

Sous la direction

D'AGNÈS FLORIN & JOSÉ MORAIS

La maîtrise du langage

TEXTES ISSUS DU XXVII^E SYMPOSIUM
DE L'ASSOCIATION DE PSYCHOLOGIE
SCIENTIFIQUE DE LANGUE FRANÇAISE
(APSLF)

les
PUR

Presses
Universitaires
Rennes.

Sébastien PACTON, Michel FAYOL & Pierre PERRUCHET

ACQUÉRIR L'ORTHOGRAPHE DU FRANÇAIS : APPRENTISSAGES IMPLICITE ET EXPLICITE

Le système orthographique français étant à base alphabétique, chaque phonème d'un mot est représenté par un graphème (une lettre ou un groupe de lettres) dans le mot écrit correspondant. Être capable de segmenter un mot en ses unités phonémiques constituantes et de leur faire correspondre des unités graphémiques ne permet toutefois pas l'écriture correcte de plus de la moitié des mots français (Véronis, 1988). En effet, d'une part, de nombreux phonèmes ont plus d'une transcription possible (*e.g.* si /o/ peut être transcrit, entre autres, « o », « au », « eau » ou « ot ») et, d'autre part, les mots écrits peuvent inclure des lettres n'ayant pas de contrepartie phonologique (*e.g.* si les « d »s à la fin de *foulard* et *bavard*, le « s » final de « poules » et le « nt » final de « mangent » ne se prononcent pas). L'occurrence d'une graphie, plutôt que d'une autre et de lettres muettes n'est toutefois pas totalement aléatoire. Il existe des régularités, certaines de type probabiliste, d'autres descriptibles sous forme de règles.

Les régularités de type probabiliste ne font pas l'objet d'un enseignement explicite, probablement en raison de la difficulté qu'il y a à exploiter une connaissance probabiliste telle que le fait que la probabilité que /o/ soit transcrit « o », plutôt que « au », diffère en fonction de l'environnement consonantique dans lequel il apparaît. Parmi les régularités pouvant être décrites sous forme de règle, certaines seulement font l'objet d'un enseignement explicite. Ainsi, en France, on enseigne comment se marquent les pluriels des noms, verbes et adjectifs réguliers. En revanche, d'autres régularités, bien qu'également descriptibles sous forme de règle, ne font pas l'objet d'un enseignement explicite. Ainsi, on n'enseigne pas aux élèves que les consonnes sont doublées seulement en position médiane ou que le son /ɛt/ est transcrit « ette », plutôt que « aite », « ète », ou « ête », lorsqu'il correspond à un suffixe diminutif.

Le premier objectif de ce chapitre est de rapporter une série d'expériences étudiant, chez des élèves de l'enseignement élémentaire, l'apprentissage de régularités orthographiques du français non explicitement enseignées, certaines de type probabiliste (*e.g.* si la fréquence de doublement des consonnes ou la distribution de certaines transcriptions de /o/ en fonction de l'environnement consonantique), d'autres descriptibles sous forme de règle (*e.g.* si la position légale des doubles consonnes ou la transcription des suffixes diminutifs /o/ et /et/). Concernant le deuxième type de régularités, la question de savoir si les élèves acquièrent une connaissance abstraite des règles orthographiques a été explorée en utilisant des paradigmes habituellement employés dans les études portant sur l'apprentissage implicite et menées en laboratoire (*e.g.* si paradigme de transfert, fréquemment utilisée dans les études d'apprentissage de grammaires artificielles, *e.g.* Reber, 1989 [voir Pacton, sous presse]). Le second objectif de ce chapitre est de rapporter des expériences étudiant si, quand et comment des élèves (de primaire et de collège) et des adultes utilisent des règles orthographiques relatives à la morphologie flexionnelle (*e.g.* si règles de formation des pluriels nominal, adjectival et verbal) qui leur ont été explicitement enseignées. Concernant les différents aspects descriptibles sous la forme de règle, la question de savoir si les sujets utilisent des règles et/ou récupèrent des (fragments d') instances sera discutée.

ASPECTS DE L'ORTHOGRAPHE FRANÇAISE NE FAISANT PAS L'OBJET D'UN ENSEIGNEMENT EXPLICITE

Des erreurs orthographiques telles que « ppome » (pour « pomme »), « eaubéir » (pour « obéir ») et « fillaite » (pour « fillette ») indiquent, respectivement, l'absence de recours à des règles spécifiant qu'en français : les consonnes ne sont doublées qu'en position médiane ; /o/ n'est jamais transcrit « eau » en début de mots ; /et/ est toujours transcrit « ette » quand il correspond à un suffixe diminutif. L'écriture correcte de certains mots comme « oignon » et « tabac » indique que ces mots ont été écrits en récupérant leur forme orthographique en mémoire plutôt qu'en effectuant des correspondances entre des unités sonores (*e.g.* phonèmes) et écrites (*e.g.* graphèmes) car « oi » est une transcription inusuelle de /o/ et « c » n'a pas de contrepartie phonologique et ne peut être déduit à partir de mots morphologiquement reliés (*e.g.* tabagie ; tabatière). Toutefois, dans de nombreux cas, les productions correctes s'avèrent beaucoup moins informatives quant à la forme de connaissance

orthographique possédée par les scripteurs (*e.g.* connaissance générale vs spécifique) et aux processus sous-tendant leurs performances orthographiques (*e.g.* recours à des règles vs récupération d'instances en mémoire). Ainsi, la transcription correcte de /ɛt/ dans « fillette » ne permet pas de déterminer si un scripteur recourt à une règle spécifiant que /ɛt/ se transcrit « ette » quand il correspond à un suffixe diminutif ou s'il ne s'agit que de la connaissance d'un mot spécifique.

Une façon d'étudier la sensibilité des individus à des régularités orthographiques plus générales consiste à utiliser des non-mots, c'est-à-dire des mots inventés qui respectent les contraintes phonotactiques de la langue. Dans les expériences rapportées dans cette première partie, des tâches de dictée et de jugement de non-mots étaient utilisées pour étudier la sensibilité d'élèves de l'enseignement élémentaire à des régularités relevant de l'orthographe lexicale (*e.g.* position des doubles consonnes; transcription de /o/) et de la morphologie dérivationnelle (*e.g.* le fait que /ɛt/ se transcrit « ette » quand il correspond à un suffixe diminutif). Dictier des non-mots permet, par exemple, d'étudier l'éventail des graphies utilisées par les scripteurs pour transcrire certains phonèmes ainsi que leur sensibilité à la distribution de certaines graphies en fonction de facteurs tels que la position ou le contexte consonantique (*e.g.* Pacton, Fayol & Perruchet, 1998, 2001). Une tâche de jugement de non-mots permet de proposer un choix entre (au moins) les deux termes d'une alternative qui n'apparaîtraient pas nécessairement dans les écritures de non-mots des élèves. C'est ainsi que Pacton, Perruchet, Fayol et Cleeremans (2001) ont demandé à des élèves du CP au CM2, qui ne doubleraient probablement pas les consonnes « x » ou « h » (Treiman, 1993), lequel des deux non-mots « xihhel » (qui inclut un doublet formé de consonnes jamais doublées en français en position légale) et « xxihel » (qui inclut un doublet formé de consonnes jamais doublées en français en position illégale) ressemble le plus à un mot afin d'étudier si, et avec quelle amplitude, la connaissance qu'ils ont de la position légale des doubles consonnes s'étend à des consonnes jamais doublées en français.

Les doubles lettres

Certaines régularités de l'emploi des doubles lettres en français sont de type probabiliste : « l » est fréquemment doublée, « d » l'est rarement et « h » ne l'est jamais. Il n'est pas possible de décrire au moyen d'une règle abstraite quelles consonnes peuvent être doublées et lesquelles ne peuvent pas l'être ; il s'agit d'une propriété idiosyncrasique de chaque

lettre. Dans une étude naturalistique portant sur l'anglais, Treiman (1993) a montré que les écritures de mots d'élèves de CP reflétaient leur sensibilité à l'identité des lettres pouvant être doublées. Ainsi, les enfants doublaient-ils plus souvent les lettres « e » et « l » (qui sont fréquemment doublées en anglais) que les lettres « a » et « h » (qui ne sont jamais doublées en anglais). Afin d'étudier si des élèves de ce niveau possèdent une connaissance générale de l'identité des consonnes pouvant être doublées ou s'il ne s'agit que de la connaissance de mots spécifiques, Cassar et Treiman (1997) ont utilisé un test de « contraintes orthographiques ». Elles ont demandé à des élèves de CP de désigner lequel de deux non-mots tels que « affe » et « ahhe » ou « yill » et « yihh » (« f » et « l » sont doublés en anglais mais « h » ne l'est pas) ressemblait le plus à un mot. Des élèves de CP sélectionnaient les non-mots incluant des consonnes fréquemment doublées (e.g. « yill ») plus souvent que ceux incluant des consonnes jamais doublées en anglais (e.g. « yihh »). Cassar et Treiman en ont conclu que les enfants connaissaient l'identité des lettres pouvant être doublées. Toutefois, la préférence des élèves pour « yill », plutôt que pour « yihh », pourrait simplement refléter leur sensibilité à la fréquence des lettres simples, plutôt que leur sensibilité à l'identité des consonnes pouvant être doublées. En effet, comme « l » est une lettre à la fois plus fréquente et plus souvent doublée que « h », il est difficile de déterminer si les enfants disent que « yill » ressemble davantage à un mot que « yihh » parce que « l » est plus souvent doublé que « h » ou simplement parce que « l » est une consonne plus fréquente que « h ».

Pacton *et al.* (2001) ont exploité le fait qu'en français certaines consonnes sont fréquentes en formats simple et double (e.g. « m » est une lettre fréquente et fréquemment doublée) alors que d'autres sont fréquentes uniquement en format simple (e.g. « d » est une lettre fréquente mais rarement doublée) pour tester si des élèves de primaire sont sensibles à la fréquence de doublement des consonnes ou s'ils ne sont sensibles qu'à la fréquence des lettres en format simple. Les sélections de non-mots incluant des consonnes fréquentes en formats simple et double (e.g. « m ») ont été comparées aux sélections de non-mots incluant des consonnes fréquentes uniquement en format simple (e.g. « d »), d'une part pour des paires de non-mots incluant ces consonnes en format simple (imose – idose), d'autre part pour des paires de non-mots incluant ces consonnes en format double (ummise – uddise). L'hypothèse était que, si les élèves sont sensibles à la fréquence de doublement des consonnes, les non-mots incluant des consonnes fréquentes en format simple uniquement, plutôt que des non-mots incluant des consonnes fréquentes

en formats simple et double, devraient être plus souvent sélectionnés lorsque ces consonnes apparaissent en format simple (e.g. « idose ») que lorsqu'elles apparaissent en format double (e.g. « uddise »). Les résultats ont confirmé cette seconde hypothèse. Dès le CP, les non-mots tels que « idose » pour la paire [imose – idose] étaient plus souvent sélectionnés que des non-mots tels que « uddise » pour la paire [ummise – uddise] et l'amplitude de cet effet, qui reflète la sensibilité des élèves à la fréquence de doublement des consonnes, augmentait avec le niveau scolaire.

D'autres aspects de l'emploi des doubles lettres, comme la position légale des doubles consonnes, peuvent être décrits sous la forme de règle. Cassar et Treiman (1997) ont montré que des élèves américains de CP préféraient des non-mots incluant une double consonne en position légale (médiane ou finale, e.g. « baff ») à des non-mots incluant une double consonne en position illégale (i. e., initiale e.g. « bbaf »). Cette préférence pourrait toutefois ne refléter que l'apprentissage des propriétés idiosyncrasiques de chaque consonne, par exemple, le fait que « bb » ne survient jamais au début des mots anglais. Afin de tester si les élèves acquéraient une connaissance abstraite de la position légale des doubles consonnes, Pacton *et al.* (2001) ont utilisé une situation de transfert, analogue au paradigme de transfert de lettres communément utilisé dans les tâches d'apprentissage implicite de grammaires artificielles.

Dans la phase d'étude d'un apprentissage de grammaires artificielles, les sujets sont exposés à des séquences de consonnes générées par une grammaire qui détermine l'ordre possible des consonnes. Lors de la phase de test, de nouvelles séquences sont présentées aux sujets. Certaines sont grammaticales (elles peuvent être générées par la grammaire); d'autres sont agrammaticales (elles ne peuvent pas être générées par la grammaire). Dans la condition classique (sans transfert), les items d'étude et de test possèdent la même structure de surface. Par exemple, les items d'étude et de test sont générés avec le même ensemble de consonnes (Reber, 1967). Dans la condition dite de transfert, la forme de surface des stimuli est modifiée entre les phases d'étude et de test, de sorte que les items d'étude et de test possèdent la même structure sous-jacente mais des structures de surface différentes. Par exemple, si des suites de consonnes comme MXVVM sont utilisées dans la phase d'étude, des suites de consonnes comme HJKKH (Shanks, Johnstone & Staggs, 1997), de carrés comme ROUGE-VERT-JAUNE-JAUNE-ROUGE (Whittlesea & Wright, 1997) ou de notes de musique comme « do mi ré ré do » (Altman, Dienes & Goodge, 1995) peuvent être utilisées dans la phase test.

Dans l'expérience de Pacton *et al.* (2001), l'exposition des enfants à l'écrit, essentiellement à travers leurs lectures, constituait la phase d'étude. La phase de test, elle, consistait en un test de jugement de paires de non-mots. Comme dans un apprentissage de grammaires artificielles, les items tests étaient nouveaux (des non-mots étaient proposés aux élèves) par rapport à la phase d'étude (les élèves lisaient des mots). Comme dans un apprentissage de grammaires artificielles, les items tests étaient soit grammaticaux (ils incluaient un doublet en position légale) soit agrammaticaux (ils incluaient un doublet en position illégale). Dans la condition sans transfert, des paires de non-mots incluaient des doublets formés de consonnes fréquemment doublées en français, en position légale dans un non-mot (*e.g.* lammi) *versus* illégale dans l'autre (*e.g.* llami). Dans la condition avec transfert, les paires incluaient des doublets formés de consonnes jamais doublées en français, en position légale dans un non-mot (*e.g.* xihhel) *versus* illégale dans l'autre (*e.g.* xxihel). Les élèves devaient sélectionner le non-mot de chaque paire qui ressemblait le plus à un mot selon eux.

Dès le CP, les élèves préféraient les non-mots incluant des doublets en position légale à ceux incluant des doublets en position illégale. Cet effet, qui reflète la sensibilité des élèves à la position légale des doubles consonnes, augmentait avec le niveau scolaire (de 82,1 % en CP à 90,8 % en CM2). Cette connaissance était dans une certaine mesure abstraite puisque la sensibilité des élèves à la position légale des doubles consonnes s'étendait à des consonnes jamais doublées en français (de 65,8 % en CP à 74,2 % en CM2). Toutefois, comme dans les apprentissages de grammaires artificielles utilisant la technique de transfert, les performances étaient toujours inférieures lorsque les sujets étaient testés avec du matériel non familier (*i. e.* avec des non-mots incluant des doublets consonantiques formés de consonnes jamais, plutôt que fréquemment doublées en français). De plus, l'amplitude de la baisse des performances associée à l'utilisation d'un matériel nouveau (le « *transfer-decrement* ») ne différait pas en fonction du niveau scolaire. Des résultats similaires étaient observés avec une tâche de complètement de non-mots. La persistance et la constance de ce « *transfer decrement* » indiquent que, même après au moins cinq ans d'exposition à l'écrit, le comportement orthographique des élèves pouvait difficilement être qualifié de « gouverné par des règles ». En effet, le recours à une règle prédit que les performances devraient être aussi bonnes pour des tâches impliquant de nouveaux items que pour des tâches impliquant des items familiers (Anderson, 1993; Manza & Reber, 1997; St John & Shanks, 1997; Whittlesea & Dorken,

1997). Ce résultat suggère que le « transfer decrement », observé lorsque la forme de surface des items est modifiée entre les phases d'étude et de test dans les apprentissages de grammaires artificielles, ne peut être attribué à la seule pratique limitée – en durée et en nombre d'items pratiqués – qui caractérise des études menées en laboratoire.

La transcription de /o/ et /ɛ/

Le cas de la transcription de /o/ est intéressant car il permet d'étudier la sensibilité des élèves à diverses régularités orthographiques. Premièrement, il existe au moins huit transcriptions différentes de /o/ qui diffèrent en termes de fréquence (« o » est très fréquent ; « aud » ou « os » sont beaucoup plus rares). Deuxièmement, la transcription de /o/ varie en fonction de sa position dans les mots (eau est fréquent en position finale, rare en position médiane et ne survient jamais en début de mots). Troisièmement, la transcription de /o/ varie en fonction du contexte dans lequel il apparaît. Par exemple, en position médiane, /o/ est plus souvent transcrit « o » que « au » entre « b » et « r » mais plus souvent « au » que « o » entre « p » et « v ». De même, en fin de mots, /o/ est fréquemment transcrit « eau » après « r » ou « t » mais ne l'est jamais après « f ». Quatrièmement, dans certains mots morphologiquement complexes, /o/ correspond à un suffixe diminutif : les mots « éléphanteau » et « renardeau » sont constitués d'un radical (« éléphant » et « renard » respectivement), suivi du suffixe diminutif « eau ». Le point clef est qu'à l'exception de « chiot », /o/ est toujours transcrit « eau » quand il correspond à un morphème diminutif (Fayol, 1997, p. 34). Le fait que la transcription de /o/ soit contrainte à la fois par des régularités graphotactiques (i. e. la probabilité de successions des graphèmes, Jaffré & Fayol, 1997) et par des régularités morphologiques a été exploité afin d'étudier les éventuelles interactions entre deux types de contraintes dont les influences sont, la plupart du temps, explorées de façon indépendante.

Afin d'étudier l'influence de la position et des contraintes graphotactiques sur la transcription de /o/, Pacton, Fayol et Perruchet (1998, sous presse ; voir Pacton & Fayol, 1998, pour des résultats similaires avec une tâche de jugement de non-mots) ont dicté à des élèves de CE1, CE2 et CM1 des non-mots trisyllabiques incluant le phonème /o/ en positions initiale, médiane ou finale.

Parmi les non-mots incluant /o/ en position médiane, /o/ survenait dans un contexte (les consonnes précédant et suivant /o/) dans lequel, en français, /o/ est soit plus fréquemment transcrit « o » que « au » (e.g. /borile/ ;

/ribore/ : « o » est plus fréquent que « au » entre « b » et « r ») soit plus fréquemment transcrit « au » que « o » (e.g. /povari/; /ripove/ : « au » est plus fréquent que « o » entre « p » et « v »). Parmi les non-mots incluant /o/ en position finale, /o/ survenait dans un contexte (la consonne précédant /o/) dans lequel /o/ est soit fréquemment transcrit « eau » en français (e.g. /bitavo/ : « eau » est fréquent après « v ») soit jamais transcrit « eau » en français (e.g. /bylefo/ : « eau » n'apparaît jamais après « f »).

Seul un élève de CE1 (sur 20) n'utilisait qu'une graphie (« o ») pour transcrire /o/. Dès le CE1, la plupart des élèves utilisaient au moins trois transcriptions différentes de /o/ et la variété des transcriptions utilisées augmentait avec le niveau scolaire. L'utilisation d'une graphie plutôt que d'une autre variait en fonction de la position de /o/ dans le non-mot. Par exemple, « ho » et « hau » n'étaient utilisées qu'en début d'items alors que « ot » et « aut » ne l'étaient qu'en fin d'items. De même, « eau » était beaucoup plus fréquemment utilisé en fin d'items qu'en positions initiale et médiane. Cet effet, significatif dès le CE1, augmentait avec le niveau scolaire : la plus grande utilisation de « eau » en position finale, qu'en position initiale ou médiane passant de 5,0 % en CE1 à 15,0 % en CE2 et 23,7 % en CM1.

La transcription de /o/ était également influencée par le contexte dans lequel il survenait. En position médiane, l'utilisation relative de « o » et « au » différait en fonction des consonnes gauche et droite de /o/. La graphie « au » était davantage utilisée lorsque /o/ survenait dans un contexte où il est plus souvent transcrit « au » que « o » (43,1 %; e.g. entre un « p » et un « v ») que lorsqu'il survenait dans un contexte dans lequel il est plus souvent transcrit « o » que « au » (13,3 %; e.g. entre un « b » et un « r »), ce qui correspond à la distribution de ces graphies en français. L'amplitude de cet effet, significatif dès le CE1, augmentait en fonction du niveau scolaire (de 16,2 % en CE1 à 32,3 % en CE2 et 41,1 % en CM1).

Une influence du contexte dans lequel /o/ survenait apparaissait aussi en position finale. La graphie « eau » était davantage utilisée lorsque /o/ suivait une consonne après laquelle il est fréquemment transcrit « eau » (30,8 %; e.g. après un « v ») que lorsqu'il suivait une consonne après laquelle il n'est jamais transcrit « eau » (4,6 %; e.g. après un « f »), ce qui correspond à la distribution de ces graphies en français. Comme en position médiane, l'amplitude de cet effet, significatif dès le CE1, augmentait en fonction du niveau scolaire (de 6,0 % en CE1 à 27,0 % en CE2 et 45,8 % en CM1).

Cette expérience confirme et étend les résultats d'autres études montrant que les écritures des enfants sont influencées par des régularités

orthographiques spécifiques à l'écrit (Treiman, 1993) beaucoup plus tôt que ne le suggèrent les modèles en stades de l'acquisition de l'orthographe (e.g. Frith, 1985). Un résultat important concerne la mise en évidence d'un impact précoce des régularités orthographiques sur les écritures des enfants avec une méthodologie n'impliquant pas le paradigme d'amorçage communément employé (e.g. Campbell, 1985 ; Goswami, 1988 ; Nation & Hulme, 1996) et avec des non-mots polysyllabiques différant davantage de mots que les non-mots monosyllabiques utilisés dans la plupart des études existantes (e.g. /zisk/ qui diffère peu de « disk », Nation, 1997). Dès le CE1, les enfants utilisaient différents graphèmes pour transcrire /o/ et variaient leurs transcriptions en fonction de la position et du contexte consonantique dans lequel /o/ apparaissait. Le fait que, dès le CE1, l'utilisation relative de « o » et « au » différait en fonction des consonnes précédant et suivant /o/ en position médiane et que celle de « eau » différait en fonction des consonnes précédant /o/ en position finale indique clairement que, très tôt, lorsque les élèves écrivent un mot nouveau, la taille des correspondances son – orthographe sur lesquelles ils fondent leurs transcriptions est plus large que les correspondances phonèmes – graphèmes.

Dans une autre série d'expériences, Pacton, Fayol et Perruchet (1999, soumis a) ont exploré l'impact des régularités graphotactiques (de type probabiliste) et morphologiques (pouvant être décrites par une règle) ainsi que les éventuelles interactions entre ces deux types de régularités sur la transcription des sons /o/ et /et/. Les régularités graphotactiques exploitées concernaient le fait que la probabilité que /o/ soit transcrit « eau » et que /et/ soit transcrit « ette » en fin de mots varie en fonction de la consonne gauche de /o/ et /et/. Les régularités morphologiques concernaient le fait que, dans certains mots morphologiquement complexes, /o/ est transcrit « eau » (plutôt que « o » ou « au ») et /et/ « ette » (plutôt que « aite » ou « ète ») quand ils correspondent à des suffixes diminutifs (e.g. renard-eau ; vach-ette). Des résultats similaires ayant été obtenus pour /et/ et /o/, seuls ceux relatifs à /o/ sont rapportés ici.

L'influence des régularités graphotactiques a été étudiée en dictant à des élèves douze non-mots tels que /vitaro/ et /vitafo/, précédés de l'article indéfini masculin « un ». Le phonème /o/ était précédé d'une consonne après laquelle il est fréquemment transcrit « eau » en français dans six non-mots (e.g. /vitaro/) et d'une consonne après laquelle il n'est jamais transcrit « eau » dans six autres (e.g. /vitafo/). Comme dans l'expérience précédemment rapportée, l'hypothèse était que, si les écritures des élèves étaient influencées par les régularités graphotactiques,

/o/ devrait être plus souvent transcrit « eau » dans /vitaro/ que dans /vitafo/.

Afin de tester l'influence des contraintes morphologiques, une semaine après avoir effectué la tâche décrite ci-dessus, il était demandé aux élèves d'écrire les mêmes non-mots insérés dans des phrases telles que « un petit /vitar/ est un /vitaro/ » ou « un petit /vitar/ est un /vitafo/ », qui fournissent une information quant à la structure morphologique des non-mots (i. e. un radical suivi d'un suffixe diminutif). Par exemple, les élèves devaient écrire « un /vitaro/ » dans les deux conditions mais entendaient « un /vitaro/ » dans la condition « base » et « un petit /vitar/ est un /vitaro/ » dans la condition « diminutif ». L'hypothèse de Pacton *et al.* (1999, soumis a) était que, si les écritures des élèves étaient influencées par les contraintes morphologiques, /o/ aurait dû être plus souvent transcrit « eau » dans la condition « diminutif » que dans la condition « base ». Une question cruciale concernait l'impact des régularités graphotactiques dans la condition « diminutif ». Notre hypothèse était que, si les élèves recouraient à une règle abstraite telle que « si un mot se termine par le diminutif /o/ alors /o/ se transcrit "eau" », l'impact des régularités graphotactiques – attendu dans la condition « base » – ne devrait pas être observé dans la condition « diminutif ».

Les résultats ont mis en évidence un effet des contraintes graphotactiques : « eau » était davantage utilisé lorsqu'il suivait une consonne après laquelle il est fréquemment transcrit « eau » (33,6 % ; e.g. /vitaro/) que lorsqu'il suivait une consonne après laquelle il n'est jamais transcrit « eau » (15,4 % ; e.g. /vitafo/). L'amplitude de cet effet ne différait pas en fonction du niveau scolaire. La transcription de /o/ était également influencée par les contraintes morphologiques : /o/ était plus souvent transcrit « eau » dans la condition « diminutif » (29,6 %) que dans la condition « base » (19,4 %) ; l'amplitude de cet effet augmentait avec le niveau scolaire. Un résultat important est que l'effet des contraintes graphotactiques ne différait pas significativement selon que les non-mots étaient dictés dans la condition « base » ou « diminutif » (pas d'interaction contraintes graphotactiques × contraintes morphologiques) et que cet effet demeurerait stable avec le niveau scolaire (pas d'interaction niveau scolaire × contraintes graphotactiques × contraintes morphologiques).

Il est à noter qu'insérer les non-mots dans des phrases telles que « un grand /vitar/ est un /vitaro/ » ou « un méchant /vitar/ est un /vitaro/ » n'entraînait pas une augmentation de l'utilisation de « eau ». La plus importante utilisation de « eau » dans la condition « diminutif » reflétait donc bien l'utilisation de l'information morphologique fournie par

les phrases « un petit... » et non l'insertion des non-mots dans tout type de phrases. L'obtention d'un impact aussi précoce de la morphologie est d'autant plus intéressante que les élèves sont probablement plus enclins à utiliser des correspondances phonème-graphème avec des items non familiers et dépourvus de sens qu'avec des mots. L'impact de la morphologie pourrait donc être encore plus précoce, ou plus ample lorsque les enfants doivent écrire des mots.

La persistance d'un effet des contraintes graphotactiques dans la condition « diminutif » ne peut pas être expliquée par une tendance des élèves à écrire les non-mots comme ils l'ont fait précédemment dans la condition « base ». En effet, Pacton *et al.* (sous presse) ont obtenu des résultats similaires quand l'expérience était conduite dans l'ordre inverse (*i. e.* la condition « diminutif » suivie de la condition « base ») ainsi qu'avec une tâche de jugement de non-mots dans laquelle des groupes indépendants passaient les conditions « base » et « diminutif ». La persistance d'effets des contraintes graphotactiques dans la condition « diminutif », en dépit de la possibilité de recourir à une règle orthographique, suggère donc que, même après au moins cinq ans de pratique de l'écrit, les élèves ne recouraient pas à une règle spécifiant comment transcrire /o/ lorsqu'il correspond à un suffixe diminutif. En effet, le recours à une telle règle prédit que les contraintes morphologiques auraient dû supprimer (ou au moins réduire) l'effet des contraintes graphotactiques dans la condition « diminutif ».

Ainsi, pour des aspects orthographiques fondés sémantiquement (diminutifs) ou non (doubles consonnes), des effets liés à la familiarité du matériel utilisé persistent même après une pratique prolongée, sans aucune tendance vers une diminution de l'amplitude de ces effets. Ces résultats apparaissent difficiles à réconcilier avec l'idée selon laquelle les sujets acquièrent une connaissance de plus en plus abstraite, fondée sur des règles, des régularités présentes dans le matériel auquel ils sont confrontés. Ils sont en revanche en accord avec des conceptions statistiques, distributionnelles, de l'apprentissage implicite selon lesquelles l'abstraction est conçue comme un processus graduel (Cleeremans, 1997; Pacton *et al.*, 2001; Shanks *et al.*, 1997), avec des gradients de généralisation qui dépendent de la similarité entre les formes familières et nouvelles. Ces conceptions rendent compte du caractère permanent du « transfer decrement », même après une pratique prolongée, car la similarité entre les situations familières et nouvelles ne change pas au cours du temps (*e.g.* Ward & Churchill, 1998).

Le fait que, même après au moins cinq ans de pratique de l'écrit, le comportement orthographique des élèves n'apparaît pas « gouverné par

des règles » pour des aspects descriptibles sous la forme de règle mais ne faisant pas l'objet d'un enseignement explicite conduit à s'interroger sur ce qui se produit lorsque des règles sont explicitement enseignées.

ASPECTS DE L'ORTHOGRAPHE FRANÇAISE FAISANT L'OBJET D'UN ENSEIGNEMENT EXPLICITE

Les expériences rapportées dans cette deuxième partie exploitent des aspects relevant de la morphologie flexionnelle qui sont explicitement enseignés (e.g. pluriels nominal, adjectival et verbal). Les erreurs d'omission et de substitution ont été spécifiquement étudiées car elles sont informatives quant aux processus sous-tendant les performances orthographiques des scripteurs.

Les erreurs d'omission (e.g. non marquage du pluriel) indiquent que le scripteur n'a pas utilisé une règle telle que « si le nom est au pluriel, alors ajouter -s ». Ces erreurs peuvent résulter soit de la méconnaissance de la règle, soit de la non application de celle-ci, par exemple en raison d'un coût trop important de la tâche, alors même que les sujets possèdent une connaissance déclarative de la règle. Si ces erreurs résultent d'une méconnaissance de la règle, les sujets effectuant ces erreurs devraient être incapables de les détecter lorsqu'elles sont introduites dans des textes (e.g. Largy, 2001) ou de mettre en correspondance des dessins illustrant des situations faisant intervenir une ou plusieurs entités à des noms transcrits au singulier ou au pluriel (e.g. Totereau, Thévenin & Fayol, 1997). Ces tâches devraient, en revanche, être réussies si c'est le coût de la tâche qui empêche les sujets d'appliquer la règle dont ils ont une connaissance déclarative. Si les erreurs résultent du coût cognitif trop élevé de la tâche, leur fréquence devrait diminuer (chez des sujets commettant de telles erreurs) lorsque le coût de la tâche est allégé (e.g. Totereau *et al.*, 1997) et, inversement, augmenter (chez des sujets ne commettant pas, ou très peu, de telles erreurs) lorsque le coût de la tâche est augmenté (Fayol, Largy & Lemaire, 1994).

Certaines erreurs de substitution, consistant, par exemple, en l'utilisation de la marque du pluriel nominal ou adjectival (-s) à la place du pluriel verbal (-nt) et *vice versa*, proviendraient de ce que les conditions d'application de la règle sont incorrectement spécifiées. C'est le cas d'élèves utilisant systématiquement -s pour marquer la pluralité, qu'il s'agisse de noms ou de verbes (Totereau, Barrouillet & Fayol, 1998). D'autres erreurs, qui varient en fonction des caractéristiques des items, telles que le fait qu'un adjectif possède (ou non) un homophone verbal,

sont intéressantes car elles indiquent que les accords sont réalisés en récupérant des instances, plutôt qu'en appliquant la règle enseignée. Dans la phrase « les gens pauvres du quartier sont démunis », récupérer en mémoire la seule forme plurielle possible de ce mot (*i. e.* « pauvres ») ou appliquer une règle spécifiant que les adjectifs réguliers prennent *-s* au pluriel conduit au marquage correct de la pluralité. En revanche, dans la phrase « les yeux fixes du garçon sont bleus », l'adjectif « fixe » possédant un homophone verbal, deux formes plurielles, la forme adjectivale (« fixes ») et la forme verbale (« fixent ») peuvent être récupérées. La récupération d'instances en mémoire et l'application d'une règle peuvent donc conduire à des performances différentes. Si les sujets recourent à une règle spécifiant que les adjectifs réguliers prennent *-s* au pluriel, l'utilisation erronée de *-nt* ne devrait pas différer pour des adjectifs possédant des homophones verbaux et pour des adjectifs n'en possédant pas. En revanche, si les sujets récupèrent des instances en mémoire, *-nt* devrait être utilisé (erronément) plus souvent pour des adjectifs possédant des homophones verbaux (*e.g.* fixe) que pour des adjectifs n'en possédant pas (*e.g.* pauvre).

Acquérir les pluriels nominal et verbal en français

Totereau *et al.* (1997, 1998) ont étudié l'acquisition de la morphologie écrite des pluriels nominal et verbal. Ils ont observé que, dans un premier temps, les élèves ne marquent pas les aspects du langage écrit n'ayant pas de correspondant à l'oral. Ceci les conduit à ne marquer ni le pluriel nominal ni le pluriel verbal : les élèves écrivent alors « les nuage » ou « le chien et le chat mange ». Ces erreurs de non marquage, initialement très fréquentes, diminuent très rapidement au cours de la scolarité (82 % en CE1 ; 46 % en CE2 ; 7 % en CM1 – ces taux portant sur plus de 1500 items, noms, adjectifs et verbes confondus ; Fayol, Thévenin, Jarousse & Totereau, 1999). Dans un second temps, les élèves commencent à utiliser *-s* pour marquer le pluriel nominal mais utilisent aussi *-s* de façon erronée pour des verbes : ils écrivent alors « les nuages » et « le chien et le chat manges ». Ensuite, ils apprennent comment marquer le pluriel verbal mais, au lieu d'ajouter *-nt* uniquement pour les verbes, utilisent parfois la marque du pluriel verbal pour des noms et ce d'autant plus pour les noms qui possèdent des homophones verbaux (*e.g.* « les meubles »). Enfin, les élèves utilisaient *-s* pour marquer le pluriel nominal et *-nt* pour marquer le pluriel verbal, le plus souvent correctement.

Cette séquence développementale apparaît très similaire à celle rapportée par Nunes, Bryant et Bindman (1997) concernant le marquage du passé des verbes réguliers anglais (-ed) chez des élèves de six à onze ans. Ces auteurs ont dicté des verbes réguliers au passé, dont le son consonantique final s'écrit « ed » (e.g. called; dressed); des verbes irréguliers au passé, dont le son consonantique final s'écrit phonétiquement (e.g. found; felt) et des « non-verbes » (e.g. bird; soft). La moitié de chacun de ces trois types d'items se terminait en /d/ (e.g. called; found; bird); l'autre en /t/ (e.g. dressed; felt; soft). Dans une première phase, pour les trois types de mots dictés, les élèves transcrivaient phonétiquement les terminaisons en /d/ et en /t/. Dans une seconde phase, les élèves commençaient à utiliser la graphie « ed » mais l'utilisaient même à la fin de mots grammaticalement inappropriés, c'est-à-dire à la fin de « non-verbes » (e.g. écrire sofed pour soft). Dans une troisième phase, les généralisations à la catégorie grammaticale incorrecte disparaissaient et devenaient confinées aux verbes (e.g. keped pour kept). Enfin, dans une quatrième phase, « ed » n'était utilisé que pour marquer le passé des verbes réguliers.

Les erreurs d'omission

La très grande fréquence des erreurs de non marquage des pluriels nominal et verbal chez les plus jeunes élèves résulterait de ce qu'ils ne connaissent pas, au sens déclaratif du terme, la fonction des marques -s et -nt. Totereau *et al.* (1997) ont proposé à des élèves de CP et CE1 une épreuve dans laquelle ils devaient faire correspondre des dessins illustrant des situations faisant intervenir une ou plusieurs entités (*i. e.* des situations de singularité ou de pluralité) à des items (noms ou verbes) transcrits au singulier (absence de flexion pour les noms comme pour les verbes) ou au pluriel (-s pour les noms; -nt pour les verbes). Les performances des plus jeunes traduisaient l'absence de prise en compte des marques, la mise en correspondance entre items et dessins ne différant pas du hasard.

D'autres élèves commettent des erreurs d'omission alors même qu'ils possèdent une connaissance déclarative de la règle d'accord en nombre du nom et du verbe. Leurs erreurs ne résulteraient pas d'une méconnaissance de la règle mais du coût trop élevé de sa mise en œuvre. Les résultats d'une étude récente de Largy (2001) vont dans ce sens. Largy a montré que des élèves de CE1-CE2, qui commettent très fréquemment des erreurs d'omission lorsqu'ils doivent écrire des phrases eux-mêmes,

sont en mesure de détecter la présence d'erreurs d'accord (oubli de -s ou -nt ou, au contraire, présence erronée de -s ou -nt) introduites dans des phrases. Ainsi, le fait que ces élèves disposent d'une connaissance déclarative relative à l'accord leur permettrait de détecter et de corriger des erreurs d'accord. À cette période de la maîtrise de la production verbale écrite, ce serait le coût trop élevé de la mise en œuvre de la procédure d'accord qui empêcherait le marquage correct des pluriels nominal et verbal au cours même de la production (Bourdin & Fayol, 1994, 1996, 2000).

Comme nous l'avons signalé, si les erreurs d'omission résultent du coût cognitif trop élevé de la tâche, leur fréquence d'occurrence devrait diminuer lorsque le coût cognitif de la tâche est allégé et, inversement, augmenter lorsque la tâche est rendue cognitivement plus coûteuse. Concernant la première de ces deux prédictions, Totereau *et al.* (1997) ont mis en évidence que des élèves de CE1-CE2 commettaient moins d'erreurs d'omission lorsqu'ils devaient compléter les terminaisons de mots dont les racines leur étaient fournies (*e.g.* nos nouveaux voisins meubl... leur maison) par rapport à une condition où la même phrase devait être écrite entièrement.

Concernant la deuxième prédiction, Fayol, Hupet et Largy (1999) ont montré que des élèves de CE1, qui étaient en mesure d'accorder un verbe avec son sujet, ce qui indique qu'ils disposaient des connaissances déclaratives nécessaires, utilisaient la forme non marquée des verbes (*i. e.* commettaient des erreurs d'omission) lorsqu'ils avaient, en même temps, à détecter et dénombrer des stimuli sonores. Ce résultat confirme, avec de jeunes élèves, les résultats d'une étude antérieure de Fayol *et al.* (1994) qui comparait comment des adultes marquaient le pluriel verbal pour des tâches de complètement et de production sous dictée, éventuellement accompagnées de tâches secondaires. Lorsque les sujets n'avaient qu'à compléter les terminaisons de mots dont les racines leur étaient fournies (*e.g.* Les filles nag...), ils ne commettaient pratiquement jamais d'erreurs. Ces erreurs étaient également très rares lorsque les sujets devaient simplement transcrire l'intégralité d'une phrase qui leur était présentée oralement (*i. e.* condition sans double tâche). En revanche, les erreurs d'omission devenaient plus fréquentes lorsque les phrases étaient accompagnées d'une tâche secondaire. Ainsi, dans certaines circonstances, notamment en situation de double tâche, des adultes qui connaissent les règles d'accord et sont presque toujours capables de les appliquer, omettent parfois les inflexions.

Les erreurs de substitution

L'utilisation de la marque du pluriel nominal -s, qui est la plus fréquente, la première présentée par les enseignants et qui est sémantiquement fondée (la pluralité nominale renvoie à une pluralité référentielle, ce qui n'est pas le cas de la pluralité verbale) peut être formalisée sous forme d'une règle de production : « si l'item est un nom au pluriel alors ajouter -s à la fin » (Anderson, 1983, 1995). L'étude de Totereau *et al.* (1998) montre que l'application de plus en plus systématique de cette règle entraîne la disparition du non marquage des noms mais que, dans le même temps, cette règle est généralisée erronément aux verbes. Par exemple, dans une épreuve de complètement, des élèves de CE1 infléchissent correctement les noms pluriels dans 76 % des cas mais ajoutent également un -s erroné aux verbes dans 59 % des cas. L'étude des performances d'élèves de différents niveaux scolaires montre que ces surgénéralisations de la marque du pluriel nominal aux verbes diminuent rapidement entre le CE1 et le CE2, alors que se met en place l'apprentissage d'une seconde procédure, « si l'item est un verbe au pluriel alors ajouter -nt », laquelle donne à son tour lieu à des surgénéralisations portant sur les noms. Ces dernières étaient toutefois plus limitées en fréquence que les surgénéralisations du pluriel nominal au pluriel verbal, et étaient beaucoup plus fréquentes pour les noms ayant un homophone verbal (e.g. meuble, ce qui peut conduire les enfants à écrire les meublent).

Les deux types d'erreurs de surgénéralisation (*i. e.* du pluriel nominal au pluriel verbal et du pluriel verbal au pluriel nominal) mis en évidence par Totereau *et al.* (1998) semblent avoir des origines différentes. Les premières (du pluriel nominal au pluriel verbal), systématiques, résulteraient d'une spécification incorrecte des conditions d'application de la règle. Tout se passe comme si les élèves appliquaient une règle telle que « si l'item est au pluriel, alors ajouter -s », plutôt que « si l'item est un nom au pluriel, alors ajouter -s ». Au contraire, les erreurs de surgénéralisation du pluriel verbal au pluriel nominal n'étaient pas systématiques : elles étaient plus fréquentes pour des noms possédant un homophone verbal, surtout lorsque la forme verbale des homophones était plus fréquente que la forme nominale. Contrairement aux erreurs de surgénéralisation du pluriel nominal au pluriel verbal, les erreurs de surgénéralisation du pluriel verbal au pluriel nominal ne résultaient pas du recours à une règle erronée telle que « si l'item est au pluriel, alors ajouter -nt », à la place de « si le verbe est au pluriel, alors ajouter -nt ». En effet, si tel était le cas, le fait qu'un nom possède ou non un homophone

verbal ne devrait pas avoir d'influence sur l'utilisation erronée de *-nt*. Les effets d'homophonie et de fréquence des homophones sur les erreurs de substitution suggèrent que des noms réguliers étaient écrits en récupérant directement en mémoire la forme la plus fréquente des mots, plutôt qu'en recourant à la règle selon laquelle le pluriel des noms réguliers se marque en ajoutant *-s*. Notons que de tels effets perdurent, même chez des adultes cultivés placés dans des situations où leurs ressources attentionnelles sont insuffisantes (Largy, Fayol & Lemaire, 1996).

Des effets d'homophonie et de fréquence des homophones similaires ont été obtenus entre verbes et adjectifs (Pacton, Fayol & Perruchet, soumis). Dans cette expérience, des élèves de sixième devaient écrire sous dictée des phrases contenant des adjectifs qui, soit ne possèdent pas d'homophone verbal (e.g. *pauvre*), soit possèdent un homophone verbal et pour lesquels la forme adjectivale est plus fréquente que la forme verbale (e.g. *liquide*), soit possèdent un homophone verbal et pour lesquels la forme verbale est plus fréquente que la forme adjectivale (e.g. *fixe*). De plus, ces adjectifs survenaient soit en position épithète, une configuration syntaxique dans laquelle peuvent apparaître des adjectifs et des verbes (e.g. *les yeux fixes du garçon sont bleus*), soit en position attribut, une configuration syntaxique où seuls des adjectifs peuvent survenir (e.g. *les yeux bleus du garçon sont fixes*). Le recours à la règle préalablement enseignée, selon laquelle le pluriel des adjectifs se marque en ajoutant *-s*, prédit que le fait qu'un adjectif possède un homophone verbal ou sa position dans la phrase ne devraient pas influencer sur l'exactitude des productions des sujets : les erreurs de substitution (utilisation erronée du pluriel verbal *-nt*, plutôt que du pluriel adjectival *-s*), si elles surviennent, devraient se répartir de façon homogène entre les différentes conditions. Or, les résultats ont montré un effet d'homophonie, consistant en un plus grand nombre d'erreurs de substitution pour des adjectifs ayant un homophone que pour des adjectifs n'en possédant pas, et un effet de fréquence des homophones, consistant en un plus grand nombre d'erreurs pour les adjectifs ayant un verbe homophone plus fréquent que son correspondant adjectival que pour ceux dont l'homophone verbal était moins fréquent. De plus, les erreurs de substitution étaient plus fréquentes lorsque les adjectifs survenaient en position épithète plutôt qu'en position attribut.

Les effets d'homophonie, de fréquence des homophones et de la configuration syntaxique dans laquelle les adjectifs surviennent sur l'exactitude des accords indiquent, qu'au moins en certaines occasions, les individus récupèrent des items infléchis ou des associations entre les racines

des mots et leurs flexions les plus fréquentes, plutôt que d'appliquer les règles morphologiques qui leur ont été enseignées. Le recours à la règle enseignée permet d'accorder tout item, quelle que soit sa fréquence ou la configuration syntaxique dans laquelle il survient, mais est coûteux, au moins tant que les procédures ne sont pas compilées et sur-apprises. Le recours à la récupération directe en mémoire serait adaptatif puisqu'il permet d'effectuer la plupart des accords sans faire appel à des procédures coûteuses et fragiles. Par exemple, les adjectifs possédant un homophone verbal étant relativement rares, la récupération d'instances en mémoire conduit le plus souvent au même résultat que l'application de la règle, ce qui contribuerait à renforcer positivement le recours à la récupération.

CONCLUSION

Les expériences rapportées dans la première partie de ce chapitre montrent que les enfants sont très tôt sensibles à des régularités de l'écrit qui ne sont pas explicitement enseignées. Ces expériences confirment, en français, les résultats d'études antérieures (e.g. Treiman, 1993) montrant que le comportement orthographique d'élèves anglo-saxons est influencé par des régularités orthographiques spécifiques à l'écrit beaucoup plus tôt que ne le suggèrent les modèles en stades de l'acquisition de l'orthographe (e.g. Frith, 1985). Elles constituent également une extension de ces études. Concernant des régularités de l'écrit de type probabiliste, l'étude de Pacton *et al.* (2001) montre que, dès le CP, les élèves sont sensibles à l'identité des consonnes pouvant être doublées dans une situation où les résultats ne peuvent pas être expliqués par la seule sensibilité des élèves à la fréquence des consonnes en format simple, comme cela était le cas dans d'autres études (e.g. Cassar & Treiman, 1997). Une autre extension concerne la mise en évidence d'un impact précoce des régularités orthographiques sur les écritures des enfants avec une méthodologie n'impliquant pas le paradigme d'amorçage communément employé (e.g. Campbell, 1985; Goswami, 1988; Nation & Hulme, 1996) et avec des non-mots polysyllabiques différant davantage de mots que les non-mots monosyllabiques utilisés dans la plupart des études existantes.

Concernant des aspects de l'orthographe française descriptibles sous forme de règle ne faisant pas l'objet d'un enseignement explicite, l'utilisation de paradigmes couramment utilisées dans les études d'apprentissage de grammaires artificielles a permis de montrer que la connaissance orthographique des élèves était, dans une certaine mesure, abstraite. Par

exemple, la sensibilité des élèves à la position légale des doubles consonnes s'étendait à des consonnes jamais doublées en français. Toutefois, même après une pratique très intensive (*i. e.* plusieurs années), les performances demeuraient inférieures lorsque des non-mots incluant des consonnes jamais (plutôt que fréquemment) doublées, étaient utilisés et l'amplitude de cet effet persistait sans aucune tendance vers une réduction. De plus, ce résultat était obtenu avec des tâches de jugement et de production de non-mots, tant pour des aspects de l'orthographe française qui ne sont pas liés au sens (*e.g.* doubles consonnes) que pour des aspects qui le sont (*e.g.* transcription des suffixes diminutifs). Ainsi, ces résultats montrent, d'une part, que les phénomènes de transfert observés dans les études d'apprentissage de grammaires artificielles sont généralisables « en dehors du laboratoire » et, d'autre part, que l'observation d'un « transfert decrement » ne peut être attribuée à la seule pratique limitée des études menées en laboratoire.

D'autres données indiquent que, même lorsque les règles sont explicitement enseignées, les individus n'y ont pas nécessairement recours. Selon Anderson (1983, 1993, 1995), les savoirs enseignés et mémorisés verbalement ont initialement un statut de connaissances déclaratives. La pratique en situation conduirait à une procéduralisation des connaissances, c'est-à-dire en la mise en place de connaissances procédurales, qui s'appliqueraient à chaque fois que les conditions d'utilisation de l'algorithme sont remplies. Au cours des premières phases, le coût d'utilisation de l'algorithme serait très élevé, ce qui rendrait son utilisation très sensible à la difficulté des tâches. Plusieurs résultats rapportés dans ce chapitre peuvent être interprétés à la lumière de ce modèle. Dans l'étude de Totereau *et al.* (1997), des élèves de CE1-CE2 commettaient moins d'erreurs d'omission lorsqu'ils devaient compléter les terminaisons de mots dont les racines leur étaient fournies par rapport à une condition où la même phrase devait être écrite entièrement. Selon Anderson, après une pratique suffisante, la mise en œuvre des procédures deviendrait de plus en plus automatisée. Elle requerrait donc de moins en moins d'efforts. La diminution rapide de la fréquence des erreurs d'omission au cours de la scolarité (Fayol *et al.*, 1999) pourrait refléter l'automatisation progressive des procédures d'accord. Certaines données suggèrent qu'il serait toujours possible de trouver une situation suffisamment coûteuse pour que la mobilisation de la procédure d'accord se trouve perturbée. Ainsi, dans certaines situations de double tâche, des erreurs du même type que celles observées chez les élèves de CE1-CE2 dans l'étude de Totereau *et al.* (1997) apparaissent chez des sujets adultes qui utili-

sent correctement les marques du pluriel lorsque les ressources attentionnelles dont ils disposent sont suffisantes (Fayol *et al.*, 1994).

La pratique conduirait également au stockage en mémoire d'instances spécifiques, récupérées comme telles lorsque les conditions de cette récupération sont remplies (Anderson, Fincham & Douglas, 1997; Anderson & Lebiere, 1998; Logan, 1988; Logan & Klapp, 1991). Il y aurait compétition entre l'utilisation d'une procédure et la récupération d'instances en mémoire (*e.g.* Logan, 1988); le processus le plus rapide et/ou le moins coûteux gagnerait. En français, lorsque les individus doivent écrire un homophone nom/verbe ou adjectif/verbe, ils se retrouvent dans une situation où récupérer des instances et appliquer les règles préalablement enseignées conduisent à des performances différentes. L'occurrence d'effets d'homophonie et de fréquence des homophones indique, qu'au moins dans certains cas, les accords sont réalisés en récupérant les items en mémoire, plutôt qu'en recourant aux règles préalablement enseignées. Le recours à la récupération d'instances en mémoire serait adaptatif en ce sens qu'il permet d'effectuer la plupart des accords sans faire appel à des procédures coûteuses et fragiles. Toutefois, cela ne signifie pas pour autant que les individus ne recourent plus à une procédure. Ces dernières resteraient disponibles et mobilisables dans certaines circonstances, par exemple comme procédure de secours (*back up*). Une question importante concerne les facteurs qui amènent un individu à recourir, ou non, à de telles procédures de secours. Des données suggèrent que ce recours nécessite d'une part, que les capacités attentionnelles soient suffisantes et, d'autre part, que le système cognitif détecte une erreur (Hupet, Fayol & Schelstraete, 1998; Largy, Fayol & Lemaire, 1996).

Dans l'étude de Largy *et al.* (1996), lorsque des adultes n'avaient qu'à transcrire des phrases telles que « Le facteur a des lettres et il les timbre » ou qu'ils devaient simplement infléchir le verbe final (tâche de complètement), ils ne commettaient pas d'erreurs. En revanche, lorsqu'ils devaient transcrire la phrase tout en maintenant en mémoire une liste de trois mots, « timbre » était souvent écrit (erronément) avec un *-s*, essentiellement lorsque la forme nominale de l'homophone était plus fréquente que sa contrepartie verbale, ce qui est le cas pour *timbre*. De plus, Largy *et al.* notaient que, lorsque l'accord effectué par récupération de la forme la plus fréquente entraînait en conflit avec l'accord réalisé par l'application de la procédure, les performances à des tâches secondaires se trouvaient négativement affectées. Par exemple, dans des phrases du type « L'éléphant voit les clowns et il les asperge », la fréquence des erreurs d'accord était plus faible que dans des phrases telles que « Le jardinier

sort les légumes et il les asperge » dans lesquelles un amorçage sémantique (jardinier et légume ici) biaise en faveur de la valence nominale. Toutefois, la meilleure performance pour le premier type de phrases avait un coût : le nombre de mots rappelés après transcription de la phrase était moindre avec la première qu'avec la seconde phrase. Dans la première phrase, tout se passait comme si les sujets, percevant que le résultat de la récupération en mémoire est incorrect, recouraient à une procédure plus coûteuse, mobilisant des ressources attentionnelles, ce qui entraînait une baisse des performances dans la tâche secondaire. Par contraste, dans la seconde phrase, ne percevant pas que la récupération en mémoire conduisait à une erreur, les sujets ne recouraient pas à une procédure coûteuse. Aussi, les performances dans la tâche secondaire étaient bonnes parce que les ressources attentionnelles des sujets n'étaient pas mobilisées par le recours à une procédure.

Dans l'étude de Hupet *et al.* (1998), les sujets devaient transcrire sous dictée des phrases du type « Prép. + Nom 1 + Verbe + Sujet » tout en mémorisant une liste de mots ou en effectuant (mentalement) des additions. Le nom précédant le verbe constituait (pour le verbe suivant ce nom) soit un sujet plausible (*e.g.* Dans les trains passe le contrôleur) soit un sujet non plausible (*e.g.* Sous les étoiles rêve la mariée). Les résultats montraient que les accords étaient plus souvent corrects pour le second type de phrases (*i. e.* sujet non plausible) mais, là encore, cette meilleure performance était associée à une diminution des performances sur la tâche secondaire. La procédure d'accord se maintiendrait donc, au moins à titre de procédure de secours, mais son déclenchement ne pourrait avoir lieu que si les capacités attentionnelles requises pour sa mise en œuvre sont suffisantes et que le système cognitif détecte l'éventualité d'une erreur.

Bibliographie

- ALTMANN G. T. M., DIENES Z. & GOODE A. (1995), « On the modality-independence of implicitly learned grammatical knowledge », *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 21, 899-912.
- ANDERSON J. R. (1983), *The architecture of cognition*, Cambridge, Harvard University Press.
- ANDERSON J. R. (1993), *Rules of mind*, Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- ANDERSON J. R. (1995), *Learning and memory : An integrated approach*, New York, John Wiley & Sons.
- ANDERSON J. R., FINCHAM J. M. & DOUGLAS S. (1997), « The role of examples and rules in the acquisition of a cognitive skill », *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 23, 932-945.

- ANDERSON J. R. & LEBIERE C. (1998), *The atomic components of thought*, Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Ass. Pub.
- BOURDIN B. & FAYOL M. (1994), « Is written language production really more difficult than oral language production ? », *International Journal of Psychology*, 29, 591-620.
- BOURDIN B. & FAYOL M. (1996), « Mode effects in a sentence production task », *CPC/Current Psychology of Cognition*, 15, 245-264.
- BOURDIN B. & FAYOL M. (2000), « Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach », *Reading and Writing*, 13, 183-196.
- CAMPBELL R. (1985), « When children write nonwords to dictation », *Journal of Experimental Child Psychology*, 40, 133-151.
- CASSAR M. & TREIMAN R. (1997), « The Beginnings of Orthographic Knowledge : Children's Knowledge of Double Letters in Words », *Journal of Educational Psychology*, 89, 631-644.
- CLEEREMANS A. (1997), « Principles for implicit learning », in D. Berry (ed.), *How implicit is implicit learning?*, Oxford, Oxford University Press, 195-234.
- FAYOL M. (1997), *Des idées au texte*, Paris, Presses Universitaires de France.
- FAYOL M., HUPET M. & LARGY P. (1999), « The acquisition of subject-verb agreement in written French : From novices to experts' errors », *Reading and Writing*, 11, 153-174.
- FAYOL M., LARGY P. & LEMAIRE P. (1994), « When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors : A study in French written language », *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47A, 437-464.
- FAYOL M., THÉVENIN M. G., JAROUSSE J. P. & TOTEREAU C. (1999), « From learning to teaching to learning french written morphology », in T. Nunes (ed.), *Learning to read : An integrated view from research and practice*, Dordrecht (The Netherland), Kluwer.
- FRITH U. (1985), « Beneath the surface of developmental dyslexia », in K. E. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (eds.), *Surface Dyslexia : Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*, London, Routledge & Kegan Paul, 301-330.
- GOSWAMI U. (1988), « Children's use of analogy in learning to spell », *British Journal of Developmental Psychology*, 6, 21-33.
- HUPET M., FAYOL M. & SCHELSTRAETE M. A. (1998), « Effects of semantic variables on the subject-verb agreement processes in writing », *British Journal of Psychology*, 89, 59-75.
- JAFFRÉ J. P. & FAYOL M. (1997), *Orthographe : Des systèmes aux usages*, Paris, Flammarion.
- LARGY P. (2001), « La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant », *L'Année Psychologique*, 2, 221-245.
- LARGY P., FAYOL M. & LEMAIRE P. (1996), « On confounding verb/noun inflections. A study of subject-verb agreement errors in French », *Language and Cognitive Processes*, 11, 217-255.
- LOGAN G. D. & KLAPP S. T. (1991), « Automatizing alphabet arithmetic : I. Is extended practice necessary to produce automaticity ? », *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 17, 179-195.
- LOGAN G. D. (1988), « Toward an instance theory of automatization », *Psychological Review*, 95, 492-527.

- MANZA L. & REBER A. S. (1997), « Representing artificial grammar : Transfer across stimulus forms and modalities », in D. Berry (ed.), *How implicit is implicit learning*, Oxford, Oxford University Press.
- NATION K. & HULME C. (1996), « The automatic activation of sound-letter knowledge : An alternative interpretation of analogy and priming effects in early spelling development », *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 416-435.
- NATION K. (1997), « Children's sensitivity to rime unit frequency when spelling words and nonwords », *Reading and Writing*, 9, 321-338.
- NUNES T., BRYANT P. & BINDMAN M. (1997), « Morphological spelling strategies : Developmental stages and processes », *Developmental Psychology*, 33, 637-649.
- PACTON S. (sous presse), « L'apprentissage implicite en laboratoire et l'apprentissage implicite de l'orthographe », in S. Vinter (éd.), *Apprentissage et Mémoire Implicites*.
- PACTON S. & FAYOL M. (1998), « La transcription de graphonèmes complexes en français. L'exemple de /o/ », *Repères*, 18, 163-171.
- PACTON S., FAYOL M. & PERRUCHET P. (1998), « How do young French spellers use different graphemes to transcribe one phoneme? The case of the phoneme /o/ », *European Writing Conferences (S. I. G. Writing, EARLI), Writing and Learning to Write at the dawn of the 21st Century, Poitiers, France*.
- PACTON S., FAYOL M. & PERRUCHET P. (1999), « Implicit learning of morphology and graphotactic regularities affect children's and adult's judgments of nonwords », *XII^e Congress of the European Society for Cognitive Psychology, Gand, Belgique*.
- PACTON S., FAYOL M. & PERRUCHET P. (sous presse), « The acquisition of untaught orthographic regularities in French », in L. Verhoeven, C. Erlbro & P. Reitsma (eds.), *Precursors of functional literacy*, Dordrecht, Kluwer.
- PACTON S., FAYOL M. & PERRUCHET P. (soumis a), *Integrating graphotactic and morphological constraints in spelling acquisition*.
- PACTON S., FAYOL M. & PERRUCHET P. (soumis b), *Frequency and position effects on adjective – vers homophone spelling errors*.
- PACTON S., PERRUCHET P., FAYOL M. & CLEEREMANS A. (2001), « Implicit learning out of the lab : The case of orthographic regularities », *Journal of Experimental Psychology : General*, 130, 3, 401-426.
- SHANKS D. R., JOHNSTONE T. & STAGGS L. (1997), « Abstraction processes in artificial grammar learning », *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, 216-252.
- ST JOHN M. F. & SHANKS D. (1997), « Implicit learning from an information processing standpoint », in D. Berry (ed.), *How implicit is implicit learning?*, Oxford, Oxford University Press, 162-194.
- TOTEREAU C., BAROUILLET P. & FAYOL M. (1998), « Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French : The case of noun and verb », *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 447-464.
- TOTEREAU C., THEVENIN M. G. & FAYOL M. (1997), « The development of the understanding of number morphology in written French », in C. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (eds.), *Learning to spell*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 97-114.
- TREIMAN R. (1993), *Beginning to spell : A study of first-grade children*, New York, Oxford University Press.
- VÉRONIS J. (1988), « From sound to spelling in French : simulation on a computer », *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 8, 315-334.

- WARD G. & CHURCHILL E. F. (1998), « Two tests of instance-based and abstract rule-based accounts of invariant learning », *Acta Psychologica*, 99, 235-253.
- WHITTLESEA B. W. & DORKEN M. D. (1993), « Incidentally, things in general are particularly determined : An episodic-processing account of implicit learning », *Journal of Experimental Psychology General*, 122, 227-248.
- WHITTLESEA B. W. A. & DORKEN M. D. (1997), « Implicit learning : indirect, not unconscious », *Psychonomic Bulletin and Review*, 4, 63-67.