

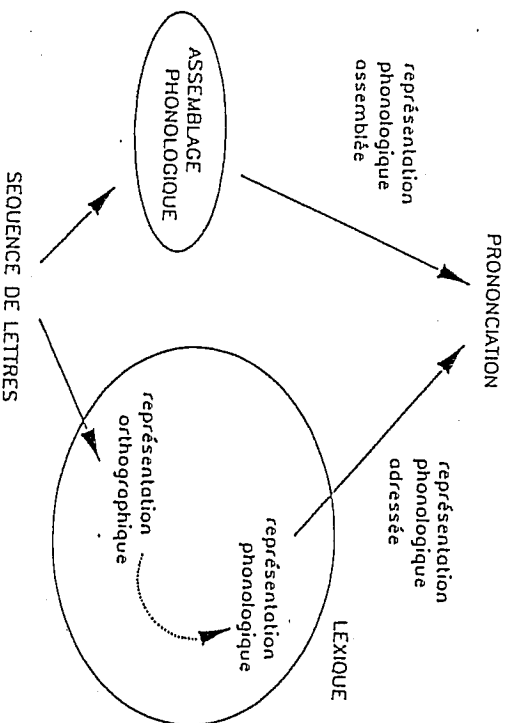
Ronald Peeteman
Université de Bourgogne, L.E.A.D.

Adressage et assemblage phonologique dans la prononciation des mots écrits alphabétiquement

Une idée commune à de nombreux travaux est que l'apprentissage de la lecture dans un système d'écriture alphabétique repose en partie sur le développement de processus de conversion de l'information orthographique en une représentation phonologique. Le lecteur développerait ensuite une seconde procédure de reconnaissance des mots basée non plus sur une représentation phonologique mais plus directement sur l'information orthographique. De nombreuses recherches ont été consacrées à l'exploration, chez le lecteur habile, des connaissances et des processus permettant le codage phonologique et la prononciation de séquences de lettres. La plupart des modèles de la lecture incluent deux procédures distinctes permettant la prononciation de mots écrits alphabétiquement. Ainsi que l'indique la Figure 1, une première possibilité, dite d'*adressage*, consiste à utiliser l'information orthographique extraite du stimulus; à rechercher dans le lexique mental une représentation orthographique analogue et à retrouver le code phonologique unitaire qui lui est associé. On considère généralement que la récupération de l'information phonologique lexicale pourrait avoir lieu soit directement à partir des représentations orthographiques, soit indirectement par l'intermédiaire des spécifications sémantiques. La seconde procédure permettant d'obtenir le code phonologique d'une séquence de lettres consiste à convertir l'information orthographique extraite en une représentation phonologique à partir d'associations grapho-phonologiques portant sur des unités sous-morphémiques. Par rapport à la procédure d'adressage, cette seconde procédure requiert un assemblage des diverses unités phonologiques en une représentation phonologique unitaire. Le code phonologique ainsi obtenu est donc dit *assemblé* (Patterson, 1982).

Deux observations principales sont à la source de l'hypothèse des deux procédures de prononciation. D'une part, un code phonologique peut être associé à des non-mots, c'est-à-dire, à des séquences de lettres pour lesquelles il n'existe pas d'adresse dans le lexique mental. D'autre part, il existe, par exemple, en anglais et en français, un certain nombre de mots pour lesquels l'utilisation des règles de prononciation les plus fréquentes dans la langue ne peut donner lieu à un code phonologique entièrement exact (ex. *chorale*, *monsieur*, *femme*). On a souvent considéré que si les non-mots ne peuvent être prononcés que par l'intermédiaire des processus d'assemblage, la prononciation correcte des mots orthographiquement irréguliers nécessite obligatoirement l'adressage.

Figure 1: Modèle des deux procédures de prononciation



Les recherches portant sur les processus de conversion phonologique chez le lecteur habile ont surtout abordé trois questions : a) les rôles respectifs de l'adressage et de l'assemblage dans la lecture (étude des décours temporels des deux procédures); b) les différences dans le recours à l'assemblage phonologique dans la lecture de mots en fonction de la régularité

orthographique de l'écriture (anglais, français, serbo-croate); et c) la description des unités orthographiques impliquées dans l'assemblage phonologique. Je propose d'examiner brièvement ces trois centres d'intérêt dans ce qui suit. Je conclurai en envisageant certaines modélisations des processus de conversion phonologique.

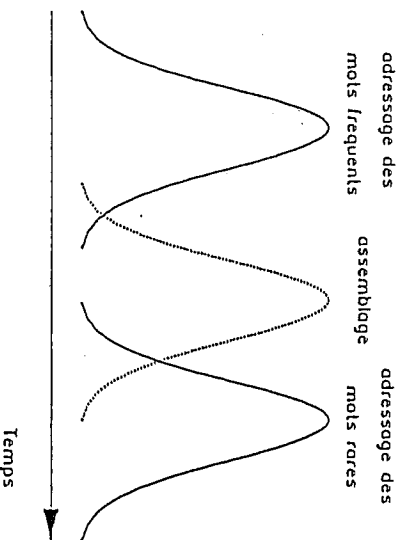
1. Décours temporels des procédures d'adressage et d'assemblage.

Un des résultats principaux recueillis chez le lecteur habile consiste en l'observation que dans des conditions de nomination rapide — où les mesures dépendantes correspondent au taux d'erreurs et au laps de temps s'écoulant entre la présentation du stimulus et l'initiation de la réponse —, la prononciation des mots orthographiquement irréguliers est plus lente et moins souvent correcte que celle de mots réguliers (ex. Andrews, 1982; Baron & Strawson, 1976). La régularité orthographique d'un mot a généralement été définie en fonction de la fréquence des associations entre lettres (ou groupe de lettres) et phonèmes. Un mot est considéré comme irrégulier si la prononciation d'une de ses lettres ou groupes de lettres suit une règle de correspondance grapho-phonologique minoritaire. Ainsi, un mot tel que *orchidée* est irrégulier car la prononciation du groupe *ch* ne suit pas la règle de prononciation la plus fréquente dans la langue (ex. *archive*). Je reviendrai sur cette définition lorsque j'envisagerai les unités de traitement impliquées dans l'assemblage.

L'effet de la régularité orthographique témoigne donc de l'exploitation d'un ensemble de connaissances à propos des relations grapho-phonologiques de la langue. L'avantage des mots réguliers sur les mots irréguliers résulte de la tendance du lecteur à appliquer les associations grapho-phonologiques les plus fréquentes. Par conséquent, soit les mots irréguliers sont prononcés incorrectement (le groupe *ch* de *orchidée* prononcé /ʃ/), soit plus tardivement que les mots réguliers car le code assemblé (incorrect) entre en conflit avec le code adressé (correct). En anglais (Andrews, 1982; Seidenberg, Waters, Barnes, & Tanenhaus, 1984; Taraban & McClelland, 1987) comme en français (Content, 1991; Peereman, 1989), l'effet de régularité se manifeste surtout pour les mots d'usage peu fréquent dans la langue. L'interaction entre la fréquence des mots et la régularité orthographique résulterait d'une

modification dans les décours temporels de l'adressage et de l'assemblage en fonction de la fréquence des mots (Seidenberg, 1985b pour une discussion). Ainsi que l'indique la Figure 2, l'adressage est en moyenne plus rapide que l'assemblage pour les mots fréquents mais pas pour les mots rares. Par conséquent, ce sera surtout pour les mots rares que le code phonologique assemblé aura le temps d'interférer avec le code phonologique adressé.

Figure 2: Modèle des décours temporels de l'adressage et de l'assemblage



Un autre résultat également compatible avec le modèle des décours temporels de l'adressage et de l'assemblage a été décrit par Monsell, Doyle et Haggard (1989). L'effet de fréquence consiste en l'observation que les mots d'usage fréquent sont prononcés plus rapidement que les mots d'usage rare. Cet effet est généralement interprété comme résultant d'un accès lexical plus rapide pour les mots fréquents que pour les mots rares (ex. Forster, 1976; Morton, 1979). En utilisant des mots anglais bisyllabiques, Monsell et coll. ont montré que l'effet de fréquence est plus important pour les mots dont la position de l'accentuation est exceptionnelle (mots à accentuation finale) que pour les mots dont la position de l'accentuation est régulière (mots à accentuation initiale). Ce résultat est compatible avec l'idée que la prononciation correcte de mots dont la position de l'accentuation est

exceptionnelle repose sur la procédure d'adressage (dont la rapidité dépend de la fréquence du mot). Par contre, les mots dont la position de l'accentuation est régulière peuvent être prononcés correctement par assemblage et ne nécessitent donc pas obligatoirement le recours à la procédure d'adressage.

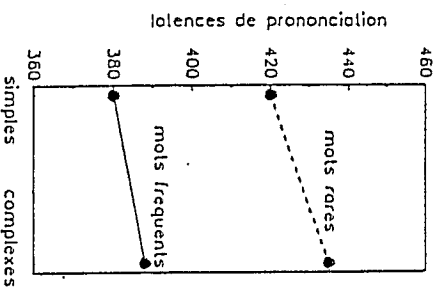
2. Assemblage phonologique et régularité de l'orthographe.

Plusieurs études ont examiné si la régularité des relations entre unités orthographiques et unités phonologiques favorise l'exploitation des processus d'assemblage phonologique. Ainsi, en anglais, l'existence d'un grand nombre d'irrégularités pourrait amener l'apprenti lecteur à abandonner progressivement le recours à la procédure d'assemblage. Tel ne devrait pas être le cas lorsque la relation entre l'orthographe et le langage parlé est plus directe comme c'est le cas en serbo-croate. Une caractéristique intéressante du serbo-croate est, qu'à l'exception de quatre lettres ambiguës possédant une prononciation cyrillique et romaine différente, les correspondances grapho-phonologiques sont parfaitement régulières. Certains auteurs (ex. Feldman & Turvey, 1983; Turvey, Feldman & Lukatela, 1984) ont donc suggéré que l'assemblage phonologique serait essentiel dans la reconnaissance des mots écrits en serbo-croate. Dans une tâche de nomination, Frost, Katz et Benin (1987) ont montré que l'avantage des mots fréquents sur les mots rares était plus marqué pour l'anglais que pour le serbo-croate. Selon les auteurs, cette différence d'effet est conciliable avec l'idée d'un adressage plus fréquent en anglais qu'en serbo-croate.

Certaines données semblent toutefois inconciliables avec l'hypothèse selon laquelle la régularité moyenne de l'orthographe détermine un abandon plus ou moins important de l'assemblage phonologique dans la prononciation (Peere-man, 1991a, 1992; Seidenberg, 1985a). Par exemple, bien que l'on ne dispose pas encore d'étude comparative sur le degré de régularité entre l'anglais et le français, on considère généralement que l'écriture française est orthographiquement plus régulière (contient moins de mots orthographiquement irréguliers). L'écriture française devrait, par conséquent, faciliter davantage le recours à la procédure d'assemblage phonologique que l'écriture anglaise. Il est donc intéressant de comparer les effets de régularité orthographique obtenus dans les deux écritures comme indices d'exploitation

de la procédure d'assemblage. Si la plus grande régularité orthographique du français entraîne une exploitation plus importante des processus d'assemblage, alors les effets de régularité devraient être plus importants en français qu'en anglais. Les données recueillies en anglais (Andrews, 1982; Seidenberg et al., 1984; Taraban & McClelland, 1987) et en français (Content, 1991; Peereman, 1989) sont toutefois très similaires et ne supportent donc pas la prédiction.

Figure 3. Latences moyennes (en msec) de prononciation (Peereman & Content)



Comment concilier ces dernières observations avec l'hypothèse d'une incidence de la régularité orthographique de l'écriture sur le développement et l'utilisation de l'assemblage phonologique? Mon impression est que les résultats des études comparatives entre l'anglais et le serbo-croate sont difficilement interprétables en raison de l'absence d'appariement entre les items des deux écritures en termes de complexité orthographique. A la différence du serbo-croate, en anglais comme en français, un phonème peut être représenté par une combinaison de lettres qui peuvent, par ailleurs, apparaître isolément (ex. *eau, eu, ei, gu+V*). Si la rapidité de l'assemblage phonologique est fonction de la complexité orthographique du mot, alors les différences de résultats entre les écritures peuvent être réinterprétées en termes de ralentissement de l'assemblage phonologique en anglais lors de la

prononciation de mots orthographiquement complexes. Ce ralentissement aurait pour effet de permettre au code phonologique adressé de devenir disponible et reléguerait dans l'ombre le rôle de l'assemblage phonologique. Un premier résultat allant dans le sens de cette hypothèse a été recueilli dans une expérience récente (Peereman & Content, non publié) où la complexité orthographique était définie opérationnellement comme résultant de l'occurrence d'un phonème représenté par une combinaison de lettres. Ainsi que le montre la Figure 3, les mots complexes étaient lus plus lentement que les mots simples orthographiquement. Il est donc possible que les différences de résultats parfois décrites entre l'anglais et le serbo-croate puissent découler d'une absence d'appariement entre les stimuli utilisés; les unités orthographiques des mots étant probablement moins complexes en serbo-croate qu'en anglais.

3. Unités orthographiques impliquées dans la procédure d'assemblage.

Suite aux premières études révélant un effet de la régularité orthographique sur les performances de lecture, Coltheart (1978) a émis l'hypothèse que l'assemblage phonologique s'effectuerait exclusivement à l'aide d'un ensemble de règles de correspondance entre graphème et phonème tel que celui décrit par Venezky (1970). Le graphème était alors conçu comme une lettre ou un groupe de lettres correspondant à un phonème. Cette hypothèse découlait naturellement de la définition de la régularité orthographique. Afin de pouvoir rendre compte des erreurs de prononciation consistant en des régularisations de mots irréguliers, il faut également supposer que le système de règles inclut à la fois les correspondances majoritaires mais également les correspondances minoritaires. En outre, dans le cas de l'existence d'unités phonologiques alternatives pour une même unité orthographique, le rapport de probabilités d'utilisation des alternatives doit être modifiable. Par exemple, les performances de prononciation de mots réguliers sont détériorées lorsqu'ils sont précédés par un mot amorce incluant une unité graphémique identique au mot cible à nommer mais dont la prononciation est divergente (ex. *-er* dans *poker* suivi de *enfiler*; Peereman, 1989). Un tel résultat suggère que l'association *er* → /er/ minoritaire est activée par l'amorce et que sa probabilité d'utilisation pour la cible augmente au détriment de l'association majoritaire.

Plusieurs travaux réalisés durant la dernière décennie indiquent toutefois que des unités orthographiques correspondant à des unités phonologiques plus larges que le phonème sont impliquées dans l'assemblage phonologique. La majorité des travaux anglo-saxons reposant sur l'emploi de mots monosyllabiques, les deux unités généralement considérées ont été l'attaque (consonne ou groupe de consonnes initiales) et la rime (groupes VC finaux y compris le schwa). Des évidences empiriques en faveur de l'existence de l'attaque et de la rime en tant qu'unités de traitement ont été décrites dans différentes tâches incluant la résolution d'anagrammes (Treiman & Chafetz, 1987), la décision lexicale (consistant à juger si une séquence de lettres est un mot de la langue ou non; Treiman & Chafetz, 1987), et la prononciation (ex. Bowry, 1990; Taraban & McClelland, 1987; Treiman & Zukowski, 1988). Dans leur expérience portant sur les anagrammes, Treiman & Chafetz présentaient une série de quatre groupes de lettres aux sujets (ex. *fl or ank tr*). La tâche de ces derniers consistait à juger si un mot pouvait être formé à partir de deux des groupes de lettres (p. ex. *flank*). Les données indiquaient de meilleures performances lorsque le mot à trouver était divisé en attaque et rime (ex. *fl or ank tr*) que lorsque la division ne respectait pas l'attaque et la rime (ex. *fla st nk tro*). Il est aussi apparu que les lecteurs habiles (Kay & Bishop, 1987) et les patients présentant une dyslexie dite *sémantique* (Shallice, Warrington & McCarthy, 1983) ont de meilleures performances lors de la prononciation de mots irréguliers au niveau des correspondances entre graphèmes et phonèmes, mais réguliers si on considère la rime (ex. le *-oo-* de *book* est irrégulier, mais est régulier dans l'unité supra-graphémique *ook*), que pour les mots irréguliers tant au niveau graphémique que supra-graphémique. Ces données suggèrent en outre un rôle prépondérant des associations grapho-phonologiques portant sur des unités supra-graphémiques dans l'assemblage phonologique.

L'importance de la division en attaque + rime est généralement attribuée au fait, qu'en anglais, la prononciation de la voyelle peut être modifiée en fonction des consonnes suivantes. Par contre, les consonnes initiales n'ont souvent aucune influence sur la prononciation des voyelles suivantes. Toutefois, l'utilisation, par le lecteur, d'unités correspondant à l'attaque+voyelle a été suggérée par des observations réalisées par Kay (1985, 1987) et Taraban & McClelland (1987). Ainsi, les données de Kay indiquent

que la prononciation régulière ou irrégulière attribuée à un non-mot (ex. *wook*, *poók*) est fonction non seulement de la prononciation habituelle du groupe orthographique correspondant à la rime, mais aussi de la prononciation habituelle du groupe orthographique correspondant à l'attaque + voyelle. Le non-mot *wook* se voit donc attribuer une prononciation irrégulière plus souvent que *poók* car les mots débutant par *woo-* favorisent plus la prononciation irrégulière de *oo* que les mots débutant par *po-*.

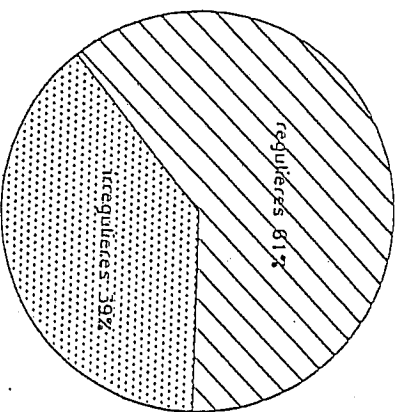
Un des aspects peu explorés des processus de conversion phonologique a trait à la nature contextuelle de certaines règles de prononciation. Par exemple, en français, la prononciation de quelques lettres ou groupes de lettres (ex. *g*, *sc*) dépend des lettres environnantes. Dans des études de prononciation de non-mots, il est apparu que l'assemblage phonologique repose en partie sur des règles appliquées indépendamment du contexte. Ainsi, alors que la prononciation de la lettre *G* est clairement prévisible si on tient compte de la voyelle qui suit (*/g/* devant *a*, *o* et *u*; */ʒ/* devant *i* et *e*), le *g* est prononcé incorrectement dans près de 20 % des cas par des lecteurs habiles (Peereman, 1991b). De même, si on examine les pourcentages de prononciations des consonnes finales de non-mots selon que la consonne se prononce généralement (ex. *l, f, c*) ou non (ex. *d, p, r, s*) en finale des mots de la langue, on constate que le lecteur ne tient pas toujours compte du contexte. Alors que les consonnes finales se prononçant généralement en finale des mots de la langue sont prononcées dans près de 99 % des cas, les consonnes finales ne se prononçant généralement pas en finale des mots de la langue sont prononcées dans 50% des cas (Peereman & Content, non publié).

Outre la fréquence des associations grapho-phonologiques, le choix des associations grapho-phonologiques utilisées par le lecteur habile est également influencé par deux autres facteurs: 1. les connaissances lexicales activées par la séquence de lettres, et 2. les biais de prononciation.

La contribution des connaissances lexicales dans l'assemblage phonologique a été initialement observée en anglais par Glushko (1979) dans une expérience de nomination de non-mots monosyllabiques. Il apparaissait que les voyelles des non-mots étaient prononcées irrégulièrement dans 17.6% des cas lorsque le nommot (ex. *lavé*) était orthographiquement proche (identique sur l'unité orthographique correspondant à la rime) d'un mot

irrégulier (ex. *have*). Ainsi le non-mot *tave* était prononcé irrégulièrement /tœv/ (qui rime avec *have*) au lieu de /lev/ (qui rime avec *wave*) dans un certain nombre de cas. Les données indiquaient en outre que ces non-mots étaient prononcés plus lentement que des non-mots orthographiquement plus éloignés d'un mot irrégulier (ex. *taze*). Des résultats comparables ont été obtenus lors de la prononciation de non-mots français (ex. *loyeur*, *vécond*) qui étaient orthographiquement similaires à la fois à un mot régulier (*payeur*, *fécond*) et irrégulier (*mayeur*, *second*). Comme cela apparaît dans la Figure 4 bien que la majorité des prononciations fournies suivent la règle régulière la plus fréquente, la règle la moins fréquente est toutefois utilisée dans un certain nombre de cas (Peereaman, non publié).

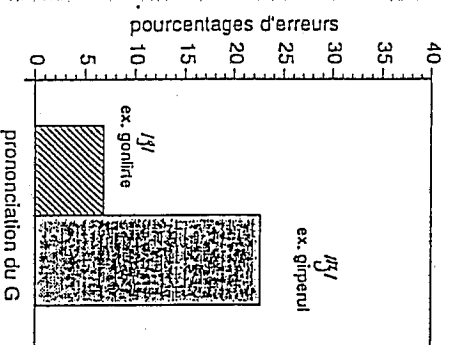
Figure 4: Pourcentages de prononciations régulières ou irrégulières de non-mots (Peereaman)



L'influence des connaissances lexicales activées par la séquence de lettres est également clairement visible si on reprend le cas de la prononciation de la lettre *g* incluse dans des non-mots. Il ressort en effet que le pourcentage de prononciations erronées du *g* est plus important (près de 20% d'erreurs supplémentaires) lorsque le non-mot à prononcer (ex. *logaque*) est orthographiquement similaire à un mot favorisant une prononciation inexacte (*logique*) que lorsqu'il ne ressemble à aucun mot favorisant une prononciation

inexacte (ex. *vigaque*; Peereaman, 1991b). Dans une étude récente menée avec Alain Content, nous avons examiné le développement de la contribution lexicale dans l'assemblage au cours de l'apprentissage de la lecture. Bien que quelques travaux suggèrent que le jeune lecteur peut tirer profit de la similitude orthographique entre les mots pour prononcer des mots nouveaux (ex. Goswami, 1988), l'attention du lecteur est généralement dirigée vers la similitude entre les items présentés. Nous avons donc étudié, chez des enfants de 2e et 4e année primaire, les pourcentages d'erreurs de prononciation du graphème *g* inclus dans des non-mots selon que ceux-ci sont orthographiquement similaires ou non à des mots favorisant une prononciation erronée du *g*. Un groupe de sujets adultes a aussi été examiné pour comparaison. Il ressortait clairement que l'influence lexicale s'accroît avec l'âge bien que celle-ci se manifeste déjà chez les enfants les plus jeunes. Cette observation est compatible avec l'hypothèse selon laquelle les unités grapho-phonologiques impliquées dans l'assemblage augmentent en taille avec la maîtrise de la lecture.

Figure 5: Pourcentages de prononciations incorrectes de la lettre G en fonction de sa prononciation correcte dure ou douce (Peereaman, 1991)



L'analyse des performances de lecture révèle également des biais dans l'utilisation des associations grapho-phonologiques. Ces biais sont observés

dans la comparaison des prononciations erronées du graphème *g* selon que le *g* doit se prononcer de manière douce (*/ʒ/*, ex. *girperul*) ou dure (*/g/*, ex. *goullire*). Il apparaît que les lecteurs attribuent préférentiellement la prononciation dure (*/g/*) à la lettre *g*. En d'autres termes, les erreurs de prononciation du *g* sont plus nombreuses lorsque le *g* doit se prononcer de manière douce que lorsqu'il doit se prononcer de manière dure (Figure 5, Peeteman, 1991; Content & Peeteman, 1992). Remarquons que les deux prononciations sont de fréquences approximativement égales en français (Content & Peeteman, 1992; analyse réalisée à l'aide de la base de données linguistiques *Brulex* (Content, Mousty, & Radeau, 1990). Cette observation est donc inconciliable avec l'hypothèse selon laquelle le code phonologique assigné à une séquence de lettres est seulement fonction de la fréquence des règles d'associations grapho-phonologiques. En cela, les données ne sont actuellement prédites par aucun modèle de l'assemblage phonologique.

4. Conclusions

L'ensemble des observations empiriques recueillies depuis quelques années a conduit à l'élaboration de modèles de l'assemblage phonologique dont la complexité contraste avec l'apparente simplicité des premiers modèles de conversion phonologique. Les données indiquant l'exploitation d'unités orthographiques correspondant à des unités phonologiques intermédiaires entre le phonème et la syllabe ont forcé l'abandon des modèles initiaux où l'assemblage phonologique ne s'effectuait que par l'intermédiaire de règles de correspondance entre graphème et phonème. Les résultats disponibles actuellement indiquent que l'assemblage repose sur un ensemble d'associations grapho-phonologiques portant sur des unités de tailles variées. Toutefois, l'observation de biais de prononciation suggère que la fréquence d'occurrence des associations grapho-phonologiques dans la langue n'est pas le seul facteur déterminant le choix des associations grapho-phonologiques. En outre, les associations grapho-phonologiques ne semblent pas toujours être appliquées en tenant compte du contexte orthographique et la rapidité de l'assemblage dépend également de la complexité orthographique et de l'existence de codes phonologiques alternatifs pour une même unité orthographique.

La nécessité d'envisager, d'une part, que l'assemblage se réalise à différents niveaux de segmentation orthographique, et d'autre part, que les connaissances lexicales contribuent à l'assemblage a mené à une distinction beaucoup moins nette entre les divers modèles théoriques de la lecture. Les modèles se distinguent entre eux selon deux grand axes. Le premier concerne la nature des sources de connaissances; le second, la nature des procédures permettant l'obtention de l'information phonologique. Les modèles traditionnels incorporent tous deux des procédures distinctes de prononciation (adressage, assemblage) mais se différencient en fonction des sources supposées de connaissances. Une première catégorie de modèles suppose que l'assemblage est réalisé par analogie avec les mots contenus dans le lexique mental (ex. Glushko, 1979; Kay & Marcel, 1981). Une même source de connaissance est donc exploitée par les procédures d'adressage et d'assemblage. La possibilité de prononcer des non-mots ne ressemblant à aucun mot est un problème que les modèles de prononciation par analogie ont du mal à résoudre de manière élégante (p. ex. Humphreys & Evelt, 1985, pour une discussion). S'il est vrai que, *en principe*, n'importe quelle séquence de lettres peut être prononcée par analogie, il faut alors considérer néanmoins que même des mots très dissimilaires orthographiquement prennent part à l'assemblage. Un problème additionnel rencontré par les modèles d'analogie est qu'ils sont totalement incapables de rendre compte de biais de prononciation dans la mesure où seules les statistiques lexicales déterminent le code phonologique attribué à une séquence de lettres. A la différence des modèles d'analogie pure, les modèles de la seconde catégorie incluent des connaissances grapho-phonologiques au niveau d'unités sous-morphémiques (ex. Brown, 1987; Shallice & McCarthy, 1985). De manière à rendre compte des influences lexicales dans la prononciation de non-mots, ces modèles mixtes envisagent que les connaissances lexicales et extra-lexicales se combinent durant la procédure d'assemblage.

Plus récemment, Seidenberg et McClelland (1989) ont proposé un modèle connexionniste de la lecture dans lequel la distinction entre adressage et assemblage n'est plus fonctionnelle. La partie du modèle qui est implémentée comporte trois couches d'unités: une couche d'unités orthographiques codant l'entrée orthographique; une couche d'unités phonologiques codant la sortie phonologique; et une couche d'unités cachées. Les unités orthographiques sont connectées avec les unités cachées et ces

dernières sont connectées avec les unités phonologiques. Une des caractéristiques centrales du modèle est le recours à des représentations distribuées. Le code orthographique d'un mot n'est donc pas représenté par une unité particulière mais par l'activation d'un ensemble d'unités orthographiques correspondant à des groupes de triplets de lettres. Il en résulte que des mots orthographiquement similaires donnent lieu à l'activation d'un ensemble d'unités similaires. Le mode de représentation de l'information phonologique est analogue à celui de l'information orthographique et repose sur des unités correspondant à des groupes de triplets de traits phonétiques. Le poids des connexions entre unités est établi pendant une phase d'apprentissage d'associations entre orthographe et prononciation des mots. L'apprentissage est effectué en comparant le code phonologique exact du mot présent à celui dérivé par le modèle. Pour chaque écart observé, les poids des connexions sont réajustés. Il n'y a donc plus dans ce modèle de représentation unitaire des mots et une procédure identique permet la prononciation de mots et de non-mots. La distinction entre assemblage et adressage n'existe donc plus fonctionnellement. C'est en ce sens qu'il s'agit d'une conception moniste des processus de conversion grapho-phonologique (voir Content, 1991, pour une description plus détaillée du modèle en français).

Seidenberg et McClelland (1989) ont montré que le modèle simule un nombre important de résultats recueillis chez le lecteur habile (voir toutefois Besner, Twilley, McCann, et Seergobin, 1990, pour une discussion critique). Une des observations est que les performances du modèle sont affectées par la régularité orthographique des mots surtout lorsque ceux-ci ne lui ont été présentés que peu de fois durant la phase d'apprentissage. Ce résultat est comparable aux performances obtenues chez le lecteur habile prononçant des mots réguliers et irréguliers de haute ou de basse fréquence (Seidenberg et al., 1984; Taraban & McClelland, 1987). Cette observation est particulièrement intéressante dans la mesure où les meilleures performances de prononciation des mots réguliers que des mots irréguliers constituent un des éléments principaux à la source de la conception dualiste des processus de prononciation.

Par ailleurs, étant donné que le modèle encode les régularités grapho-phonologiques à divers niveaux de segmentation des mots, il n'y a pas d'unités spécifiques relevantes lors de la conversion phonologique. Ce sont les propriétés grapho-phonologiques de tous les mots rencontrés pendant la phase d'établissement des poids des connexions (phase d'apprentissage) qui

déterminent la nature du code phonologique. La rime, par exemple, n'a donc pas dans ce modèle de statut spécifique par rapport à d'autres unités.

Ces dernières années, quelques travaux ont été réalisés afin de distinguer entre les conceptions moniste et dualiste de la prononciation (Baluch & Besner, 1991; Paap & Noel, 1991). Dans une étude récente menée avec A. Content (Content & Peereman, 1992), nous avons tenté de mettre en évidence l'existence de deux procédures de prononciation fonctionnellement distinctes en montrant que leurs décours temporels respectifs pouvaient être modifiés. Des mots réguliers et irréguliers étaient présentés soit mélangés à de nombreux non-mots, soit mélangés à d'autres mots. Si le recours aux procédures d'assemblage et d'adressage est modifiable, alors la présence de nombreux non-mots devrait conduire le lecteur à une plus grande utilisation de l'assemblage que lorsque les listes de stimuli ne contiennent que des mots. Par conséquent, l'effet de régularité devrait être plus important dans les listes mixtes de mots et de non-mots que dans les listes pures de mots. Cette prédiction s'est vue confirmée par nos résultats. Le désavantage des mots irréguliers sur les mots réguliers était plus important lorsque le lecteur était confronté à de nombreux non-mots que lorsqu'il ne rencontrait que des mots. En outre, les réponses aux mots étaient plus rapides dans les listes pures de mots que dans les listes mixtes de mots et de non-mots. Ces résultats ne sont pas prédits par le modèle moniste implémenté par Seidenberg et McClelland (1989). Dans le cadre explicatif des modèles dualistes, il semble que la présence de non-mots dans les listes de stimuli provoque un ralentissement relatif de l'adressage par rapport à l'assemblage.

Références:

- Andrews, S. (1982). Phonological recoding: Is the regularity effect consistent? *Memory and Cognition*, 10, 565-575.
- 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.

- Baron, J., & Strawsen, C. (1976). Use of orthographic and word-specific knowledge in reading words aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 386-393.
- Besner, D., Twilley, L., McCann, R. S. & Seergobin, K. (1990). On the association between connectionism and data: are a few words necessary? *Psychological Review*, 97, 432-446.
- Bowey, J.A. (1990). Orthographic onsets and rimes as functional units or reading. *Memory and Cognition*, 18, 419-427.
- Brown, G.D.A. (1987). Resolving inconsistency: A computational model of word naming. *Journal of Memory and Language*, 26, 1-23.
- Colheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies in information processing* (pp. 151-216). London: Academic Press.
- Content, A. (1991a). La reconnaissance des mots écrits: approche connexionniste. In: R. Kolinsky, J. Morais, & J. Segui (Eds.), *La reconnaissance des mots dans les différentes modalités sensorielles: Etudes de psycholinguistique cognitive* (pp. 237-275). Paris: Presses Universitaires de France.
- Content, A. (1991b). The effect of spelling-to-sound regularity on naming in French. *Psychological Research*, 53, 3-12.
- Content, A., Mousty, P., & Radeau, M. (1990). Brullex. Une base de données lexicales informatisée pour le français écrit et parlé. *L'Année Psychologique*, 90, 551-566.
- Content, A., & Peeteman, R. (1992). Single and multiple process models of print to sound conversion. In Alegria, J., Holender, D., Morais, J. & Radeau, M. (Eds.) *Analytic Approaches to Human Cognition*. Amsterdam: Elsevier.
- Feldman, L.B., & Turvey, M.T. (1983). Word recognition in Serbo-Croatian is phonologically analytic. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 288-298.
- Forster, K.I. (1976). Accessing the internal lexicon. In: R.J. Wales & E.C.T. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 257-287). Amsterdam: North Holland.
- Frost, R., Katz, L. & Benjin, S. (1987). Strategies for visual word recognition and orthographical depth: A multilingual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13, 104-115.
- 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.
- Goswami, U. (1988). Orthographic analogies and reading development. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 239-268.
- Humphreys, G.W., & Ewert, L.J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual-route theory of reading. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 689-740.
- Kay, J. (1985). Mechanisms of oral reading: A critical appraisal of cognitive models. In: A.W. Ellis (Ed.), *Progress in the psychology of language*, Vol. 2 (pp. 73-105). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kay, J. (1987). Phonological codes in reading: Assignment of sub-word phonology. In: D.A. Allport, D. Mackay, W. Prinz & E. Scheerer (Eds.), *Language perception and production* (pp. 181-196). London: Academic Press.
- Kay, J., & Bishop, D. (1987). Anatomical differences between Nose, Palm and Foot, or the body in question: Further discussion of the process of sublexical spelling-sound translation. In: M. Colheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The psychology of reading* (pp. 449-469). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kay, J., & Marcel, T. (1981). One process, not two, in reading aloud: Lexical analogies do the work of non-lexical rules. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33A, 397-413.
- Monsell, S., Doyle, M.C., & Haggard, P.N. (1989). Effects of frequency on visual word recognition tasks: Where are they? *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 43-71.
- Morton, J. (1979). Word recognition. In: J. Morton & J.C. Marshall (Eds.), *Structures and processes* (pp. 109-156). London: Paul Elek.
- Paap, K. R. & Noel, R. W. (1991). Dual-route models of print to sound: Still a good horse race. *Psychological Research*, 53, 13-24.
- Patterson, K.E. (1982). The relation between reading and phonological coding: Further neuropsychological observations. In: A.W. Ellis (Ed.), *Normality and pathology in cognitive functions* (pp. 77-111). London: Academic Press.
- Peeteman, R. (1989). *Représentations phonologiques dans la prononciation et l'identification des mots écrits alphabétiquement* (Vol. 2). Thèse de Doctorat non publiée. Université libre de Bruxelles.

- Peereman, R. (1991a). La médiation phonologique dans la reconnaissance des mots écrits. In: R. Kolinsky, J. Morais, & J. Segui (Eds.), *La reconnaissance des mots dans les différentes modalités sensorielles: Etudes de psycholinguistique cognitive* (pp. 119-163). Paris: Presses Universitaires de France.
- Peereman, R. (1991b). Phonological assembly in reading: Lexical contribution leads to violation of graphophonological rules. *Memory and Cognition*, 19, 568-578.
- Peereman, R. (1992). Lecture, écritures, orthographe. In: P. Lecoq (Ed.), *La lecture: processus, apprentissage, évaluation, troubles* (pp. 55-77). Lille: Presses Universitaires de Lille.
- Seidenberg, M.S. (1985a). The time course of phonological code activation in two writing systems. *Cognition*, 19, 1-30.
- Seidenberg, M.S. (1985b). The time course of information activation and utilization in visual word recognition. In: D. Besner, T. Waller, & G. Mackinnon (Eds.), *Reading Research: Advances in theory and practice* (Vol. 5, pp. 199-252). London: Academic Press.
- Seidenberg, M. S. & McClelland, J. L. (1989). A distributed developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568.
- Seidenberg, M.S., Waters, G.S., Barnes, M.A., & Tanenhaus, M.K. (1984). When does irregular spelling or pronunciation influence word recognition? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 383-404.
- Shallice, T. & McCarthy, R. (1985). Phonological reading: From patterns of impairment to possible procedures. In K. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia. Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading*. (pp. 361-397). London: Erlbaum.
- Shallice, T., Warrington, E.K., & McCarthy, R. (1983). Reading without semantics. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 111-138.
- Taraban, R., & McClelland, J.L. (1987). Conspiracy effects in word pronunciation. *Journal of Memory and Language*, 26, 608-631.
- Treiman, R., & Chafetz, J. (1987). Are there onset- and rime-like units in printed words? In: M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII: The psychology of reading* (pp. 281-298). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Treiman, R., & Zukowski, A. (1988). Units in reading and spelling. *Journal of Memory and Language*, 27, 466-477.
- Turvey, M.T., Feldman, L.B., & Lukatela, G. (1984). The Serbo-Croatian orthography constrains the readers to a phonologically analytic strategy. In: L. Henderson (Ed.), *Orthographies and reading* (pp. 81-89). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Venezky, R.L. (1970). *The structure of English orthography*. The Hague: Mouton.