

# La consistance orthographique en production verbale écrite : une brève synthèse

Patrick Bonin\*, Sandra Collay et Michel Fayol  
*LAPSCO/CNRS, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand*

## RÉSUMÉ

Cet article s'intéresse à la consistance orthographique en production verbale écrite. Une première partie s'attache à définir la notion de consistance phono-orthographique. Une deuxième partie est consacrée aux principaux travaux réalisés sur ce thème qui rapportent que les items inconsistants sont produits plus lentement et génèrent plus d'erreurs que les items consistants. Une troisième partie est centrée sur les interprétations de cet effet, à partir notamment du modèle à double voie de Rapp, Epstein et Tainturier (2002) et discute l'origine des erreurs orthographiques phonologiquement plausibles. Enfin, une conclusion esquisse quelques pistes de recherches.

## Orthographic consistency in written verbal production

### ABSTRACT

This article examines orthographic consistency in written verbal production. The first section defines the concept of phono-orthographic consistency. The second section is devoted to the most important studies conducted in this field which report that inconsistent items are produced more slowly and generate more errors than consistent items. The third section focuses on interpretations of this effect, in particular on the basis of Rapp, Epstein and Tainturier's dual-route model (2002), and discusses the origin of phonologically plausible orthographic errors. Finally, the conclusion outlines certain avenues of research.

---

\* Correspondance : Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO/UMR 6024), Université Blaise Pascal, CNRS, 34, avenue Carnot, 63037 Clermont-Ferrand. E-mail : Patrick.Bonin@univ-bpclermont.fr

Les systèmes orthographiques français et anglais ont la réputation d'être particulièrement difficiles. Ainsi, Content (1991) mentionne que les étudiants étrangers qui apprennent le français en langue seconde jugent que son orthographe est imprévisible et ambiguë. Les psycholinguistes définissent les systèmes orthographiques comme plus ou moins transparents (*versus* opaques). L'italien ou l'espagnol sont des systèmes orthographiques plus transparents (Jaffré & Fayol, 1997), par exemple, que ceux de l'anglais et du français. Ces deux derniers ont pu être définis comme des systèmes orthographiques plutôt « opaques » sur un continuum allant de « très transparent » à « opaque » (voir Ferrand, 2007, Figure 12, p. 18 pour une caractérisation de certains systèmes orthographiques selon ce continuum). Comme nous allons l'expliquer, la transparence d'un système orthographique renvoie à la caractérisation des relations entre unités sonores et unités orthographiques. Les systèmes orthographiques opaques comportent de nombreuses correspondances complexes entre unités sonores et graphiques (Pacton, Fayol & Perruchet, 2002). Par exemple en français, à un phonème peuvent correspondre plusieurs unités graphémiques. Ainsi, le phonème /k/ peut s'orthographier « c », « qu », « k », « ck » ou encore « ch » (Fayol, 2003). Ziegler, Jacobs et Stone (1996) rapportent qu'un mot monosyllabique en français possède en moyenne 3,67 possibilités d'écriture. De même, en anglais, le phonème « /i:/ » peut s'orthographier de différentes manières selon les mots : « eel », « tea », « theme », « thief », « Keith », « people », « me », « key », « quay », « ski »... (Delattre, Bonin & Barry, 2006). Comme la plupart des mots monosyllabiques français possèdent trois (ou plus) possibilités d'écriture, on comprend alors aisément pourquoi le français est évalué comme une langue imprévisible et ambiguë (Content 1991), au moins pour les scripteurs adultes qui n'en possèdent pas une maîtrise élevée. Cependant, même les adultes qui ont une pratique forte de l'écrit peuvent hésiter sur l'orthographe de certains mots. Ainsi, il n'est pas rare qu'un adulte cultivé s'interroge par exemple sur le mot « *concomitant* » : prend-il deux « t » ? deux « m » ? un seul « t » mais deux « m » ? En réalité, comme l'écrivent Rey, Pacton et Perruchet (2005), l'apprentissage de l'orthographe lexicale ne rencontre jamais de point final.

La question fondamentale concernant l'orthographe que nous abordons dans cet article est la suivante : comment le caractère plus ou moins stable des relations entre des unités phonologiques et orthographiques – la polygraphie (selon l'expression de Kreiner, 1996) – peut-il avoir un impact sur la performance orthographique adulte ? En effet, si la maîtrise de l'orthographe se ramène essentiellement à un problème de stockage et de récupération d'instances, en quoi le fait que « or » puisse s'ortho-

graphier « *ord* » dans « *bord* » ou « *orc* » dans « *porc* » importe-t-il pour la production de l'orthographe ? Comme nous allons le décrire, le caractère polygraphique de l'orthographe – opérationnalisé entre autre chose par la consistance orthographique – a un effet « délétère » sur la performance orthographique adulte, en ce que les mots dits inconsistants génèrent plus d'erreurs et sont plus longs à produire que ceux consistants. Cet effet a des conséquences théoriques importantes, car il signifie que la production orthographique ne peut être réduite à un problème de mémorisation « holistique » de l'orthographe, contrairement à ce que certains chercheurs ont pu plus ou moins affirmer (e.g., Sloboda, 1980). En effet, si la maîtrise de l'orthographe était réductible à la mise en mémoire d'instances, il n'y aurait « théoriquement » pas de différence de performance entre des mots tels que « *tube* » et d'autres comme « *tank* ». Les deux types de mots seraient donc en théorie produits avec la même précision et à la même vitesse, s'ils ont été rencontrés le même nombre de fois. Un des facteurs clefs de la performance orthographique serait donc la fréquence de rencontre des mots. Or, ce dernier facteur a effectivement une incidence sur la performance orthographique, comme nous le verrons, mais il est également modulé par la consistance. Les conceptions actuelles de la production orthographique tiennent compte des effets de consistance orthographique en proposant des mécanismes qui en rendent explicitement compte comme nous allons l'exposer. Comme l'explique Ferrrand (2007) et comme déjà dit, les systèmes orthographiques varient en fonction de la transparence qui existe dans les relations entre unités orthographiques et phonologiques. Ainsi, les systèmes orthographiques, comme l'anglais et le français, se caractérisent par une correspondance *quasi-systématique* entre les unités sonores et les unités orthographiques tandis que ceux de l'italien et du turc se caractérisent par des correspondances systématiques et transparentes. Plus précisément, à l'aide d'une simulation sur ordinateur, Véronis (1988) a estimé que seulement 52,7% des formes graphiques du français pouvaient être prédites à partir de leur forme phonologique (une simulation avait aussi abouti à un score similaire en anglais, Hanna, Hanna, Hodges & Rudorf, 1966). Ainsi, un mot sur deux contient une particularité orthographique qui ne peut donc être levée sur la seule base des correspondances entre unités sonores et unités orthographiques.

Depuis plus de deux décennies, la consistance orthographique a suscité un nombre considérable de travaux en lecture de mots alors qu'en production verbale écrite, les recherches sur ce thème chez des adultes sont peu nombreuses. Volontairement nous n'aborderons pas, pour en faire une synthèse, la consistance en lecture car les travaux qui y sont

consacrés sont mieux connus (pour une revue de synthèse voir Ferrand, 2007). Nous nous référons néanmoins à ces recherches lorsqu'elles permettent d'éclairer certains éléments du débat en production orthographique. L'objectif de cet article est donc de dresser une brève synthèse des effets de consistance orthographique en production verbale écrite chez l'adulte ainsi que des hypothèses avancées pour en rendre compte car, à notre connaissance, une telle revue des travaux n'a jamais encore été réalisée. Dans une première partie, nous allons envisager les définitions relatives à la consistance phono-orthographique, puis, dans une deuxième, les différentes études qui ont mis en évidence un impact de la consistance en production verbale écrite. Une troisième partie sera consacrée à l'exposition des principales conceptions qui rendent compte de ces effets. Enfin, nous terminerons par un ensemble de pistes de recherche qui devront être envisagées dans de futurs travaux.

## 1. LA CONSISTANCE : COMMENT LA DÉFINIR ?

Le caractère polygraphique de l'orthographe peut être capté par la consistance. Selon la définition de Kreiner (1992), la polygraphie renvoie à l'incertitude associée au choix parmi les graphèmes alternatifs d'un phonème donné. En 1996, Kreiner la définit plus simplement comme le fait pour un mot d'avoir potentiellement plusieurs orthographe possibles au sein d'un système orthographique. Il juge que le terme polygraphie est plus approprié pour décrire le degré de transparence des relations entre sons et orthographe car moins ambiguë et divers que les expressions « consistance » ou « régularité ». Nous pensons en effet que le terme polygraphique est plus « englobant », mais néanmoins nous avons choisi d'utiliser préférentiellement le terme « consistance » plutôt que ceux de régularité ou de polygraphie car la littérature fait beaucoup usage de ce premier que de ces derniers.

La consistance est une notion qui a d'abord été utilisée par les chercheurs qui étudient la lecture. Comme le mentionnent Kessler, Treiman et Mullennix (sous presse), bien que la consistance ait fait l'objet de nombreux travaux en lecture, des points de controverses existent par exemple en ce qui concerne son domaine d'application : l'impact de la consistance en lecture est-il limité aux mots rares (e.g., Strain, Patterson & Seidenberg, 1995) ou bien concerne-t-elle aussi les mots fréquents (Jared, 1997, 2002) ? ou encore relativement à sa mesure (Peereman & Content, 1999 ; Ziegler *et al.*, 1996) : comment mesurer précisément la consistance d'un mot ?

La consistance orthographique renvoie à la stabilité des correspondances qui existent entre deux ensembles de codes : les codes orthographiques et les codes phonologiques. Selon le point de départ et d'arrivée des deux ensembles, on distingue la consistance phono-orthographique (phonie-graphie) et celle opposée ortho-phonologique (graphie-phonie). La consistance est souvent distinguée de la régularité orthographique, nous allons y revenir. L'aspect important à noter ici est que la distinction entre régularité et consistance oppose deux théories fondamentales en lecture à voix haute (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001 ; Seidenberg & McClelland, 1989), théories qui ont suscité un nombre important de travaux et débats (pour une synthèse Ferrand, 2007), ce qui n'est pas le cas en production verbale orthographique où ces notions sont le plus souvent confondues.

Glushko (1979) est sans doute le premier à avoir étudié de façon systématique la consistance orthographique en lecture et la définition qu'il en propose correspond à une mesure binaire. Lorsque les lettres composant la rime d'un mot ont des prononciations différentes au travers de mots distincts (e.g., « *ille* » se prononce différemment en français dans les mots « *ville* » et « *fille* »), alors le mot est inconsistant, toute chose égale par ailleurs. Pour d'autres chercheurs, la consistance est une mesure continue et elle s'oppose en cela à la régularité qui, elle, est une mesure dichotomique. La consistance définie comme une mesure continue peut être évaluée sur différentes parties d'un mot et pas seulement à partir de la rime. Ainsi, la consistance peut être caractérisée comme la proportion des mots qui possèdent des lettres communes ayant la même prononciation. En d'autres termes, la variable de consistance est une variable continue qui repose sur les relations statistiques entre les unités phonologiques et orthographiques. Peereman et Content (1999) la définissent comme une mesure du degré selon lequel un son donné peut être mis en correspondance avec une unité orthographique. Précisément, mais en ce qui concerne la lecture, Peereman et Content (1999) écrivent : « *The notion of consistency refers to the variability of the phonological codes that can be assigned to a particular orthographic unit* » (« la notion de consistance renvoie à la variabilité des codes phonologiques qui peuvent être assignés à une unité orthographique particulière » notre traduction).

Différentes mesures de consistance peuvent être réalisées. Tout d'abord la consistance peut être calculée en fonction de la taille de l'unité considérée. Ainsi, des mesures de consistance ont été réalisées pour des mots monosyllabiques en français par Peereman et Content (1999) en fonction de différentes unités : l'attaque (C1), la voyelle (V), la coda (C2), l'unité « *lead* » (C1V) la rime (VC2). La base de données LEXOP de

Peereman et Content (1999) fournit ainsi des estimations de la consistance pour un ensemble de plus de 2,000 mots monosyllabiques (<http://leaderv.u-bourgogne.fr/bases/lexop/>). Un mot peut donc être défini comme consistant lorsqu'on prend en considération l'attaque mais être inconsistant lorsque c'est la rime qui est considérée. Ainsi, le mot « *train* » est inconsistant sur la rime parce qu'elle (/in/) peut s'orthographier de différentes façons (« *ain* », « *ein* », « *in* ») tandis que le mot « *coeur* » est inconsistant à la fois sur l'attaque et la rime. Le mot « *coeur* » est plus inconsistant que « *train* » puisque il y a plus d'instabilité dans les correspondances phonie-graphie pour le premier que pour le second. Une question empirique est celle de savoir si la consistance définie sur l'attaque a un effet différent sur la performance orthographique de celle sur la rime. La consistance est donc généralement mesurée en prenant en considération des unités infra-lexicales, cependant, elle peut également être définie lexicalement. Par exemple, les homographes hétérophones sont des mots pour lesquels il existe une même orthographe associée (Ferrand, 1999), selon le contexte, à des prononciations différentes. Ainsi « *dans les poules couvent des oeufs* » et « *Marie entre au couvent* », la même orthographe « *couvent* » se prononcent de deux façons distinctes. Aussi, les homophones hétérographes correspondent à des mots qui possèdent une même prononciation mais des réalisations orthographiques différentes comme « *cygne* » et « *signe* », « *encre* » et « *ancre* » etc. De nombreuses recherches ont recours aux homophones pour tester des hypothèses sur le traitement lexical (e.g., Bonin & Fayol, 2002 ; Caramazza, Bi, Costa & Miozzo, 2004 dans le cadre de la dénomination).

Les mesures de consistance sont donc effectuées en fonction de la taille des unités infra-lexicales considérées. Ces mesures peuvent être réalisées en tenant compte ou non de la fréquence des mots. Peereman et Content (1999) proposent ainsi la distinction entre la consistance par *type* et celle par *token*. Pour la consistance par *type*, les valeurs sont estimées en référence au nombre de mots pertinents dans LEXOP (pour l'unité rime /or/, la consistance phono-orthographique est évaluée en référence à tous les mots dans LEXOP qui contiennent cette unité) tandis que pour la consistance par *token*, les évaluations sont pondérées par la fréquence lexicale.

Comme déjà dit, la régularité orthographique est conçue comme une variable catégorielle. Plus précisément, un mot régulier est un mot dont les correspondances entre les graphèmes et les phonèmes (pour la lecture) ou entre les phonèmes et les graphèmes (pour la production orthographique) sont les plus fréquentes ; alors qu'un mot est irrégulier lorsqu'il

possède une ou plusieurs correspondances rares (Cortese & Simpson, 2000). Toutefois, en français, il n'est pas évident de séparer la régularité de la consistance en ce qui a trait des correspondances son-orthographe car ces deux variables sont hautement corrélées (Bonin, Collay, Fayol & Méot, 2005). Pour le français, comme pour l'anglais, la consistance phonie-graphie est moindre que celle graphie-phonie, ce qui peut en partie rendre compte de la plus grande difficulté de la production orthographique par rapport à celle de la lecture. Selon Ziegler et al. (1996), 79,1% des monosyllabiques français sont phono-orthographiquement inconsistants et 12,4% seulement dans la direction opposée (i.e., graphie-phonie). En anglais, pour les mots monosyllabiques, les pourcentages sont proches de ceux du français : 76% et 33 % respectivement (Stone, Vanhoy & Van Orden, 1997).

D'autres mesures de la polygraphie ont été proposées comme la fréquence des correspondances mais elles ont fait l'objet de moins d'étude (Peereman & Content, 1999). La fréquence des correspondances entre phonologie et orthographe correspond au nombre de fois qu'une association particulière se produit. Contrairement à la consistance phonie-graphie, la mesure de fréquence des correspondances phonie-graphie ne prend pas en compte les alternatives orthographiques de l'unité phonologique considérée. Enfin, Kreiner (1996) a proposé une mesure *subjective* de la polygraphie. Afin d'établir une telle mesure, il a demandé à des participants de langue anglaise de produire l'orthographe d'une cinquantaine de non-mots incluant les 43 phonèmes de l'anglais selon trois positions différentes : au début des non-mots, au milieu ou à la fin. Les non-mots étaient présentés de manière aléatoire et chacun était présenté auditivement quatre fois. Les participants devaient orthographier chaque non-mot en autant de manières différentes plausibles. Pour chacun des non-mots, ils devaient ensuite évaluer leurs orthographe de la plus plausible à la moins plausible. La polygraphie était ensuite calculée de la manière suivante. L'orthographe associée à un phonème recevait un point par participant qui l'évaluait comme la plus plausible, un demi-point par participant l'évaluant comme la deuxième orthographe la plus plausible, un tiers de point pour la troisième la plus plausible et ainsi de suite. Le score ainsi obtenu était divisé ensuite par le nombre total de points pour toutes les orthographe du phonème dans chaque position afin d'obtenir une probabilité relative de la correspondance phonie-graphie considérée. Kreiner (1996) a observé une polygraphie subjective plus élevée que celle objective pour les voyelles (2.47 contre 1.54 respectivement) mais pas pour les consonnes (0.77 contre 0.72). Aussi, dans son étude, les mesures de polygraphie objectives ou subjectives ne se sont-elles pas révélées forte-

ment corrélées avec la performance orthographique (évaluée en épelation orale en termes de précision et de vitesse).

Les études que nous rapportons dans la partie 2 se réfèrent à des mesures objectives de consistance. Nous allons désormais présenter les travaux qui ont permis de mettre en évidence un impact de la consistance orthographique dans la production verbale écrite.

## 2. PRINCIPAUX TRAVAUX SUR LA CONSISTANCE PHONIE-GRAPHIE EN PRODUCTION VERBALE ÉCRITE

L'influence de la consistance phonie-graphie a été étudiée en ayant recours à des tâches d'écriture sous dictée et de dénomination écrite de mots à partir d'images. La tâche d'écriture sous dictée consiste à produire par écrit un mot présenté auditivement tandis que celle de dénomination écrite d'images requiert de produire par écrit le label d'une image qui est présentée sur un support. La tâche de dénomination d'images est une tâche classiquement utilisée en psycholinguistique cognitive car elle est supposée opérationnaliser une situation de production plus écologique dans laquelle un individu part d'une idée qu'il souhaite exprimer (Bonin, 2007).

De façon générale, les effets de consistance consistent en l'observation selon laquelle la performance en production orthographique (évaluée en termes de vitesse et de précision) est moindre pour des mots inconsistants que pour ceux consistants. De tels effets ont été mis en évidence dans des tâches de production sous dictée et de dénomination écrite à partir d'images chez des individus normaux comme chez des patients.

L'influence de la régularité/consistance orthographique a d'abord été étudiée chez des patients cérébrolésés. Deux types d'affection ont été décrites : la dysgraphie phonologique et la dysgraphie lexicale illustrées de façon princeps par les patients PR et RG respectivement. Beauvois et Déroutés (1981) ont décrit le cas RG qui pouvait écrire sans difficulté des pseudomots sous dictée (99 % de réponses correctes) tandis qu'il commettait de nombreuses erreurs orthographiques pour des mots familiers. Pour ces derniers, le taux d'erreurs était relié au nombre d'ambiguïtés orthographiques. Ainsi, il obtenait un score de 67 % d'orthographe correctes pour des mots ayant une seule ambiguïté orthographique, e.g., « cible », mais de 36 % seulement pour ceux ayant deux ou trois ambiguïtés orthographiques, e.g. « cyprès ». Aussi, l'impact de la

polygraphie était-elle marquée essentiellement sur les mots rares. Toujours en 1981, Shallice a décrit le cas PR, qui présentait le déficit inverse de RG. Près de 94 % de mots familiers (réguliers et irréguliers) produits sous dictée étaient orthographiés correctement mais seulement 18 % des séquences de sons étaient transcrites de manière plausible. Ce n'est que relativement récemment que des études ayant recours à des mesures temps-réel de l'activité de production orthographique ont été conduites (e.g., Bonin & Méot, 2002 ; Kreiner, 1992, 1996). Ces études restent toutefois relativement rares.

À l'aide d'analyses de régression multiple, Bonin et Méot (2002) ont cherché à identifier les déterminants principaux des vitesses de production à l'écrit de mots produit sous dictée. Une centaine de mots étaient présentés par l'intermédiaire d'un casque et les participants devaient produire le plus rapidement possible sur une tablette graphique chaque mot entendu. La tablette graphique reliée à un ordinateur permettait d'enregistrer les latences d'initialisation graphiques (en ms). Différentes caractéristiques des mots étaient considérées comme prédicteurs des latences parmi lesquelles la consistance phonie-graphie mesurée sur la rime, l'âge d'acquisition (AoA) des mots, la fréquence lexicale, la valence d'imagerie. Trois résultats principaux ont été observés : (1) la consistance et l'AoA sont, l'un et l'autre, des déterminants significatifs de la production écrite sous dictée ; (2) la valeur d'imagerie interagit avec la fréquence et la consistance, de sorte que les mots faiblement imageables et rares sont initialisés plus lentement que les autres catégories de mots ; (3) l'imagerie interagit avec l'AoA et la consistance : les mots faiblement imageables et appris tardivement sont plus touchés par la consistance que les autres types de mots. Dans des expériences factorielles, Peereman et Content (1997) et Peereman, Content et Bonin (1998) avaient déjà observé un impact significatif de la consistance en production écrite sous dictée à la fois sur les latences d'initialisation et sur les erreurs produites. Ces résultats suggèrent que les codes lexicaux *et* sous-lexicaux contribuent à la production de mots sous dictée, conformément à certains modèles neuropsychologiques comme celui de Rapp, Epstein et Tainturier (2002) sur lequel nous reviendrons dans la partie suivante.

Bonin, Peereman et Fayol (2001) ont répliqué non seulement l'effet de consistance en production écrite sous dictée mais ont obtenu également un tel effet en dénomination écrite d'images. Dans les expériences de dénomination écrite, des participants apprenaient les noms associés à des images puis devaient ensuite produire par écrit le plus rapidement possible sur une tablette graphique, le nom associé à chaque image présentée sur un écran d'ordinateur. Les latences d'initialisation et les erreurs

étaient analysées. Le point de départ de cette étude était relatif au rôle des codes phonologiques en production verbale écrite conceptuellement dirigée. En effet, deux hypothèses ont été émises en neuropsychologie cognitive : l'hypothèse de la médiation phonologique obligatoire (Geschwind, 1969 ; Luria, 1970) et celle de l'autonomie orthographique (Rapp, Benzing & Caramazza, 1997). Selon l'hypothèse de la médiation phonologique obligatoire, les codes phonologiques sont systématiquement impliqués pour la dérivation orthographique des mots car ils lui servent de base (Luria, 1970). En revanche, l'hypothèse de l'autonomie orthographique propose que les codes phonologiques sont impliqués dans la dérivation orthographique de mots mais leur récupération ne constitue pas un préalable nécessaire car des liens directs existent entre codes sémantiques et codes orthographiques (Miceli, Benvegno, Capasso & Caramazza, 1997 ; Rapp *et al.*, 1997).

Des arguments issus de l'analyse de patients cérébrólésés s'accordent avec l'hypothèse de l'autonomie orthographique. Ces arguments ont été présentés exhaustivement ailleurs (Bonin, 2007), ils seront pas repris ici. Le point important pour la présente synthèse est que la consistance orthographique ne peut exercer d'influence sur la performance orthographique que si la phonologie est impliquée en dénomination d'images. Dans la mesure où les études neuropsychologiques ne permettent pas d'avoir des informations précises sur la dynamique fonctionnelle en temps réel de l'activité de production (des mesures en temps-réels chez des patients n'étant souvent pas réalisées ou exploitables), Bonin *et al.* (2001) avaient donc réalisé une étude systématique en temps-réel sur cette problématique.

Dans une première expérience (Bonin *et al.*, 2001), des images correspondaient soit à des homophones hétérographes (constituant la condition « items inconsistants », e.g., « cygne », « aile »), soit à des labels contrôles appariés sur la fréquence orthographique (d'après Imbs, 1971) et sur la consistance phono-orthographique. Les chercheurs s'attendaient à ce que les images homophoniques conduisent à des latences d'initialisation plus longues que celles contrôles non homophoniques dans la mesure où pour ces premières au moins deux formes lexicales orthographiques alternatives sont possibles. Contrairement à ces attentes, les résultats n'ont pas mis en évidence d'effet de la consistance sur les latences d'initialisation graphiques. En revanche, les erreurs étaient significativement plus nombreuses pour les homophones hétérographes que pour les labels contrôles. Dans une autre expérience, des images non homophoniques étaient utilisées. La consistance sous-lexicale seule était manipulée. Plus, précisément, la performance orthographique pour des images ayant un label sous-lexicalement inconsistant au niveau de la rime

(et non au niveau de l'attaque), comme celle d'un « *tank* », était comparée à celle obtenue à partir d'images contrôles consistantes (e.g., « *tube* »). Là encore, aucun effet significatif de la consistance était observé sur les latences d'initialisation graphiques tandis qu'un nombre plus important d'erreurs était attesté sur des cibles inconsistantes que sur celles consistantes.

L'absence d'effet significatif de la consistance sur les latences d'initialisation pourrait être due, selon Bonin *et al.* (2001), à ce que le conflit soulevé par l'inconsistance lexicale (et/ou) sous-lexicale des items est résolu au moment de la réalisation graphique des premières lettres. En effet, dans la mesure où l'inconsistance sous-lexicale des items utilisés dans ces deux premières études était située sur la rime (i.e., en fin d'item), il était possible que le conflit fût déjà résolu au moment de la transcription donc que le coût temporel associé à cette résolution ne fût pas capté par les latences d'initialisation graphiques. Pour tester cette hypothèse, une troisième expérience avait été conduite dans laquelle la position de la consistance était manipulée. Les labels des images étaient soit inconsistants en début et en fin de mot (e.g., « *oeil* »), soit inconsistants uniquement sur la fin du mot (e.g., « *noeud* »), soit consistants (items contrôles). Un effet de la consistance apparaissait sur les latences uniquement lorsque les items étaient inconsistants sur les parties initiales et finales des mots et non lorsque l'inconsistance était localisée seulement sur la partie finale. Toutefois, les erreurs étaient significativement plus nombreuses pour les items inconsistants que pour ceux consistants, et ce, quelle que soit la position de l'inconsistance. Afin de mieux cerner ce patron de résultats, deux expériences supplémentaires avaient été réalisées mais cette fois en production sous dictée. La position de l'inconsistance était manipulée. Cette fois, l'effet de consistance sur les latences était observé pour les deux catégories items avec le même poids. Autrement dit, contrairement à la tâche de dénomination écrite, l'effet de la consistance n'était pas modulé par la position de la consistance en production sous dictée. Ce patron de résultats s'accorde difficilement avec l'hypothèse selon laquelle l'initialisation graphique débute dès que les codes orthographiques des premières lettres sont disponibles car, si tel était le cas, un effet de consistance n'aurait pas dû être observé sur les latences en production sous dictée avec des mots inconsistants finaux. Le patron de résultats différent entre la dénomination et la production sous dictée suggère que la contrainte exercée par la sémantique sur l'encodage orthographique est plus forte en dénomination écrite qu'en production sous dictée, puisque la dénomination débute obligatoirement par l'activation des codes sémantiques tandis que la production sous dictée, elle, débute par l'activation de codes phonologiques d'entrée. Nous y reviendrons

dans la partie consacrée à l'interprétation des effets de consistance.

Plus récemment, Delattre *et al.* (2006) ont étudié l'impact de la régularité/consistance orthographique sur les *durées* et les *latences* chez des adultes qui écrivaient sous dictée des mots trois fois de suite. Des effets de consistance ont été observés de sorte que les mots inconsistants étaient à la fois plus longs à initialiser et à réaliser graphiquement que ceux consistants. Cet effet était plus marqué lors de la première production que lors des deux productions subséquentes. L'effet de consistance apparaissait à la fois lorsque les participants pouvaient ou ne pouvaient pas voir leur trace graphique (écriture à l'aide d'un stylo à pointe sèche). Enfin, cet effet interagissait avec la fréquence des mots : les mots rares inconsistants donnaient lieu à des latences et des durées d'écriture plus longues que les autres catégories de mots (fréquents consistants et inconsistants, rares consistants). Ces résultats suggèrent que la difficulté associée à la production sous dictée de mots inconsistants persiste lorsque débute leur écriture sur un support. Autrement dit, l'initialisation de l'écriture n'attend pas que le problème associé à la polygraphie de certains mots soit entièrement résolu.

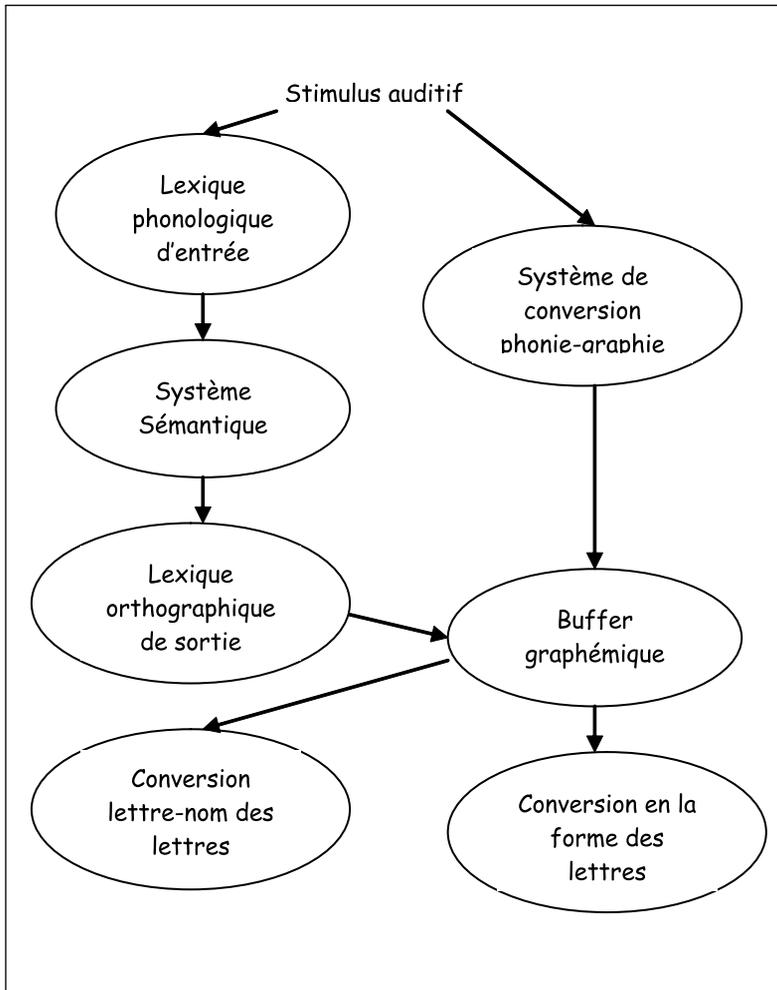
En résumé, en production sous dictée ou en dénomination écrite, l'effet de consistance se caractérise par de meilleures performances pour les items consistants que pour ceux inconsistants : les premiers demandent moins de temps d'initialisation et de réalisation graphique et provoquent moins d'erreurs que les derniers. Pourquoi les items inconsistants nécessitent-ils plus de temps pour être produits et pourquoi engendrent-ils plus d'erreurs ?

### 3. INTERPRÉTATION DES EFFETS DE CONSISTANCE

Comment interpréter les effets de consistance observés en production sous dictée et en dénomination écrite de mots ? Les effets de consistance ont été interprétés dans le cadre de la théorie de la double voie. Selon cette théorie, il existe un ensemble de processus qui assurent la récupération de l'orthographe stockée en mémoire des mots ainsi qu'un autre ensemble de processus qui permettent de construire l'orthographe de mots inconnus, moins familiers ou familiers sur la base de correspondances entre sons et lettres. Nous allons décrire un modèle relativement récent qui dérive de cette théorie : le modèle à double voie de Rapp *et al.* (2002). Nous avons retenu ce modèle parce qu'il s'agit d'un modèle récent qui rend compte d'un nombre important de données observées

chez des patients et des normaux (voir toutefois également le modèle connexionniste à double voie de Houghton et Zorzi, 2003).

### 3.1 Description du modèle à double voie



**Figure 1.** Conception de la double voie de la production sous dictée (d'après Rapp et al., 2002)

**Figure 1.** Dual-route view of spelling to dictation (from Rapp et al., 2002)

Ce modèle distingue deux voies (Figure 1) : une voie lexicale (ou voie d'adressage) qui permet, à partir de l'analyse acoustique de l'entrée auditive, de récupérer différents types d'informations : phonologiques, sémantiques et orthographiques et une voie sous-lexicale (ou d'assemblage) qui permet la dérivation de l'orthographe via un mécanisme de mise en correspondance des sons avec des lettres. Nous allons détailler les modalités de fonctionnement de ces deux voies ainsi que les interrogations qui restent eu égard aux détails fonctionnels.

### 3.1.1. La voie sous-lexicale

La voie sous-lexicale correspond à un ensemble de processus qui autorisent la construction active de l'orthographe. Cette voie mobilise notamment un mécanisme de conversion phonie-graphie. La voie sous-lexicale peut donc être utilisée pour produire une orthographe plausible de mots qui ne sont pas stockés en mémoire, donc celle de mots inconnus ; ainsi que celle de non-mots. Certains chercheurs ont proposé que la voie sous-lexicale serait optionnelle (Kreiner & Gough, 1990 ; Véronis, 1988) en ce qu'elle n'interviendrait que pour la production de mots nouveaux ou pour celle de non-mots. Cependant, les conceptions les plus récentes de la double voie, comme celle de Rapp *et al.* (2002), prévoit son intervention systématique, qu'il s'agisse donc de non-mots, de mots non familiers ou de mots connus.

Le mécanisme de conversion doit assigner à une unité sonore sous-lexicale une unité orthographique sous-lexicale. Lorsque un item est consistant, le mécanisme n'est confronté à aucun problème puisque à chaque unité sonore ne correspond qu'une seule unité graphémique. Tel n'est pas le cas pour des items inconsistants puisqu'à une unité sonore peuvent correspondre plusieurs unités orthographiques. Comment le mécanisme de conversion opère-t-il pour assigner à une unité sonore une unité orthographique ? Tout d'abord se pose la question de savoir quelle est la taille des unités orthographiques utilisées par ce mécanisme : s'agit-il de phonèmes, de traits phonétiques, de groupes de phonèmes ou encore de syllabes ? Aucune réponse définitive ne peut être apportée puisque certains chercheurs ont proposé que le mécanisme de conversion utiliserait des groupes de phonèmes ou des syllabes (Baxter & Warrington, 1987), ou bien des traits phonologiques (Tainturier, 1997). La conception de Rapp *et al.* (2002) propose comme unité d'encodage les phonèmes (voir aussi Goodman & Caramazza, 1986). En cela, elle est « fidèle » à la conception orthodoxe de la double voie en lecture (Coltheart *et al.*, 2001) qui postule que la conversion met en jeu des graphèmes et des phonèmes. Si l'on retient l'hypothèse selon laquelle le mécanisme de conversion

utilise des correspondances entre des phonèmes et des graphèmes, la question qui se pose alors est celle de savoir si les différentes correspondances disponibles sont activées (Baxter & Warrington, 1987 ; Houghton & Zorzi, 2003) ou seulement certaines d'entre elles, comme par exemple les plus fréquentes dans le système orthographique en question. L'importante variabilité observée dans les productions orthographiques à partir des mêmes non-mots (Barry & Seymour, 1988) suggère que plusieurs correspondances sont activées en parallèle. Comment le mécanisme de conversion phonie-graphie choisit-il parmi les correspondances multiples ? Il a été proposé que la correspondance généralement retenue est celle qui a la plus forte probabilité d'apparition dans la langue (Barry, 1988 ; Barry & Seymour, 1988 ; Cuetos, 1993 ; Goodman-Schulman & Caramazza, 1987 ; Houghton & Zorzi, 2003 ; Rapp et al., 2002). Autrement dit, parmi les correspondances phonie-graphie, la plus fréquente serait sélectionnée. En faveur de cette hypothèse il y a les performances de patients dont la voie lexicale est endommagée (cas de dysgraphie lexicale), et qui, donc, ont recours à la voie sous-lexicale pour produire de l'orthographe. Ceux-ci produisent de nombreuses orthographes phonologiquement plausibles qui comportent des correspondances phonie-graphie fréquentes (e.g., Rapp *et al.*, 2002), par exemple « rideau » écrit « rido ».

### 3.1.2. La voie lexicale

La voie lexicale correspond à un ensemble de processus qui permettent la récupération, à partir de l'analyse acoustique d'une entrée auditive, d'un ensemble de représentations stockées en mémoire au sein de différents lexiques : phonologique, sémantique et orthographique. Par conséquent, cette voie ne permet la récupération de l'orthographe que pour des items pour lesquels une représentation lexicale existe, c'est-à-dire des mots connus. Comme la fréquence avec laquelle nous rencontrons les mots dans la langue est codée (voir Ferrand, 2007 pour une synthèse sur les effets de fréquence), la voie lexicale est donc sensible à la fréquence des mots (Rapp *et al.*, 2002 ; Folk & Jones, 2004). Comme déjà expliqué, si la production orthographique des mots connus ne mobilisait que la voie lexicale, le caractère polygraphique de certains mots n'aurait pas d'incidence sur la performance orthographique. En effet, si seules les orthographes respectives de « tube » et de « tank » étaient stockées dans le lexique orthographique de manière « holistique », et récupérées telle lorsque nécessaire, la multiplicité des correspondances au niveau infra-lexical (e.g., dans « tank », le son « /k/ » peut être potentiellement orthographié « que » ou « k ») ne pourrait avoir d'effet sur la performance orthographique puisque la voie lexicale ne code pas de telles correspon-

dances. Or, comme décrit précédemment, de nombreux travaux attestent d'effets de la consistance sur la production orthographique de mots tant chez des normaux que chez des patients. Cela suggère donc que la voie sous-lexicale intervient également dans la production orthographique de mots, et ce, de façon systématique, comme le prévoient Rapp *et al.* (2002). La question est celle de déterminer comment le système orthographique intègre les sorties de ces deux voies (Barry, 1994 ; Bonin *et al.*, 2001 ; Folk & Jones, 2004 ; Folk, Rapp, & Goldrick, 2002 ; Hillis, Rapp, & Caramazza, 1999 ; Rapp *et al.*, 2002).

### 3.1.3. Intégration des deux voies

De nombreux arguments issus de travaux effectués tant auprès de normaux (Barry, 1988 ; Kreiner & Gough, 1990 ; Kreiner, 1992, 1996) que de patients (Hillis & Caramazza, 1991, 1995 ; Rapp *et al.*, 2002) soutiennent l'hypothèse d'une intervention parallèle des deux voies. Précisément, Rapp *et al.* (2002) proposent qu'elles interviennent simultanément et intègrent leur sortie respective au niveau du buffer graphémique. Le buffer graphémique est une mémoire qui maintient active les informations avant leur prise en charge par des processus périphériques responsables de l'exécution orthographique effective (Caramazza, Miceli, Villa, & Romani, 1987 ; Hillis & Caramazza, 1989).

En faveur de l'hypothèse d'intégration des sorties produites par les voies lexicale et sous-lexicale, Rapp *et al.* (2002) rapportent le cas du patient anglophone LAT. Sa performance orthographique était caractérisée par la production de nombreuses erreurs phonologiquement plausibles (e.g., « *bouket* » à la place de « *bouquet* », « *knolige* » pour « *knowledge* »). Ces erreurs se caractérisent par le fait que des correspondances phonème-graphème rares sont remplacées par d'autres plus fréquentes. Pour Rapp *et al.* (2002), ces erreurs sont l'indice de l'intervention de la voie sous-lexicale. Cependant, le fait qu'on y trouve également des correspondances phonème-graphème rares traduit aussi l'intervention de la voie lexicale malgré que cette dernière soit fortement endommagée. LAT orthographierait donc essentiellement grâce à la voie sous-lexicale, qui reconstruit les items en fonction de la fréquence des correspondances phonème-graphème dans la langue (d'où le nombre important d'erreurs phonologiquement plausibles). Toutefois, dans la mesure où des correspondances phonème-graphème rares sont aussi observées dans les erreurs, une intervention partielle de la voie lexicale est aussi effective. En effet, si le patient n'avait recours qu'à la voie sous-lexicale, les erreurs ne traduiraient que des correspondances fréquentes. La présence de correspondances phonème-graphème rares dans les

erreurs suggère que la voie lexicale joue aussi un rôle dans la production orthographique, et donc, que les deux voies intègrent leur sortie à un moment donné du traitement. Comme déjà dit, cette intégration se ferait au niveau du buffer graphémique (pour des arguments similaires voir aussi Glasspool, Houghton & Shallice, 1995 ; Houghton & Zorzi, 2003). Ces résultats s'accordent donc avec l'hypothèse selon laquelle les sorties provenant des deux voies sont prises en considération par le système cognitif. Les effets de consistance seraient dus à ce que les sorties fournies par les deux voies ne sont pas les mêmes lorsqu'un mot comporte des correspondances phonème-graphème rares. Ainsi, pour certaines portions d'un mot (e.g., /k/ dans « *tank* »), la voie sous-lexicale fournit des correspondances phonie-graphie fréquentes (e.g., « *anque* » pour /k/) tandis que la voie lexicale fournit des correspondances plus rares (e.g., « *ank* »). Une compétition se produit donc entre les sorties incongruentes. La résolution de ce conflit prend du temps, ce qui se traduit par des latences plus longues comparativement à une situation où les sorties produites par les deux voies sont identiques (e.g., pour des mots consistant comme « *tube* »). Lorsque le système sélectionne une correspondance plus fréquente à la place d'une correspondance plus rare (e.g., pour le mot « *tank* », « *que* » est sélectionnée à la place de « *k* »), une erreur phonologiquement plausible est produite (« *tanque* »).

D'autres arguments neuropsychologiques ont été avancés pour soutenir l'hypothèse d'une intégration des voies lexicale et sous-lexicale. Folk *et al.* (2002) rapportent le cas d'une patiente, MMD, qui souffrait d'une affection touchant les deux voies. Folk *et al.* (2002) ont eu recours au paradigme de la suppression articulatoire. La patiente devait produire l'orthographe de mots, soit en prononçant de façon incessante une même syllabe comme « *bla* », soit sans prononcer quoique ce soit (condition contrôle « sans suppression »). L'idée qui avait présidé au recours à ce paradigme était la suivante. En référence à des travaux en lecture à voix haute qui suggèrent que la voie sous-lexicale demande plus de ressources attentionnelles que la voie lexicale (e.g., Paap & Noel, 1991 ; Paap, Noel & Johansen, 1992), Folk *et al.* (2002) ont fait l'hypothèse que la voie sous-lexicale en production sous dictée serait aussi coûteuse en ressources attentionnelles. Son fonctionnement serait donc perturbé par la réalisation d'une tâche concurrente comme la production orale en continu d'une syllabe. Si le fonctionnement de la voie sous-lexicale est perturbé dans ces conditions, son impact sur la performance orthographique devrait diminuer et celui de la voie lexicale augmenter en conséquence. Les erreurs phonologiquement plausibles devaient être moins nombreuses dans la condition « suppression » que dans celle « sans suppression ». En

effet, les erreurs phonologiquement plausibles étant considérées comme dues à l'intervention de la voie sous-lexicale, elles devaient être moins nombreuses dans une situation où son fonctionnement est perturbé. Conformément à cette prédiction, une diminution significative des erreurs phonologiquement plausibles était observée en condition de suppression articulo-élocutoire. Ces résultats ont été également étayés par ceux de Folk et Jones (2004) avec une autre patiente (JDO) en ayant recours au même paradigme. Les résultats de ces deux études s'accordent donc avec l'hypothèse selon laquelle l'effet de consistance observé sur la précision des productions orthographiques chez des patients est imputable au fonctionnement de la voie sous-lexicale. Comme nous le verrons plus loin, les erreurs orthographiques observées chez des normaux peuvent avoir aussi une origine différente de celle ici décrite chez des patients.

### **3.1.4. Un contrôle stratégique des deux voies est-il possible ?**

Dans le domaine de la lecture, il a été proposé que la voie sous-lexicale serait moins automatisée et, de ce fait, moins rapide que celle lexicale (Cuetos & Labos, 2001 ; Herdman, 1992 ; Paap & Noël, 1991). Si la voie sous-lexicale est coûteuse en ressources attentionnelles, elle pourrait faire l'objet d'un contrôle stratégique, c'est-à-dire que son utilisation serait privilégiée lorsque c'est plus « avantageux » (car moins coûteux) pour le système cognitif. Autrement dit, l'influence de la voie sous-lexicale pourrait varier en fonction du contexte de production. Ainsi, son impact serait-il plus élevé lorsque la lecture de mots s'effectue dans un contexte où de nombreux non-mots doivent aussi être lus. Au contraire, son influence serait moindre lorsque la lecture de mots se réalise dans un contexte comportant beaucoup de mots irréguliers qui nécessitent la voie lexicale pour être lus correctement. Le système s'adapterait ainsi au contexte de lecture et un contrôle stratégique des deux voies serait possible. Cette hypothèse a reçu des appuis empiriques (e.g., Baluch & Besner, 1991 ; Colombo & Tabossi, 1992 ; Monsell, Patterson, Graham, Hughes & Milroy, 1992 ; Tabossi & Laghi, 1992) mais elle a, aussi et surtout, suscité de nombreuses critiques (e.g., Kinoshita & Lupker, 2003 ; Lupker, Brown & Colombo, 1997 ; Taylor & Lupker, 2001). Les opposants à cette hypothèse affirment que la voie sous-lexicale n'est pas contrôlable stratégiquement. En revanche, le critère d'initialisation de l'articulation des items varie en fonction de la difficulté des mots ou des non-mots à produire. Alors que le débat est vif depuis quelques années en lecture (Chateau & Lupker, 2003 ; Kinoshita & Lupker, 2003 ; Lupker *et al.*, 1997 ; Taylor & Lupker, 2001 ; Zevin & Balota, 2000), une telle probléma-

tique n'avait jamais été envisagée en production sous dictée.

Afin de vérifier l'hypothèse d'un contrôle stratégique de la voie sous-lexicale en production écrite sous dictée, une étude a été conduite par Bonin *et al.* (2005). Dans trois expériences, le paradigme des listes mixtes a été utilisé. Comme déjà expliqué, avec ce paradigme, un même ensemble d'items est produit dans un contexte qui est censé privilégier l'utilisation d'une voie plutôt que de l'autre. Ainsi, le recours à la voie sous-lexicale doit être accru lorsque le contexte de production est constitué d'un grand nombre de non-mots, alors que le recours à la voie lexicale doit être plus important lorsque le contexte consiste en un ensemble élevé de mots. Dans une quatrième expérience, les participants devaient produire sous dictée les mêmes items expérimentaux, soit avant l'émission d'un bip sonore qui apparaissait 1100 ms après le début de prononciation de l'item (condition « pression temporelle »), soit dans le plus rapidement possible. L'hypothèse était que sous pression temporelle, la voie la plus rapide est privilégiée, c'est-à-dire la voie lexicale. Etant donné qu'il est admis que l'effet de consistance est imputable au fonctionnement de la voie sous-lexicale (Folk *et al.*, 2002 ; Folk & Jones, 2004), si un contrôle stratégique des deux voies est possible lors de la production sous dictée, la taille de l'effet de consistance devait s'accroître lorsque les conditions expérimentales mettent l'accent sur cette voie. Les résultats ont révélé que l'effet de consistance était significatif quel que soit le contexte de production des mots expérimentaux (i.e., mots *versus* non-mots), et que la taille de cet effet n'était pas significativement modulée. Bonin *et al.* (2005) en ont conclu que la voie sous-lexicale ne serait pas sous contrôle stratégique en production sous dictée, et donc, que les deux voies interviendraient systématiquement.

### 3.2. La question des erreurs orthographiques phonologiquement plausibles : sont-elles imputables à la seule voie sous-lexicale ?

Ce qui caractérise les mots inconsistants/irréguliers, c'est qu'ils comportent des correspondances phonie-graphie ayant une probabilité d'apparition relativement faible. Comme nous l'avons décrit, pour un mot inconsistant, tant chez des patients que chez des normaux, il arrive que la sortie produite soit phonologiquement plausible mais orthographiquement erronée. Selon la théorie de la double voie, les erreurs phonologiquement plausibles seraient dues à ce que, pour un mot connu donné, la sortie produite par la voie sous-lexicale est sélectionnée de façon

erronée. Ainsi, l'orthographe phonologiquement plausible « *tanque* » est-elle produite lorsque la sortie « *que* » délivrée par la voie sous-lexicale est sélectionnée à la place de celle « *k* » générée par la voie lexicale. Dans ce cas, l'erreur orthographique résulte d'un manquement dans la réalisation de la sortie orthographique mais l'orthographe correcte existe en mémoire. On qualifie ce type d'erreurs d'erreurs de performance ou encore de « glissements de plume ». Par exemple, le mot inconsistant « *phoque* » engendre plus d'erreurs que le mot consistant « *plume* », parce qu'il existe deux alternatives orthographiques possibles pour le premier phonème /f/ (*ph* ou *f*), au moins trois pour les deuxième (/o/ : *o*, *au*, *eau*) et dernier phonèmes (/k/ : *que*, *k*, *c*). Il faut donc sélectionner une possibilité pour chaque phonème. L'item consistant « *plume* » ne soulève pas de difficulté puisqu'on ne peut associer à chaque phonème qu'une seule possibilité orthographique.

Cependant, les erreurs orthographiques peuvent avoir une autre origine. Elles peuvent résulter d'un stockage erroné dans le lexique mental (Bonin *et al.*, 2001). Ces erreurs sont qualifiées d'erreurs de compétence. Des données s'accordent avec l'existence de ce type d'erreurs. Afin de déterminer l'origine des erreurs phonologiquement plausibles observées dans les expériences de production sous dictée et en dénomination écrite, Bonin *et al.* (2001) avaient demandé à des participants « contrôles » de produire les mêmes mots, mais cette fois, en leur donnant suffisamment de temps afin qu'ils puissent revenir sur un item produit pour le relire et détecter une éventuelle erreur orthographique. Une hypothèse était que si l'origine des erreurs relève d'un manquement dans la réalisation de la sortie orthographique, alors dans la condition contrôle, du fait que les participants bénéficient de plus temps pour revenir sur leur production, ils devaient mieux détecter les erreurs produites et donc les corriger. Elles devaient ainsi diminuer comparativement à la situation expérimentale de production sous contrainte temporelle. En revanche, selon une autre hypothèse, les erreurs relèvent d'un stockage erroné en mémoire. Dans ce cas, leur nombre doit rester équivalent à celui relevé auprès d'un groupe auquel on ne laisse pas la possibilité de se corriger (Bonin *et al.*, 2001). Les résultats ont montré que les scores d'erreurs ne variaient pas significativement entre les deux conditions, ce qui suggère que les erreurs produites releveraient plutôt de mauvaises spécifications lexicales. En accord avec cette hypothèse, Holmes et Carruthers (1998) rapportent que des adultes reconnaissent plus rapidement des items lorsqu'ils sont transcrits selon les erreurs qu'ils ont eux-mêmes commises, plutôt que présentés selon leur orthographe correcte. D'autres résultats étayaient l'hypothèse selon laquelle des représentations orthographiques erronées

peuvent être stockées en mémoire. Ainsi, Burt et Tate (2002) ont observé que les temps de décision lexicale (i.e., décider si une chaîne de caractères correspond à un mot ou non, voir Ferrand, 2007 pour des détails sur ce paradigme) étaient significativement plus longs pour des items mal orthographiés par les participants dans une tâche préalable d'écriture sous dictée. Ainsi, on observait un ralentissement dès lors que l'orthographe d'un mot présenté à l'écran ne correspondait pas à celle stockée en mémoire.

Le stockage de connaissances lexicales orthographiques erronées se mettrait en place progressivement. Une hypothèse est que les représentations orthographiques des mots se construisent, et se renforcent, au fur et à mesure de leurs diverses productions. L'orthographe produite serait ainsi consolidée en mémoire chaque fois qu'elle correspond au code phonologique correct du mot. Ainsi, des orthographe erronées pourraient être renforcées si elles sont homophoniques (ou phonologiquement plausibles) avec le mot attendu (i.e., « *tanque* » pour « *tank* »). La production *multiple* de l'orthographe « *tanque* » renforcerait donc la mémorisation de cette orthographe au détriment de l'orthographe correcte « *tank* », même si cette dernière a été rencontrée et produite quelques fois. Cette hypothèse rend compte de la raison pour laquelle il est plus difficile de détecter les erreurs orthographiques lorsqu'elles sont homophoniques avec l'orthographe correcte du mot (Daneman & Stainton, 1991 ; Van Orden, 1991 ; Van Orden, Stone, Garlington, Markson, Pinnt, Simonfy & Bricchetto, 1992).

Toujours en accord avec l'hypothèse selon laquelle certaines erreurs phonologiquement plausibles résultent d'un stockage erroné se trouve l'observation de l'érosion de l'orthographe suite à la confrontation à des erreurs orthographiques (Brown, 1988 ; Nisbett, 1939). Les erreurs commises par les élèves ou par les étudiants auraient un impact délétère sur l'orthographe des enseignants (Jacoby & Hollingshead, 1990). Par exemple, à force de lire des copies d'examens ou le mot « *hasard* » est produit avec un « *z* » (« *hazard* »), certains enseignants finiraient par douter de la présence d'un « *s* » dans ce mot, voire même pourraient l'écrire incorrectement « *hazard* ». Des études plus récentes se sont focalisées sur le rôle de l'erreur orthographique dans l'apprentissage de l'orthographe. Pacton, Carrion, Rey et Perruchet (soumis) ont eu recours à une situation d'apprentissage de l'orthographe de pseudo-mots chez des adultes. Les participants devaient apprendre l'orthographe de pseudo-mots trisyllabiques comme « *carodelle* » ou « *pilachet* ». Selon les conditions expérimentales, un pseudo-mot était présenté auditivement et son orthographe présentée sur l'écran d'un ordinateur. Dans une autre condition, un item était prononcé et le participant devait produire trois

orthographe différentes phonologiquement plausibles. Chacune des trois productions était accompagnée d'un feedback négatif (« mauvaise réponse ») et la bonne orthographe s'affichait alors à l'écran. Dans une troisième condition, le pseudo-mot était présenté et le participant produisait une orthographe accompagnée d'un feedback positif (« bonne réponse »). Une quatrième condition correspondait à la présentation orale du pseudomot suivie d'un feedback négatif consécutif à la production de l'orthographe du non-mot ; puis d'une seconde production immédiatement suivie d'un feedback positif. Autrement dit, dans cette condition, le participant produisait la bonne orthographe après avoir produit une erreur. Enfin, dans une dernière condition expérimentale, après la présentation d'un pseudo-mot, les deux premières productions orthographiques étaient suivies d'un feedback négatif et la troisième d'un feedback positif. Donc, la production correcte de l'orthographe était précédée de celle de deux erreurs. Les performances orthographiques étaient ensuite évaluées lors d'un test final de production orthographique de cet ensemble de non-mots. Les résultats ont montré que les apprentissages sans erreurs étaient plus bénéfiques à la mémorisation correcte de l'orthographe que ceux avec erreurs. Aussi, la production d'une seule erreur orthographique était-elle suffisante pour interférer sur la mémorisation de l'orthographe correcte. Cette étude, réalisée dans des conditions de laboratoire qui simulent l'apprentissage de l'orthographe lexicale, atteste de l'impact délétère de la confrontation aux erreurs orthographiques, fussent-elles ses propres erreurs, sur l'apprentissage correct de l'orthographe. On comprend mieux dans ces conditions pourquoi la production de l'orthographe reste une activité difficile, jamais totalement et définitivement maîtrisée, même chez des adultes très cultivés.

### 3.3. Interprétation des effets de consistance en dénomination écrite de mots à partir d'images

La quasi-totalité des chercheurs admet que la dénomination écrite nécessite la récupération des codes sémantiques à partir de l'analyse visuelle et de la reconnaissance visuelle de l'objet pour que le nom de l'objet devienne ensuite disponible. Autrement dit, la dénomination asémantique (conception qui a été défendue sur la base de données recueillies chez des patients : Brennen, David, Fluchaire & Pellat, 1996 ; Kremin, 1986, 1988) ne serait pas possible ou exceptionnelle chez des normaux (mais voir cependant Ferrand (1997) pour une conception originale qui intègre ces deux possibilités). Les codes sémantiques sont

donc fortement impliqués dans cette activité. En revanche, la production sous dictée débute par le traitement d'une entrée auditive. Dans cette tâche, les codes orthographiques peuvent être dérivés à partir des codes phonologiques qui deviennent rapidement disponibles à partir de l'analyse acoustique de l'entrée. Les codes sémantiques y jouent un rôle moins fort. La modulation des effets de consistance en dénomination écrite serait due à ce que, lorsque l'inconsistance est initiale, l'activation en provenance des codes sémantiques n'a pas encore eu le temps de piloter l'encodage orthographique alors que lorsque l'inconsistance est finale, les codes sémantiques peuvent jouer un rôle dominant et piloter l'encodage orthographique en restreignant l'influence de la procédure de conversion. Par contraste, en production sous dictée, le rôle moindre des contraintes sémantiques et l'implication plus précoce de la phonologie augmenteraient la probabilité que la procédure de conversion intervienne sur des unités situées vers la fin des mots.

#### 4. POUR CONCLURE

Les études sur la consistance en production orthographique attestent donc que les performances sont systématiquement plus élevées avec des items consistants qu'avec des items inconsistants. Ainsi, l'orthographe des mots inconsistants est plus lente à initialiser et à exécuter que celle de mots consistants. Aussi, la probabilité de produire une erreur orthographique est-elle plus forte pour des mots inconsistants que pour des mots consistants. Nous avons dans cette brève synthèse envisagé des explications qui rendent compte de ces observations. Cependant, l'impact de la consistance phonie-graphie en production verbale écrite est un thème qui n'a été que peu étudié jusqu'à présent, et donc, de nombreuses recherches devront être conduites afin de mieux cerner les mécanismes qui sous-tendent ces effets. Nous proposons pour terminer quelques pistes de recherche.

Les études expérimentales sur la production de l'orthographe (notamment celles en temps réel) ne l'ont envisagée que dans des situations où des mots isolés doivent être produits. Or, l'orthographe lexicale est produite le plus souvent dans le cadre de phrases et de textes et nous ne savons pas vraiment ce qui se passe dans ce contexte. Les effets de consistance, tels que nous les avons décrits, sont-ils observés lorsque des phrases sont produites ? Autrement dit, observe-t-on que la production d'un mot

inconsistant est ralenti par rapport à celle d'un mot consistant lorsque ces mots doivent être produits non plus de façon isolée (e.g., « *tube* » et « *train* ») mais insérés dans des phrases (e.g., « *en retard, il se dirigeait à vive allure en direction de la gare pour prendre son train* »). *A priori*, il peut sembler étrange qu'une telle question soit posée. Cependant, dans le domaine de la dénomination orale, une étude a montré que les effets de fréquence observés de façon robuste en production de mots partir d'images (e.g., « *pomme* » est initialisé plus rapidement que « *harpe* » à partir de cibles imagées) n'étaient plus observés lorsque les participants produisaient à partir de phrases-contexte prédictibles (Griffin & Bock, 1998). Pour illustrer un contexte prédictible, les participants devaient produire le mot « *pomme* » à partir de la présentation de l'image d'une POMME après avoir lu une phrase contexte telle que « *Eve a croqué dans la* ». Qu'en est-il de la production orthographique ? Roux (en préparation) a commencé à étudier ce problème dans le cadre de la production sous dictée et a mis en évidence que les effets de consistance observés en production de mots isolés étaient réduits lorsque ces mêmes mots étaient produits dans des phrases contexte prédictibles. Ainsi, lorsque les contraintes sémantiques sont « fortes », les effets de consistance sont moindres en production sous dictée. Ce résultat fait écho à ce que Bonin *et al.* (2001) avaient observé en dénomination écrite de mots isolés à partir d'images où, en effet, ils avaient mis en évidence l'effet de consistance variait en fonction de la position de la consistance (voir partie 2). L'interprétation proposée était que l'effet de consistance était plus élevé lorsque les contraintes sémantiques ne pilotaient pas entièrement la production (lorsque l'inconsistance est initiale) et moindre lorsqu'elles la pilotaient (lorsque l'inconsistance est finale).

Il est admis que la voie lexicale est plus rapide que celle sous-lexicale et que cette dernière nécessite plus de ressources attentionnelles que cette première (Rapp *et al.*, 2002). Cependant les arguments en faveur de cette hypothèse sont relativement indirects. Comme nous l'avons vu, les erreurs phonologiquement plausibles sont moins élevées lorsque des mots sont produits dans un contexte de subvocalisation chez des patients (Folk *et al.*, 2002). Cette observation suggère en effet que la subvocalisation capte une partie des ressources attentionnelles dévolue au fonctionnement de la voie sous-lexicale. Egalement, Bourdin et Fayol (2002) ont mis en évidence que les contraintes liées à la transcription d'un message affectent les caractéristiques des textes produits par des adultes. Plus précisément, ils ont observé que le nombre d'idées élaborées et leur organisation étaient plus faible lorsque les adultes devaient produire des textes à partir d'éléments fournis faiblement reliés entre eux et à l'écrit

comparativement aux situations de production à l'oral ou à l'écrit à partir d'éléments fournis fortement associés. Ainsi, ce patron de résultats suggère que les contraintes liées à la transcription ont un coût cognitif qui pèse sur des processus de plus haut niveau comme la génération d'idées et leur organisation. Parmi les contraintes liées à la transcription se trouvent la gestion de l'orthographe lexicale. Ce qui suggère donc aussi que la gestion de l'orthographe pourrait être coûteuse en ressources attentionnelles. Dans une autre étude, Collay, Fayol et Bonin (2004) ont demandé à des adultes et à des enfants de rappeler sériellement à l'écrit des listes de mots consistants ou inconsistants. Il est admis que la tâche de rappel sériel implique la production de groupe de mots et simule, dans une certaine mesure, la production d'énoncés. Les résultats ont montré un impact de la consistance sur le rappel. Toutefois, l'effet obtenu était contraire à celui observé en production sous dictée ou en dénomination puisque ce sont les items inconsistants qui étaient significativement mieux rappelés que les items consistants. Une interprétation est que les items inconsistants captent plus de ressources attentionnelles et sont donc mieux encodés, d'où leur rappel plus élevé que ceux consistants. Afin de tester plus directement l'hypothèse selon laquelle la voie sous-lexicale est coûteuse en ressources attentionnelles, nous envisageons d'utiliser le paradigme de la double tâche et d'étudier le phénomène de la période réfractaire psychologique (PRP) (e.g., Pashler & Johnston, 1998 ; Ruthruff, Pashler, & Klaassen, 2001) en production sous dictée. Ce paradigme a été utilisé récemment pour étudier la dénomination orale d'images (Ferreira & Pashler, 2002) et la lecture à voix haute de mots isolés (Reynolds & Besner, 2006). Dans ce paradigme, des participants réalisent deux tâches nécessitant des réactions rapides, les deux tâches étant séparées par des intervalles temporels courts (dénommés SOA). L'une des deux tâches est en général considérée comme prioritaire. L'effet de la PRP se traduit de la façon suivante : lorsque le SOA diminue, le temps nécessaire pour répondre à la tâche secondaire diminue. Beaucoup de chercheurs attribuent ce ralentissement au fait que les deux tâches s'appuient sur un même mécanisme attentionnel limité en capacité ou font l'objet d'un goulot d'étranglement. Ainsi, si les deux tâches s'appuient sur des ressources centrales limitées, les processus en jeu dans la tâche secondaire qui requièrent de l'attention centrale sont fonctionnellement décalés jusqu'à ce que l'attention centrale redevienne disponible. En ayant recours à cette technique expérimentale, Reynolds et Besner (2006) ont montré que le recodage phonologique en lecture à voix haute n'était pas « automatique ». Ce paradigme pourrait être utilisé pour étudier si la voie sous-lexicale en production sous dictée est en effet

coûteuse en ressources attentionnelles comme le suggèrent indirectement certaines données.

Enfin, il est clair que le rôle des erreurs orthographiques dans l'apprentissage de l'orthographe et sur la stabilité des connaissances orthographiques devra être approfondi. En particulier, il serait intéressant de déterminer si la confrontation aux erreurs produites par autrui, qui comme le montrent certaines études, ont un impact délétère sur les connaissances orthographiques, se traduit par un coût *en temps réel* lors de la production correcte de mots chez des adultes. Par exemple, le fait d'avoir lu une erreur orthographique comme « *tanque* » a-t-il un impact en temps réel sur la production correcte de mot « *tank* » produit sous dictée et si oui, combien de temps cet effet perdure-t-il ?

Nous n'avons fait qu'esquisser quelques pistes de recherche en guise de conclusion mais il ressort clairement de la présente synthèse que l'étude des effets de consistance est une clef pour une meilleure compréhension des mécanismes en oeuvre dans la production orthographique et, au-delà, pour fonder des propositions d'applications pédagogiques et de techniques de rééducation chez des patients.

## BIBLIOGRAPHIE

- Baluch, B., & Besner, D. (1991). Visual word recognition: Evidence for strategic control of lexical and nonlexical routines in oral reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 644-652.
- Barry, C. (1988). Modelling assembled spelling: Convergence of data from normal subjects and "surface" dysgraphia. *Cortex*, 24, 339-345.
- Barry, C. (1994). Spelling routes (or roots or rutes). In G. D. A. Brown & N. C. Ellis (Eds), *Handbook of spelling: Theory, process and intervention* (pp. 27-49), Chichester, John Wiley & Sons, 27-49.
- Barry, C., & Seymour, P. H. K. (1988). Lexical priming and sound-to-spelling contingency effects in nonword spelling. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 5-40.
- Baxter, D. M., & Warrington, E. K. (1987). Transcoding sound to spelling: Single or multiple sound unit correspondences? *Cortex*, 23, 11-28.
- Beauvois, M. F., & Dérouesné, J. (1981). Lexical or orthographic agraphia. *Brain*, 104, 21-49.
- Bonin, P. (2007). *Psychologie du langage: Approche cognitive de la production verbale de mots*. Bruxelles : De Boeck.
- 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 S. P. Shohov (Ed.), *Advances in psychology research* (pp. 139-165). NY, NovaScience Publishers, Vol. 16.
- Bonin, P., Collay, S., Fayol, M., & Méot, A. (2005). Attentional strategic control over nonlexical and lexical processing in written spelling-to-dictation in adults. *Memory & Cognition*, 33, 59-75.
- Bonin, P., Peereman, R., & Fayol, M. (2001). Do phonological codes constrain the selection of orthographic codes in written picture naming? *Journal of Memory and Language*, 45, 688-720.
- Bourdin, B., & Fayol, M. (2002). Even in adults, written production is more costly than oral production. *International Journal of Psychology*, 37, 219-227.
- Brennen, T., David, D., Fluchaire, I., & Pellat, J. (1996). Naming faces and objects without comprehension. A case study. *Cognitive Neuropsychology*, 13, 93-110.
- Brown, A. S. (1988). Encountering misspellings and spelling performance: Why wrong isn't right. *Journal of Educational Psychology*, 4, 488-494.
- Burt, J. S., & Tate, H. (2002). Does a reading lexicon provide orthographic representations for spelling? *Journal of Memory and Language*, 46, 518-543.
- Caramazza, A., Bi, Y., Costa, A., & Miozzo, M. (2004). What determines the speed of lexical access: Homophone or specific-word frequency? A reply to Jescheniak et al. (2003). *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 278-282.
- Caramazza, A., Miceli, G., Villa, G., & Romani, C. (1987). The role of the graphemic buffer in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 26, 59-85.
- Chateau, D., & Lupker, S. J. (2003). Strategic effects in word naming: Examining the route emphasis versus time-criterion accounts. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 29, 139-151.
- Collay, S., Fayol, M., & Bonin, P. (2004). Consistency effect in written word processing : A serial recall paradigm approach (pp. 165-186). In P. Bonin (Ed.), *Mental Lexicon*. New York: Nova Science Publishers.
- Colombo, L., & Tabossi, P. (1992). Strategies and stress assignment: Evidence from a shallow orthography. In R. Frost & L. Katz (Ed.), *Orthography, phonology, morphology, and meaning* (pp. 319-340). Amsterdam: Elsevier.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Content, A. (1991). The effect of spelling-to-sound regularity on naming in French. *Psychological Research*, 53, 3-12.
- Cortese, M. J., & Simpson G. B. (2000). Regularity effect in word naming: What are they? *Memory & Cognition*, 28, 1269-1276.
- Cuetos, F. (1993). Writing processes in a shallow orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 17-28.
- Cuetos, F., & Labos, E. (2001). The autonomy of the orthographic pathway in a shallow language: Data from an aphasic patient. *Aphasiology*, 15, 333-342.
- Daneman, M., & Stainton, M. (1991). Phonological recoding in silent reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 618-632.
- Delattre, M., Bonin, P., & Barry, C. (2006). Written spelling to dictation: Sound-to-spelling regularity affects both writing latencies and durations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1330-1340.
- Fayol, M. (2003). Les Difficultés de l'orthographe. *Cerveau et Psycho*, 3, 52-55.
- Ferrand, L. (1997). La dénomination d'objets: Théories et données. *L'Année Psychologique*, 97, 113-146.
- Ferrand, L. (1999). 640 homophones et leurs caractéristiques. *L'Année Psychologique*, 99, 687-708.

- Ferrand, L. (2007). *Psychologie cognitive de la lecture*. Bruxelles : De Boeck.
- Ferreira, V., & Pashler, H. (2002). Central bottleneck influences on the processing stages of word production. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 28, 1187-1199.
- Folk, J. R., & Jones, A. C. (2004). The purpose of lexical/sublexical interaction during spelling: Further evidence from dysgraphia and articulatory suppression. *Neurocase*, 10, 65-69.
- Folk, J. R., Rapp, B. C., & Goldrick, M. (2002). The interaction of lexical and sublexical information in spelling: What's the point? *Cognitive Neuropsychology*, 19, 653-671.
- Geschwind, N. (1969). Problems in the anatomical understanding of the aphasias. In A. L. Benton (Ed.), *Contributions to clinical neuropsychology*. Chicago: Aldine.
- Glasspool, D., Houghton, G., & Shallice, T. (1995). Interaction between knowledge sources in a dual route connectionist model of spelling. In L. Smith & P. J. B. Hancock (Eds), *Neural Computation and Psychology*. Proceedings of the 3rd Neural Computation and Psychology Workshop (pp. 209-226). London Springer Verlag.
- Glushko, R. J. (1979). The organization and activation of orthographic knowledge in reading aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception and Performance*, 5, 674-691.
- Goodman-Schulman, R., & Caramazza, A. (1987). Patterns of dysgraphia and the non-lexical spelling process. *Cortex*, 23, 143-148.
- Griffin, Z. M., & Bock, K. (1998). Constraint, word frequency, and the relationship between lexical processing levels in spoken word production. *Journal of Memory and Language*, 38, 313-338.
- Hanna, P. R., Hanna, J. S., Hodges, R. E., & Rudolf, E. H. (1966). *Phoneme-grapheme correspondences as cues to spelling improvement*. Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office.
- Herdman, C. M. (1992). Attentional resource demands of visual word recognition in naming and lexical decisions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 124-132.
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1989). The graphemic buffer and attentional mechanisms. *Brain and Language*, 36, 208-235.
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). Mechanisms for accessing lexical representations for output: Evidence from a category-specific semantic deficit. *Brain and Language*, 40, 106-144.
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1995). Converging evidence for the interaction of semantic and sublexical phonological information in accessing lexical representations for spoken output. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 187-227.
- Hillis, A. E., Rapp, B. C., & Caramazza, A. (1999). When a rose is a rose in speech but a tulip in writing. *Cortex*, 35, 337-356.
- Holmes, V. M., & Carruthers, J. (1998). The relation between reading and spelling in skilled adult readers. *Journal of Memory and Language*, 39, 264-289.
- Houghton, G., & Zorzi, M. (2003). Normal and impaired spelling in a connectionist dual-route architecture. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 115-162.
- Imbs, P. (1971). *Etude statistiques sur le vocabulaire français. Dictionnaire des fréquences. Vocabulaire littéraire des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*. Centre de Recherche pour un Trésor de la Langue Française (CNRS). Nancy, Paris: Librairie Marcel Didier.
- Jacoby, L. L., & Hollingshead, A. (1990). Reading student essays may be hazardous to your spelling: Effects of reading incorrectly and correctly spelled words. *Canadian Journal of Psychology*, 44, 345-358.
- Jaffre, J. P., & Fayol, M. (1997). *Orthographe des systèmes aux usages*. Paris: Flammarion.
- Jared, D. (1997). Spelling-sound consistency affects the naming of high-frequency words. *Journal of Memory and Language*, 36, 505-529.

- Jared, D. (2002). Spelling-sound consistency and regularity effects in word naming. *Journal of Memory & Language*, 46, 723-750.
- Kessler, B., Treiman, R., & Mullennix, J. (sous presse). Feedback consistency effects in single-word reading. In E. L. Grigorenko & A. J. Naples (Eds.), *Single-word reading: Behavioral and biological perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kinoshita, S., & Lupker, S. J. (2003). Priming and attentional control of lexical and sublexical pathways in naming: A reevaluation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 29, 405-415.
- Kreiner, D. S. (1992). Reaction time measures of spelling: testing a two-strategy model of skilled spelling. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 765-776.
- Kreiner, D. S. (1996). Effects of word familiarity and phoneme-to-grapheme polygraphy on oral spelling time and accuracy. *The Psychological Record*, 46, 49-70.
- Kreiner, D. S., & Gough P. B. (1990). Two ideas about spelling: rules and word-specific memory. *Journal of Memory and Language*, 29, 103-118.
- Kremin, H. (1986). Spared naming without comprehension. *Journal of Neurolinguistics*, 2, 131-150.
- Kremin, H. (1988). Independence of access to meaning and to phonology: Arguments for direct non-semantic pathways for the naming of written words and pictures. In G. Denes, C. Semenza, & P. Bisiachi, (Eds.), *Perspective on cognitive neuropsychology* (pp. 231-252). London: Lawrence Erlbaum.
- Lupker, S. J., Brown, P., & Colombo, L. (1997). Strategic control in a naming task: Changing routes or changing deadlines? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 570-590.
- Luria, A. R. (1970). *Traumatic aphasia*. The Hague: Mouton.
- Miceli, G., Benvegna, B., Capasso, R., & Caramazza, A. (1997). The independence of phonological and orthographic forms: Evidence from aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 35-69.
- Monsell, S., Patterson, K. E., Graham, A., Hughes, C. H., & Milroy R. (1992). Lexical and sublexical translation of spelling to sound: Strategic anticipation of lexical status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 452-467.
- Nisbett, S. D. (1939). Non-dictated spelling tests. *British Journal of Educational Psychology*, 9, 29-44.
- Paap, K. R., & Noel, R. W. (1991). Dual route models of print to sound: Still a good horse race. *Psychological Research*, 53, 13-24.
- Paap, K. R., Noel, R. W., & Johansen, L. S. (1992). Dual-route models of print to sound: Red herrings and real horses. In R. Frost & L. Katz (Eds), *Orthography, Phonology, Morphology, and Meaning*. Amsterdam: North-Holland.
- Pacton, S., Fayol, M., & Perruchet, P. (2002). The acquisition of untaught orthographic regularities in French. In L. Verhoeven, C., Erlbro, P., & Reitsma (Eds), *Precursors of functional literacy*. Dordrecht: Kluwer.
- Pacton, S., Carrion, C., Rey, A., & Perruchet, P. (soumis). Does it help or hurt to pay attention to spelling errors in multiple choice tests?
- Pashler, H., & Johnston, J. C. (1998). Attention limitations in dual-task performance. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 155-189). Hove, England: Psychology Press.
- Peereman, R., & Content, A. (1997). Orthographic and phonological neighbourhoods in naming: Not all neighbours are equally influential in orthographic space. *Journal of Memory and Language*, 37, 382-421.
- Peereman, R., & Content, A. (1999). LEXOP: A lexical database providing orthography-phonology statistics for French monosyllabic words. *Behavior Research*

- Methods, Instruments, & Computers*, 31, 376-379.
- Peereman, R., Content, A., & Bonin, P. (1998). Is perception a two-way street? The case of feedback consistency in visual word recognition. *Journal of Memory and Language*, 39, 151-174.
- Rapp, B., Benzing, L., & Caramazza, A. (1997). The autonomy of lexical orthography. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 71-104.
- Rapp B. C., Epstein C., & Tainturier M. J. (2002). The integration of information across lexical and sublexical processes in spelling. *Cognitive Neuropsychology*, 19, 1-29.
- Rey, A., Pacton, S., & Perruchet, P. (2005). L'erreur dans l'acquisition de l'orthographe. *Rééducation Orthophonique*, 222, 101-119.
- Reynolds, M., & Besner, D. (2006). Reading aloud is not automatic: Processing capacity is required to generate a phonological code from print. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 1303-1323.
- Ruthruff, E., Pashler, H. E., & Klaassen, A. (2001). Processing bottlenecks in dual-task performance: Structural limitation or strategic postponement? *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 73-80.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568.
- Shallice, T. (1981). Phonological agraphia and the lexical route in writing. *Brain*, 104, 413-429.
- Sloboda, J. A. (1980). Visual imagery and individual differences in spelling. In U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling*. London: Academic Press.
- Stone, G. O., Vanhoy, M., & Van Orden, G. C. (1997). Perception is a two way street: Feedforward and feedback phonology in visual word recognition. *Journal of Memory and Language*, 36, 337-359.
- Strain, E., Patterson, K. E., & Seidenberg, M. S. (1995). Semantic effects in single-word naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 21, 1140-1154.
- Tabossi, P., & Laghi, L. (1992). Semantic priming in the pronunciation of words in two writing systems: Italian and English. *Memory & Cognition*, 20, 303-313.
- Tainturier, M. J. (1997). *Les processus de production orthographique: Aspects normaux et pathologiques*. Rapport d'habilitation à diriger des recherches. Grenoble: Université Pierre Mendès France (document non publié).
- Taylor T. E., & Lupker, S. J. (2001). Sequential effects in naming: A time-criterion account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 27, 117-138.
- Van Orden, G. C. (1991). Phonological mediation is fundamental to reading. In D. Besner & G. Humphreys (Eds), *Basic processing in reading: Visual word recognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Van Orden, G. C., Stone, G. O., Garlington, K. L., Markson, L. R., Pinnt, G. S., Simonfy, C. M., & Bricchetto, T. (1992). "Assembled" phonology and reading: A case study in how theoretical perspective shapes empirical investigation. In R. Frost & L. Katz (Eds), *Orthography, phonology, morphology, and meaning* (pp.249-292). Amsterdam: North-Holland.
- Véronis, J. (1988). From sound to spelling in French: Simulation on a computer. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8, 315-335.
- Zevin, J. D., & Balota, D. A. (2000). Priming and attentional control of lexical and sublexical pathways during naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 26, 121-135.
- Ziegler, J. C., Jacobs, A. M., & Stone, G. O. (1996). Statistical analysis of the bidirectional inconsistency of spelling and sound in French. *Behaviour Research Methods, Instruments & Computers*, 28, 504-515.