge adulte. À l'inverse, un mot comme « *naissance* » est plus fréquent lorsque les individus progressent en âge et en niveau scolaire. Zevin et Seidenberg (2002) ont montré que, dans un certain nombre d'études, la fréquence objective était contrôlée sur des normes de fréquences adultes mais pas sur des normes de fréquence enfantines. En effet, dans des études de lecture à voix haute en anglais, la fréquence objective est contrôlée sur des normes de fréquence issues de Kucera et Francis (1967), Celex mais pas sur des normes de fréquence qui prennent en compte, en plus de fréquences adultes, des fréquences enfantines, comme celles issues du *Word Frequency Guide* (WFG, Zeno, 1995) pour l'anglais-américain. Clairement, dans ces études la fréquence cumulée est confondue avec l'AoA. Un autre problème soulevé par Zevin et Seidenberg est que les mesures d'AoA qui sont utilisées dans la quasi-totalité des études sur l'AoA sont des variables de « performance ». En effet, les estimations adultes de l'AoA correspondent à une performance évaluative, il ne s'agit pas d'indices statistiques objectifs. Le fait que les mesures d'AoA utilisées sont des variables de performance conduit, selon Zevin et Seidenberg, à un problème de circularité. En effet, la vitesse de dénomination est une performance que les chercheurs cherchent à prédire par l'AoA laquelle est aussi une variable de performance. Selon eux, l'AoA est une variable qui résulte de l'influence d'autres facteurs, facteurs qui sont à l'origine des variations dans l'ordre d'acquisition des mots. Une question esquivée dans la littérature sur l'AoA concerne la ou les raisons pour la(es)quelle(s) certains mots sont appris avant d'autres. L'hypothèse de Zevin et Seidenberg est, qu'entre autres choses, la fréquence d'exposition des mots pendant l'enfance rend compte de la variabilité dans l'ordre d'acquisition des mots. Cette hypothèse est intuitivement fondée même si, en effet, d'autres facteurs comme la concrétude, la typicalité, l'imageabilité, etc. peuvent avoir une influence sur la facilité avec laquelle les mots sont appris. L'hypothèse de Zevin et Seidenberg est que les mots qui sont exposés fréquemment pendant l'enfance sont ceux qui sont appris les premiers. Zevin et Seidenberg (2004), ainsi que Bonin et al. (2004), ont en effet montré que les estimations d'AoA sont significativement prédites par la trajectoire fréquentielle.

Dans une approche connexionniste, Zevin et Seidenberg (2002) ont opérationnalisé l'AoA à partir de la *trajectoire fréquentielle*. Ils ont utilisé un modèle connexionniste avec différentes unités (phonologiques, orthographiques, cachées...). Dans leur étude, l'AoA a été manipulé au moyen de la trajectoire fréquentielle : les mots appris tôt correspondaient aux patrons qui étaient présentés très fréquemment au début de l'apprentissage du réseau et dont la fréquence de présentation déclinait alors progressivement ; les mots appris tardivement avaient une trajectoire opposée. Zevin et Seidenberg ont également étudié l'impact de la trajectoire fréquentielle en fonction de la *systematicité* des liens qui existent entre unités de différente nature. Dans certaines simulations, les relations entre unités étaient quasi systématiques, comme c'est le cas en anglais ou en français entre les unités sous-lexicales orthographiques et phonologiques, tandis que dans une autre, les relations étaient « *arbitraires* » comme c'est le cas entre les propriétés sémantiques des objets et leur nom. Également, ils ont étudié l'influence de la fréquence cumulée, c'est-à-dire la fréquence totale de présentation des patrons au réseau au terme de l'apprentissage. Les résultats des simulations ont montré qu'à la fin de l'apprentissage, il n'y a pas d'effet de la trajectoire fré-

quentielle lorsque les relations implémentées entre codes sont quasi systématiques (comme c'est le cas en anglais entre codes orthographiques et phonologiques). En revanche, lorsque les relations sont arbitraires, un effet de la trajectoire fréquentielle est attesté. La fréquence cumulée a un effet dans toutes les simulations.

L'approche connexionniste de Zevin et Seidenberg (2002) amène à des prédictions claires sur des données comportementales. Des effets de trajectoires fréquentielles sont prédits en dénomination d'objets car cette tâche met en jeu des liens arbitraires (les liens entre la sémantique et le nom des images). En revanche, ces effets ne sont pas prédits en lecture à voix haute ou en production sous dictée car l'une et l'autre nécessitent la mobilisation de liens entre codes phonologiques et orthographiques qui sont, dans des systèmes orthographiques comme le français ou l'anglais, non transparents mais pas arbitraires.

Dans une étude (Bonin et al., 2004), nous avons procédé à une réanalyse de données que nous avons collectées en dénomination orale et écrite d'images (Bonin et al., 2002), en décision lexicale (Bonin, Chalard, Méot, et Fayol, 2001), en lecture à voix haute (Bonin et al., 2004), en production sous dictée (Bonin et Méot, 2002) en incluant comme prédicteurs la trajectoire fréquentielle, la fréquence cumulée ainsi que d'autres prédicteurs pertinents pour chaque tâche considérée. Les scores de fréquence cumulée et de trajectoire fréquentielle pour les différents mots sélectionnés ont été calculés à partir des bases de données Manulex (Lété et al., 2004) et Lexique (New et al., 2004). Sans entrer dans les détails des calculs, la fréquence cumulée d'un mot correspond à la somme des fréquences observées sur une période d'acquisition, par exemple du niveau CP à l'âge adulte, tandis que la trajectoire fréquentielle correspond à la différence des scores de fréquence entre deux périodes d'acquisition, par exemple, la différence de fréquence entre le CP et l'âge adulte. L'aspect le plus important des résultats était que la performance est influencée par la trajectoire fréquentielle en dénomination orale et écrite d'images et en décision lexicale mais pas en lecture à voix haute ou en production sous dictée. Les résultats obtenus sont donc en accord avec la conception défendue par Zevin et Seidenberg selon laquelle les effets d'AoA sont observés uniquement dans des tâches où des liens arbitraires entre codes sont mobilisés.

L'hypothèse que nous privilégions avec d'autres (e.g. Ellis et Lambon-Ralph, 2000) est que les effets d'AoA sont localisés dans les connexions entre représentations sémantiques et lexicales en dénomination. Les arguments en faveur de l'hypothèse selon laquelle les effets d'AoA résident dans les connexions entre représentations de différentes natures sont de plus en plus nombreux (Bonin et al., 2004 ; Catling et Johnston, 2005 ; Lambon Ralph et Ehsan, 2005). Si l'on considère que la trajectoire fréquentielle est une opérationnalisation valide de l'AoA, le fait de ne pas observer d'effets de cette variable en lecture à voix haute suggère fortement que l'impact de l'AoA en dénomination orale ne peut pas être au niveau phonologique, puisque cette dernière tâche, comme la lecture à voix haute, mobilise des codes phonologiques. Si les effets d'AoA avaient une localisation *strictement* phonologique, ils devraient être observés également en lecture à voix haute. Toutefois, en dénomination d'images, il est possible d'envisager que les effets d'AoA relèvent des niveaux sémantiques et/ou structuraux.

Des études ont permis d'écarter une interprétation strictement périphérique des effets d'AoA (Morrison et al., 1992), c'est-à-dire une localisation au niveau de la réalisation du plan articulatoire à l'oral et graphique à l'écrit (Chalard, 2002). Ces études ont eu recours à des tâches de production différée : au lieu de produire immédiatement à partir d'un stimu-

lus, les participants doivent préparer la prononciation de celui-ci (ou son écriture) et attendre la présentation d'un signal (auditif ou visuel) pour le produire. Les latences sont alors enregistrées à partir du signal. L'idée est que les latences en question ne captent que le coût associé à la réalisation du plan articulatoire-graphique. Des études récentes ont produit des résultats qui permettent de rejeter une localisation strictement sémantique et/ou structurale des effets d'AoA en dénomination (orale ou écrite car ces niveaux sont supposés communs aux deux modalités de production). Chalard et Bonin (2005) ont demandé à des participants de produire le nom associé à des images et, à une semaine d'intervalle, de réaliser sur ces mêmes images une tâche de décision conceptuelle (et l'inverse pour d'autres participants). La tâche de décision conceptuelle consistait en la présentation du nom d'un objet suivie d'une image associée à un objet et les participants devaient décider, le plus rapidement, si le nom et l'image renvoyaient ou non au même concept. La décision conceptuelle est une tâche qui mobilise à la fois les niveaux structural et conceptuel. Si les effets d'AoA sont d'origine sémantique et/ou structurale, ils devraient apparaître dans cette dernière tâche comme ils émergent significativement en dénomination.

Comme l'illustre la Fig. 3, un effet d'AoA était observé en dénomination orale mais pas en décision conceptuelle chez les mêmes participants.

Dans une autre étude (Bonin et al., 2005b), nous avons montré que les effets d'AoA en dénomination orale et écrite d'images ne sont pas réductibles à un non-appariement des images au niveau de la difficulté de traitement perceptif. En effet, Levelt (2002) avait émis la critique que dans des études sur l'AoA en dénomination (e.g. Barry et al., 2001 ; Bonin et al., 2001a), les effets d'AoA attribués à un niveau lexical pourraient en fait relever de différences de traitement perceptif puisque les images n'étaient pas appariées sur la difficulté d'identification perceptive.

Nous avons mis en évidence qu'un effet d'AoA était observé sur les latences d'initialisation même quand les images étaient appariées sur la vitesse d'identification (voir Fig. 4).

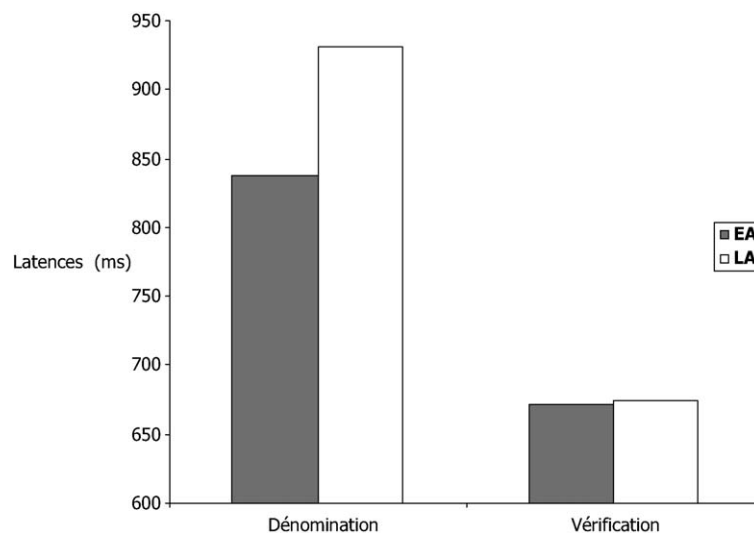


Fig. 3. Latences (en ms) en fonction du type de tâche (dénomination versus vérification) et de l'âge d'acquisition des mots (EA : mots appris tôt ; LA : mots appris tardivement).

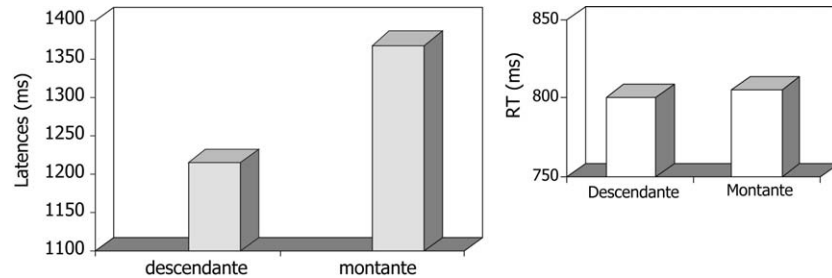


Fig. 4. Vitesse de dénomination (latences en ms) et d'identification (RT en ms) en fonction de la trajectoire de fréquence des mots (« descendante » : mots appris tôt ; « montante » : mots appris tardivement).

Il est désormais établi que les effets d' AoA observés en dénomination ne sont pas dus à une absence de contrôle de la difficulté de traitement perceptif des images dans certaines études.

Un dernier problème concerne la fréquence objective et sa localisation. Nous avons mis en évidence que la trajectoire fréquentielle et la fréquence cumulée sont des variables qui exercent une influence sur la vitesse d'accès aux représentations orthographiques/phonologiques (Bonin et al., 2004). Contrairement à ce que Levelt et al. (1999) ont suggéré, ces deux effets ne sont pas donc interchangeables. Barry et al. (1997) avaient émis l'hypothèse que la fréquence objective affecte les liens entre représentations sémantiques et phonologiques en dénomination tandis que l' AoA a un effet au niveau des représentations phonologiques elles-mêmes. Pour les raisons évoquées plus haut, les effets d' AoA ne semblent pas relever des représentations lexicales elles-mêmes. Une hypothèse est que la fréquence objective et l' AoA ont une localisation commune : les liens entre représentations lexicales et sémantiques (Ellis et al., 2000 ; Lambon et al., 2005 ; Zevin et Seidenberg, 2002). Cependant, d'autres recherches sont nécessaires pour conforter cette hypothèse.

En résumé, concernant la seconde question abordée dans cet article, l' AoA des mots est clairement un déterminant important des latences de dénomination écrite. Les études de Zevin et Seidenberg (2002, 2004) et de Bonin et al. (2004) ont fait progresser les connaissances sur la nature des effets d' AoA. Ces effets doivent désormais être opérationnalisés à partir d'indices *clairement* objectifs et non plus seulement à partir d'estimations subjectives adultes comme cela a été très souvent le cas, ou encore à partir de performances enfantines dans des tâches lexicales (lecture, dénomination). La trajectoire fréquentielle est une opérationnalisation valide de l'ordre d'acquisition des mots. Les effets de trajectoire fréquentielle apparaissent dans des tâches qui mobilisent des liens arbitraires entre codes comme la dénomination écrite ou orale. Des études récentes favorisent l'hypothèse selon laquelle les effets d' AoA en dénomination ne sont ni strictement lexicaux (phonologiques) (Monaghan et Ellis, 2002), ni strictement sémantiques-structuraux (Bonin et al., 2005b) ; Chalard et Bonin, 2005 ; Izura et Ellis, 2002) mais sont localisés au niveau des liens entre codes lexicaux et sémantiques (e.g. Chalard et Bonin, 2005). Toutefois, il serait prématuré de conclure que des effets d' AoA ne peuvent pas émerger dans des tâches qui, a priori, semblent mobiliser uniquement les codes structuraux et sémantiques. En effet, des effets d' AoA ont été observés dans des tâches de décision d'objet ou de catégorisation (Johnston et Barry, 2005b ; Moore et al., 2004 ; Vitkovich et Tyrrell, 1995).

### 3. Conclusion

Comment accédons-nous à un mot en production verbale écrite ? L'hypothèse selon laquelle l'accès aux représentations orthographiques n'est donc pas obligatoirement phonologiquement médiatisé est bien étayée. Cependant, la phonologie joue bien un rôle dans cet accès. Nous avons en effet présenté des données neuropsychologiques chez des patients, et expérimentales chez des normaux, qui suggèrent fortement que l'accès aux représentations orthographiques est contraint par la phonologie sous-lexicale. La fréquence objective des mots, ainsi que leur ordre d'acquisition, influencent la vitesse d'accès aux représentations orthographiques en dénomination. Les données empiriques confortent actuellement l'hypothèse selon laquelle l'origine de ces effets ne se situe, ni au niveau structural-sémantique, ni au niveau lexical mais plutôt dans les connexions entre représentations sémantiques et lexicales.

### Remerciements

Je tiens à remercier Sébastien Pacton pour ses critiques constructives et Michel Fayol pour ses relectures attentives de cet article.

### Références

- Alario, F.-X., Ferrand, L., Laganaro, M., New, B., Frauenfelder, U.H., Segui, J., 2004. Predictors of picture naming speed. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 36, 140–155.
- Alario, F.-X., Schiller, N.O., Domoto-Reilly, K., Caramazza, A., 2003. The role of phonological and orthographic information in lexical selection. *Brain and Language* 84, 372–398.
- Barry, C., Hirsh, K.W., Johnston, R.A., Williams, C.L., 2001. Age of acquisition, word frequency, and the locus of repetition priming of picture naming. *Journal of Memory and Language* 44, 350–373.
- Barry, C., Morrison, C.M., Ellis, A.W., 1997. Naming the Snodgrass and Vanderwart pictures: Effects of age of acquisition, frequency, and name agreement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology* 50A, 560–585.
- Bonin, P., 2002. La dénomination écrite de mots à partir d'images. *L'Année Psychologique* 102, 320–362.
- Bonin, P., 2003. Production verbale de mots. Approche cognitive. DeBoeck Université, Bruxelles.
- Bonin, P., Fayol, M., 2002. Frequency effects in the written and spoken production of homophonic picture names. *European Journal of Cognitive Psychology* 14, 289–313.
- Bonin, P., Méot, A., 2002. Writing to dictation in real time in adults: what are the determinants of written latencies? In: Shohov, J.P. (Ed.), *Advances in psychology research* (vol. 16). NY: Nova Science Publishers.
- Bonin, P., Barry, C., Méot, A., Chalard, M., 2004. The influence of age of acquisition in word reading and other tasks: A never ending story? *Journal of Memory and Language* 50, 456–476.
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A., Fayol, M., 2002. The determinants of spoken and written picture naming latencies. *British Journal of Psychology* 93, 89–114.
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A., Fayol, M., 2001. Age of acquisition and word frequency in the lexical task: Further evidence from the French language. *Current Psychology of Cognition* 20, 401–443.
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A., Barry, C., 2005b. Are age-of-acquisition effects in object naming simply due to differences in object recognition? Comments on Levelt. *Memory and Cognition* (sous presse).
- Bonin, P., Collay, S., Fayol, M., Méot, A., 2005a. Attentional strategic control over sublexical and lexical processing in written spelling to dictation in adults. *Memory and Cognition* 33, 59–75.
- Bonin, P., Fayol, M., Chalard, M., 2001a. Age of acquisition and word frequency in written picture naming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 54A, 469–489.

- Bonin, P., Peereman, R., Fayol, M., 2001b. Do phonological codes constrain the selection of orthographic codes in written picture naming? *Journal of Memory and Language* 45, 688–720.
- Bonin, P., Peereman, R., Malardier, N., Méot, A., Chalard, M., 2003. A new set of 299 pictures for psycholinguistic studies: French norms for name agreement, image agreement, conceptual familiarity, visual complexity, image variability, age of acquisition, and naming latencies. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 35, 158–167.
- Caramazza, A., Chialant, D., Capasso, R., Miceli, G., 2000. Separable processing of consonants and vowels. *Nature* 403, 428–430.
- Caramazza, A., Costa, A., Miozzo, M., Bi, Y., 2001. The specific-word frequency effect: Implications for the representation of homophones in speech production. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 27, 1430–1450.
- Carroll, J.B., White, M.N., 1973. Word frequency and age of acquisition as determiners of picture naming latency. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 12, 85–95.
- Catling, J.C., Johnston, R.A., 2005. Age of acquisition effects on word generation. *European Journal of Cognitive Psychology* 17, 161–177.
- Chalard, M., (2002). Effets de l'âge d'acquisition et de la fréquence objective en production verbale orale et écrite de mots isolés. Thèse de Doctorat de troisième cycle (non publiée).
- Chalard, M., Bonin, P., 2005. Age-of-acquisition effects in picture naming: Are they structural and/or semantic in nature? *Visual Cognition* (sous presse).
- Chalard, M., Bonin, P., Méot, A., Boyer, B., Fayol, M., 2003. Objective age-of-acquisition (AoA) norms for a set of 230 object names in French: Relationships with other variables used in psycholinguistic experiments, the English data from Morrison et al. (1997) and naming latencies. *European Journal of Cognitive Psychology* 15, 209–245.
- Chesnet, D., Alamargot, D., 2005. Analyse en temps-réel des activités oculaires et grapho-motrices du scripteur: Intérêts du dispositif 'Eye and Pen'. *L'Année Psychologique* (sous presse).
- Coltheart, M., 2004. Are there lexicons? *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 57A, 1153–1171.
- Cubelli, R., 1991. A selective deficit for writing vowels in acquired dysgraphia. *Nature* 353, 258–260.
- Delattre, M., Bonin, P., Barry, C., 2005. Written spelling to dictation: Do irregularity effects persist on writing durations? (soumis).
- Ellis, A.W., Lambon Ralph, M.A., 2000. Age of acquisition effects in adult lexical processing reflect loss of plasticity in maturing systems: Insights from connectionist networks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 26, 1103–1123.
- Fayol, M., 1997. Des idées au texte : Psychologie cognitive de la production verbale, orale et écrite. Presses Universitaires de France, Paris.
- Forbes, K.E., Venneri, A., 2003. A case for case: Handling letter case selection in written spelling. *Neuropsychologia* 41, 16–24.
- Gilhooly, K.J., Gilhooly, M.L., 1980. The validity of age-of-acquisition ratings. *British Journal of Psychology* 71, 105–110.
- Gilhooly, K.J., Watson, F.L., 1981. Word age-of-acquisition effects: A review. *Current Psychological Reviews* 1, 269–286.
- Hillis, A.E., Caramazza, A., 1989. The graphemic buffer and attentional mechanisms. *Brain and Language* 36, 208–235.
- Hillis, A.E., Rapp, B., Romani, C., Caramazza, A., 1990. Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology* 7, 191–243.
- Humphreys, G.W., Riddoch, M.J., 1987. On telling your fruit from your vegetables: A consideration of category-specific deficits after brain-damage. *Trends in Neurosciences* 10, 145–148.
- Izura, C., Ellis, A.W., 2002. Age of acquisition effects in word recognition and production in first and second languages. *Psicológica* 23, 245–281.
- Jescheniak, J.D., Levelt, W.J.M., 1994. Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and of phonological forms. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 20, 824–843.
- Johnston, R.A., Barry, C., 2005a. Age-of-acquisition and lexical processing. *Visual Cognition* (sous presse).
- Johnston, R.A., Barry, C., 2005b. Age of acquisition effects in the semantic processing of pictures. *Memory and Cognition* (sous presse).

- Kemmerer, D., Tranel, D., Mansel, K., 2005. An exaggerated effect for proper nouns in a case of superior written over spoken word production. *Cognitive Neuropsychol.* 22, 3–27.
- Kucera, H., Francis, W.H., 1967. *Computational analysis of present-day American English*. Brown University Press, Providence, RI.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., Colé, P., 2004. MANULEX: A grade-level lexical database from French elementary-school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 36, 156–166.
- Lambon Ralph, M.A., Ehsan, S., 2005. Age of acquisition effects depend on the mapping between representations and the frequency of occurrence: Empirical and computational evidence. *Visual Cognition* (sous presse).
- Levelt, W.J.M., 2002. Picture naming and word frequency: Comments on Alario, Costa and Caramazza. *Language and Cognitive Processes* 17, 299–319.
- Levelt, W.J.M., Roelofs, A., Meyer, A.S., 1999. A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences* 22, 1–38.
- Luria, A.R., 1970. *Traumatic aphasia*. Mouton, The Hague.
- Miceli, G., Capasso, R., Caramazza, A., 1999. Sublexical conversion procedures and the interaction of phonological and orthographic forms. *Cognitive Neuropsychology* 16, 557–572.
- Miozzo, M., Jacobs, M.L., Singer, N.J.W., 2004. The representation of homophones: Evidence from anomia. *Cognitive Neuropsychology* 21, 840–866.
- Monaghan, J., Ellis, A.W., 2002. Age of acquisition and the completeness of phonological representations. *Reading and Writing* 15, 759–788.
- Moore, V., Smith-Spark, J.H., Valentine, T., 2004. The effects of age of acquisition on object perception. *European Journal of Cognitive Psychology* 16, 417–439.
- Morrison, C.M., Ellis, A.W., Quinlan, P.T., 1992. Age of acquisition, not word frequency, affects object naming, not object recognition. *Memory and Cognition* 20, 705–714.
- New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., Ferrand, L., 2004. *Lexique 2: A new French lexical database*. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 36, 516–524.
- Olive, T., 2004. Working memory in writing: Empirical evidences from the dual-task technique. *European Psychologist* 9, 32–42.
- Piolat, A., Pélissier, A., 1998. *La rédaction de textes : Approche cognitive*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- Piras, F., Marangolo, P., 2004. Independent access to phonological and orthographic lexical representations: A replication study. *Neurocase* 10, 300–307.
- Rapp, B., Caramazza, A., 1997. The modality specific organization of grammatical categories: Evidence from impaired spoken and written sentence production. *Brain and Language* 56, 248–286.
- Rapp, B., Benzing, L., Caramazza, A., 1997. The autonomy of lexical orthography. *Cognitive Neuropsychology* 14, 71–104.
- Rapp, B., 2002. Uncovering the cognitive architecture of spelling. In: Hillis, A.E. (Ed.), *The handbook of language disorders*. Psychology Press, New York (2002).
- Van Orden, G.C., Kloos, H., 2005. The question of phonology and reading. In: Snowling, M.S., Hulme, C. (Eds.), *The science of reading: A handbook*. Blackwell Publishing (sous presse).
- Vitkovitch, M., Tyrrell, L., 1995. Sources of disagreement in object naming. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 48A, 822–848.
- Zeno, S., 1995. In: *The educator's word frequency guide*. Touchstone Applied Science Associates, Brewster, NJ.
- Zevin, J.D., Seidenberg, M.S., 2002. Age of acquisition effects in word reading and other tasks. *Journal of Memory and Language* 47, 1–29.
- Zevin, J., Seidenberg, M.S., 2004. Age-of-acquisition effects in reading aloud: Tests of cumulative frequency and frequency trajectory. *Memory and Cognition* 32, 31–38.