

## Automatisme en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : étude chez l'enfant et l'adulte

In: L'année psychologique. 2002 vol. 102, n°2. pp. 201-234.

---

Citer ce document / Cite this document :

Largy P., Dédéyan A. Automatisme en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : étude chez l'enfant et l'adulte. In: L'année psychologique. 2002 vol. 102, n°2. pp. 201-234.

doi : 10.3406/psy.2002.29589

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/psy\\_0003-5033\\_2002\\_num\\_102\\_2\\_29589](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/psy_0003-5033_2002_num_102_2_29589)

---

## Résumé

### Résumé

Cette recherche vise à étudier le développement de l'expertise en détection d'erreurs d'accord en nombre sujet-verbe. En analysant les performances obtenues par des enfants d'école primaire et de collège, ainsi que par des adultes, dans une tâche consistant à détecter des erreurs d'accord au sein de phrases présentées une à une sur un écran d'ordinateur, nous mettons en évidence plusieurs faits : 1/ la détection d'erreurs d'accord se fait sous la dépendance d'un « monitoring » ; 2/ ce « monitoring » a pour rôle de repérer des configurations susceptibles d'être erronées ; 3/ un algorithme de vérification de l'accord fait suite à cette détection ; 4/ l'expertise en révision résulte d'une évolution du « monitoring ». Avec l'expérience de l'écrit, celui-ci s'appuierait de façon non consciente sur la présence de cooccurrences entre flexions proximales (i.e., -s/-nt) pour repérer les risques d'erreurs. Nous proposons en termes d'explication que la lecture et l'écriture favorisent le stockage de cooccurrences spatiales entre morphèmes flexionnels et que l'activité de détection, lorsque la révision est conduite dans des conditions cognitivement coûteuses, bénéficie de cet apprentissage implicite.

Mots-clés : production écrite, révision orthographique, détection d'erreurs, accord sujet-verbe, développement de l'orthographe.

### Abstract

Summary : Automatism in subject-verb agreement error detection : A study in children and adults.

This research examines the development of expertise in the detection of agreement errors, between a verb and a subject noun. Analysis of the performance of primary and secondary school children and adults in a task consisting of detecting agreement errors in sentences presented one by one on a computer screen, indicates that : 1) the detection of agreement errors is undertaken through a monitoring system ; 2) this monitoring system is used to pinpoint configurations that might be incorrect ; 3) an algorithm that verifies the given agreement follows the aforementioned detection ; 4) expertise in revision results in an evolution of the monitoring system employed. With experience in writing, this monitoring would unconsciously draw on the presence of co-occurrences between morphemes (i.e., an « -nt » inflection associated by proximity with an « -s » inflection). The most plausible interpretation of these results is that reading and writing facilitate storage of spatial co-occurrences between such morphemes and that detection activity, when revision is carried out in cognitively costly conditions, benefits from this implicit learning.

Key words : written production, spelling revision, error detection, subject/verb agreement, spelling development.

## MÉMOIRES ORIGINAUX

Université de Rouen  
PSY.CO, E.A. 1780<sup>1</sup>

### AUTOMATISME EN DÉTECTION D'ERREURS D'ACCORD SUJET-VERBE : ÉTUDE CHEZ L'ENFANT ET L'ADULTE

Pierre LARGY<sup>2</sup> et Alexandra DÉDÉYAN\*

**SUMMARY :** *Automatism in subject-verb agreement error detection : A study in children and adults.*

*This research examines the development of expertise in the detection of agreement errors, between a verb and a subject noun. Analysis of the performance of primary and secondary school children and adults in a task consisting of detecting agreement errors in sentences presented one by one on a computer screen, indicates that : 1) the detection of agreement errors is undertaken through a monitoring system ; 2) this monitoring system is used to pinpoint configurations that might be incorrect ; 3) an algorithm that verifies the given agreement follows the aforementioned detection ; 4) expertise in revision results in an evolution of the monitoring system employed. With experience in writing, this monitoring would unconsciously draw on the presence of co-occurrences between morphemes (i.e., an « -nt » inflection associated by proximity with an « -s » inflection). The most plausible interpretation of these results is that reading and writing facilitate storage of spatial co-occurrences between such morphemes and that detection activity, when revision is carried out in cognitively costly conditions, benefits from this implicit learning.*

**Key words :** *written production, spelling revision, error detection, subject/verb agreement, spelling development.*

\* Les auteurs souhaitent remercier les deux experts anonymes pour leurs précieux commentaires sur la version initiale de cet article.

1. UFR de Psychologie, Sociologie, Sciences de l'Éducation, 76821 Mont-Saint-Aignan Cedex.

2. E-mail : pierre.largy@epeire.univ-rouen.fr.

En français, la compétence dans le domaine de la gestion orthographique de l'accord en nombre sujet-verbe renvoie à la compréhension d'une règle, à la production de marques flexionnelles souvent inaudibles mais aussi à la capacité qu'a le scripteur à se relire dans le but de déceler des erreurs résiduelles. En effet, l'erreur d'accord est fréquente chez l'apprenant mais elle s'observe aussi chez l'adulte ayant une pratique régulière de l'écrit (Fayol et Got, 1991). Ainsi, il n'existe pas de production spontanée d'accord qui soit infaillible. Tout scripteur est donc amené, au cours de sa scolarité au moins, à développer également une habileté dans le domaine de la révision orthographique. Cette troisième dimension de l'orthographe a jusqu'alors peu retenu l'attention des chercheurs. Son étude offre pourtant au psycholinguiste une occasion nouvelle de s'interroger sur la façon dont s'automatise une procédure. L'adulte révise-t-il un accord simple de la même manière qu'un enfant, en mettant simplement moins de temps ? Ou bien, la nature des procédures mobilisées par ces deux scripteurs diffère-t-elle ? En d'autres termes, existe-t-il, comme il a déjà été montré dans le domaine de la production des marques flexionnelles du pluriel (Fayol, Hupet et Largy, 1999), une période de l'apprentissage à partir de laquelle le scripteur s'appuie efficacement sur une procédure experte pour réviser ?

La présente recherche vise précisément à étudier le développement de l'activité de détection d'erreurs d'accord en nombre sujet-verbe. Pour ce faire, elle s'appuie sur le cadre théorique présenté par Fayol *et al.* (1999) décrivant les étapes de l'acquisition de l'accord verbal en production. Comparant les activités de production et de révision d'accords, elle élabore et teste des hypothèses sur l'accès à l'expertise en détection d'erreurs d'accord verbal.

L'accord sujet-verbe est particulièrement bien indiqué pour étudier l'activité de révision dans le champ de la morphologie écrite. D'abord, il s'agit d'une règle simple : « Un sujet singulier induit une flexion verbale du singulier ; un sujet pluriel induit une flexion verbale du pluriel. » Ensuite, depuis dix ans, l'accord verbal en français a fait l'objet de nombreuses recherches dans le champ de la production verbale écrite (depuis Fayol et Got, 1991) et, en anglais, dans celui de la production verbale orale (depuis Bock et Miller, 1991). Récemment, Vigliocco a étendu l'étude de l'accord verbal, à l'oral, à plusieurs autres lan-

gues : l'italien (Vigliocco, Butterworth et Semenza, 1995), l'espagnol (Vigliocco, Butterworth et Garrett, 1996), le néerlandais et le français (Vigliocco, Hartsuiker, Jarema et Kolk, 1996). L'ensemble de ces travaux offre aujourd'hui une bonne description de la façon dont les marques flexionnelles du nombre verbal sont produites. Enfin, la mise en évidence d'étapes dans l'acquisition de l'accord sujet-verbe (Fayol *et al.*, 1999), en référence aux modèles d'Anderson (1983, 1992, 1993) et de Logan (1988 *a*, 1988 *b*, 1992), permet de concevoir la façon dont il peut être révisé.

La rareté des recherches portant sur la révision de l'exactitude du marquage de la morphologie écrite tient vraisemblablement au fait qu'on ne peut étudier cette activité sans avoir préalablement décrit les connaissances déclaratives et procédurales qui président à la production des règles impliquées et l'évolution de leur apprentissage. Ceci explique qu'un grand nombre de travaux conduits sur l'activité de révision chez les enfants d'école primaire se limite à une comparaison entre la détection d'erreurs de surface et celle d'erreurs de sens (*e.g.*, Cameron, Edmunds, Wigmore, Hunt et Linton, 1997), faute de disposer de données relatives aux savoirs et savoir-faire des enfants dans les différents domaines concernés (*e.g.*, orthographe lexicale, accords, etc.).

Fayol *et al.* (1999), Totereau, Barrouillet et Fayol (1998), Totereau, Thevenin et Fayol (1997) abordent l'accord sujet-verbe dans une perspective développementale et envisagent trois étapes dans la mise en place de cette procédure d'accord. En dictant à des élèves de 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années primaires des phrases du type : « Nom1 de Nom2 Verbe » (*e.g.*, Le chien des voisins arrive), dans lesquelles Nom1 et Nom2 diffèrent en nombre, les auteurs observent, sous deux conditions différentes (rappel de phrases : « sans tâche ajoutée » *vs* « avec tâche ajoutée »), trois patrons d'erreurs caractéristiques des trois étapes attendues. D'abord, l'omission systématique de l'accord en présence du pluriel ; puis l'apparition d'un accord fragile sans tâche ajoutée, fréquemment omis en présence d'une tâche secondaire ; enfin, le patron caractéristique de l'expertise, présentant, en condition de tâche ajoutée, des erreurs d'accord de proximité (*i.e.*, Le chien des voisins arrivent) (Fayol, Largy et Lemaire, 1994).

En effet, dès la deuxième année primaire, les enfants doivent apprendre qu'à l'écrit certaines marques sont régulièrement

associées à la pluralité (e.g., -s pour les noms et -nt pour les verbes conjugués à la troisième personne du pluriel) ; ce qui est d'autant moins facile que ces marques ne sont généralement pas audibles. À l'oral, la plupart des oppositions singulier/pluriel rencontrées par l'enfant se manifestent par l'opposition entre articles singuliers définis (« le » ; « la ») ou indéfinis (« un » ; « une ») et articles pluriels (défini : « les » ou indéfini : « des »). À l'oral, ces articles sont souvent les seuls marqueurs du nombre (Dubois, 1965 ; Jarema et Kehayia, 1992). À l'écrit, au contraire, le nombre des noms et des verbes est systématiquement marqué (à quelques rares exceptions près pour les noms : par exemple : « un nez/des nez »). Cependant, la plupart des noms singuliers et pluriels ainsi que la plupart des verbes du premier groupe conjugués à la troisième personne du singulier et du pluriel sont homophones. De ce fait, les enfants doivent découvrir l'existence d'une morphologie spécifique de l'écrit n'ayant pas de correspondance à l'oral. En conséquence, la première étape de l'acquisition de la morphologie écrite est d'apprendre que la notion de pluralité dans une phrase se traduit en ajoutant -s aux noms et -nt aux verbes. Cette phase consiste en un apprentissage déclaratif des marques de la morphologie du nombre des noms et des verbes.

La découverte des marques écrites de la pluralité n'implique toutefois pas qu'elles sont immédiatement produites. En effet, pour accorder les noms comme pour accorder les verbes, les enfants doivent appliquer des règles « condition-action » (*condition-action rules* ou *algorithms* ; Anderson, 1983, 1992, 1993) telles que celles-ci : « si un mot est un nom et si ce nom est pluriel, alors on doit lui ajouter le morphème -s ; si un mot est un verbe et si le sujet de ce verbe est pluriel, alors on doit lui ajouter le morphème -nt » et différencier les noms des verbes. L'utilisation de telles règles de production, lente et laborieuse, est caractéristique d'une deuxième étape : le scripteur doit accéder à une connaissance déclarative en mémoire, tester l'adéquation des conditions et des actions à la situation en cours et éditer le mot approprié. Comme elle n'est pas encore automatisée, l'application d'une telle procédure mobilise d'importantes ressources cognitives. En conséquence, cette procédure s'applique difficilement en présence d'une tâche secondaire. Dans ces conditions, on constate l'omission de marques alors que celles-ci et les règles qui sous-tendent leur application sont connues.

La troisième étape est conçue comme une substitution progressive d'une récupération directe en mémoire de morphèmes flexionnels (Logan, 1988 *a*, 1988 *b*, 1992) à l'application laborieuse de l'algorithme de l'accord. Comme les enfants lisent et écrivent de plus en plus de phrases et de textes, ils rencontrent de plus en plus fréquemment la séquence : « Article + Nom + Verbe (+ Complément) », qui est en français la séquence la plus canonique (Dubois, 1965). La fréquence et la régularité de ces multiples expositions conduiraient les enfants à passer d'une activité algorithmique fortement contrôlée à un accès mémoriel direct, rapide et peu coûteux aux morphèmes flexionnels. En effet, en lecture, les enfants perçoivent très fréquemment les associations « Article + Nom » et « Nom ou Pronom + Verbe » et les marques de la pluralité qui y sont associées. Un apprentissage implicite de l'accord se réaliserait (Perruchet, 1998). Ce phénomène vient s'ajouter à celui inhérent à la pratique de la production d'écrits ; les deux phénomènes aboutissant à gérer l'accord sous forme d'une récupération mémorielle directe de morphèmes flexionnels. Ainsi, au fur et à mesure qu'augmente la pratique de l'accord sujet/verbe, celui-ci devient de plus en plus automatique et autonome. Les erreurs d'accord par proximité, qui caractérisent la performance des experts, sont contemporaines de ce passage d'un calcul coûteux de l'accord à une récupération directe de morphèmes en mémoire.

Partant de ces résultats, nous considérons que, comme en production : 1 / l'enfant développe au cours de sa scolarité une compétence dans le domaine de la révision de l'accord sujet-verbe ; 2 / cette compétence est en partie liée à sa compétence à produire cet accord, puisqu'elle mobilise la connaissance d'une même règle (Largy, 2001) ; 3 / cette activité de révision peut être envisagée et décrite en référence aux mêmes processus généraux : application de règles « condition-action » et récupération d'instances en mémoire ; 4 / les performances en détection d'erreurs sont sensibles aux ressources attentionnelles dont le sujet dispose au moment de la révision ; 5 / des patrons d'erreurs de détection spécifiques sont susceptibles de nous informer du type de procédure mobilisé par le sujet pour réviser.

Évidemment, il ne s'agit pas d'amalgamer l'activité de production écrite, au sens où Fayol (1997) la décrit, avec celle de révision, au sens où Chanquoy (1998), Piolat (1988) et Roussey

(1999) l'abordent. Chacune de ces activités renvoie à des modèles spécifiques. Toutefois, un rapprochement essentiel peut être fait entre les travaux sur la production des accords et ceux relatifs à la révision vue comme un sous-processus des modèles de production de textes. C'est de se référer tous deux à la théorie de la capacité des ressources attentionnelles (Just et Carpenter, 1992) et au modèle de la mémoire de travail (Baddeley, 1986, 1992).

Largy (2001) a établi une première comparaison entre production et révision d'accords chez l'enfant d'école primaire. Les participants devaient, d'une part, écrire et accorder un nom (ou un verbe) qui leur était dicté en contexte et, d'autre part, détecter et corriger une erreur impliquant les mêmes accords. L'auteur montre ainsi que les enfants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années primaires parviennent mieux à détecter et corriger une erreur d'accord qu'à gérer ce même accord en production de mots. Ces résultats suggèrent que la production et la révision d'un accord mobilisent un même type de connaissance (*i.e.*, une connaissance procédurale de type « condition-action »). La différence de performance dans ces deux tâches est imputée au coût cognitif longtemps imposé par l'activité de transcription graphique chez l'enfant (Bourdin et Fayol, 1994).

Ces résultats conduisent à l'hypothèse qu'au cours d'une première étape de l'apprentissage de la procédure de révision d'un accord, l'enfant s'appuierait sur l'application cognitivement coûteuse d'un algorithme de vérification de l'accord. Cet algorithme serait descriptible sous forme de règles « condition-action » très proches de celles utilisées en production d'accord puisque empruntant les mêmes propositions : par exemple, « si un mot est un verbe, si le sujet de ce verbe est pluriel et si ce verbe ne présente pas déjà le morphème *-nt*, alors lui ajouter ce morphème ».

L'expert en révision aurait toujours accès et recours à cet algorithme mais de façon beaucoup moins systématique. En effet, la pratique prolongée de la langue écrite faciliterait l'activité de révision orthographique en substituant à l'application systématique de cet algorithme la référence à des configurations prototypiques de marques stockées en mémoire. Ainsi, dans le cas de l'accord sujet-verbe, la cooccurrence proximale des morphèmes flexionnels *-s* et *-nt* sur deux mots successifs permettrait à l'expert de considérer qu'il se trouve en présence d'un accord exact, sans avoir recours à l'algorithme de vérification. L'expertise en révision pourrait être envisagée comme la recon-

naissance immédiate de configurations d'accords prototypiques, au même titre que l'expertise en production est considérée par Fayol *et al.* (1999) comme une récupération directe en mémoire de morphèmes flexionnels (Logan, 1988 *a*, 1988 *b*, 1992). La grande fréquence des rencontres des cooccurrences « nom-*e* + verbe-*e* » et « nom-*s* + verbe-*nt* » en lecture comme en production écrite pourrait expliquer cet apprentissage implicite.

On ne saurait toutefois attendre deux étapes strictement dissociées : 1 / application systématique et cognitivement coûteuse d'un algorithme de vérification de l'accord chez le novice ; 2 / reconnaissance peu coûteuse de configurations d'accords exacts ou erronés chez l'expert. S'agissant d'une activité révisionnelle fondée sur la détection d'erreurs, nous considérons d'une part que cette activité fait l'objet d'un « monitoring » (Berg, 1986) et d'autre part que l'algorithme de vérification n'est déclenché que lorsque le « monitoring » l'exige.

La notion de « monitoring » a reçu beaucoup d'attention dans les modèles de la production orale. Parmi ceux-ci, le modèle de Levelt (1989) présente une conception originale du « monitoring » via le système de compréhension du discours. Dans ce cadre, tout locuteur est son propre auditeur, ayant accès à la fois à son discours interne et à son discours articulé. Un tel système s'avère économique comparé aux conceptions rivales d'un « monitoring » s'exerçant à chaque étape de la production (*e.g.*, Laver, 1980 ; De Smedt et Kempen, 1987). Fayol *et al.* (1994) et Largy (1995) ont établi un parallèle entre la production orale et la production écrite en s'appuyant sur le modèle de Levelt (1989), substituant un module de transcription graphique à son module d'articulation. Procédant ainsi, ils ont apporté une série d'arguments en faveur de l'existence d'un « monitoring » prégraphique, confirmant l'existence d'une boucle de contrôle s'exerçant sur un matériel interne (*inner loop* : préarticulatoire chez Levelt). Dans le même esprit, et dans le but de rendre compte du parallélisme entre les données relatives à la production de l'accord et celles relatives à sa révision, nous considérons que la détection d'erreurs s'exerce sous la dépendance d'un « monitoring » postgraphique comparable à une boucle de contrôle s'exerçant sur un matériel externe (*outer loop* : postarticulatoire chez Levelt).

Dans le cadre d'une telle conception, l'algorithme de vérification de l'accord ne serait déclenché que lorsque le « monitoring »

émettrait un doute sur l'exactitude de la configuration de marques. Certains faits expérimentaux valident cette idée. Par exemple, Largy (2001) a mis en évidence que les enfants de deuxième année primaire ne commettent pratiquement pas d'erreurs de détection sur des accords exacts (pas de « fausses alarmes ») alors qu'ils en commettent souvent sur des accords erronés (nombreux « manqués »). Ce déséquilibre entre ces deux types d'erreurs de détection est un argument en faveur d'une non-application systématique d'un algorithme de vérification de l'accord.

Selon nous, c'est ce « monitoring » qui s'exerce de façon différente au cours de l'apprentissage. Il serait plus efficace chez l'expert capable de s'appuyer sur des configurations prototypiques stockées en mémoire pour déceler des risques d'erreurs. De ce fait, ce dernier aurait moins fréquemment recours à l'algorithme de vérification que le novice.

Dans cette expérience, des enfants d'école primaire et de collège ainsi que des adultes ont eu à détecter des erreurs d'accord dans des phrases apparaissant une à une sur un écran d'ordinateur, en communiquant leur réponse avec les deux boutons d'un joystick. Par le seul biais d'une consigne, on imposait ou pas une contrainte sur le temps accordé pour effectuer cette révision. Les phrases expérimentales à réviser étaient de deux types : simple [Article + Nom + Verbe] ou complexe [Article + Nom1 + de + Nom2 + Verbe]. L'accord verbal était correct ou erroné. Les performances étaient évaluées au regard de deux catégories de réponses erronées : 1 / pourcentage de phrases exactes jugées erronées : « fausses alarmes » ; 2 / pourcentage de phrases erronées jugées exactes : « manqués ».

Les deux types de phrases (simple et complexe) ont été étudiés l'un après l'autre en raison des hypothèses spécifiques qui portaient sur chacun d'entre eux.

Les prédictions relatives à l'étude des phrases simples (Nom Verbe) étaient les suivantes : 1 / Nous nous attendions à retrouver l'effet observé par Largy (2001), à savoir très peu de fausses alarmes, même chez les plus jeunes et ce quel que soit le type d'accord (singulier ou pluriel) ; 2 / Du fait de la moindre efficacité de leur « monitoring », les enfants les plus jeunes devraient avoir plus fréquemment recours à un algorithme de vérification. Considérant que l'application de cet algorithme est cognitivement coûteuse, nous prédisons que les plus jeunes

seront particulièrement sensibles à la contrainte de temps imposée par la consigne ; 3 / Nous avons testé l'effet du facteur Type d'erreur (présence illicite de flexion sur le verbe [e.g., La chanteuse toussent] *vs* absence illicite de flexion sur le verbe [e.g., Les chanteuses tousse]). Selon nous, les enfants les plus jeunes devraient avoir plus fréquemment recours à l'algorithme de vérification avec le second type d'erreur puisqu'au sein de leur production écrite leurs enseignants les incitent plus volontiers à rechercher « ce qui manque ». Cette attitude pédagogique n'est pas surprenante lorsqu'on sait (Fayol *et al.*, 1999) que l'erreur habituelle de l'apprenant est l'omission des flexions.

Les prédictions relatives à l'étude des phrases complexes (Nom1 Nom2 Verbe) étaient les suivantes : 1 / Du fait de la complexité de ces phrases, nous nous attendions à observer la présence de fausses alarmes et ce, principalement chez les plus jeunes. Celles-ci devraient être plus nombreuses en présence d'une contrainte temporelle. Elles devraient être plus fréquentes avec les phrases ambiguës (SP : la baguette des magiciens dirige ; PS : les billes du garçon roulent) qu'avec celles dont tous les mots sont au singulier (SS : la manche de la veste dépasse) ou au pluriel (PP : les maris des fermières travaillent) ; 2 / L'analyse des manqués devrait permettre de confirmer les effets précédemment évoqués du niveau scolaire et de la consigne. De plus, elle devrait faire apparaître un type d'erreur caractéristique de l'usage d'une procédure experte en révision. Puisqu'en production l'accord sujet-verbe est géré par proximité par l'expert (Fayol *et al.*, 1994), il est probable qu'il le soit également dans le cas de sa révision. Certaines phrases complexes permettraient de leurrer un « monitoring » s'appuyant sur la présence ou l'absence de cooccurrences proximales entre flexions du nombre pour juger du caractère exact ou erroné de l'accord. En effet, l'accord verbal de certaines phrases du type « Nom1 Nom2 Verbe » était erroné mais présentait un accord par proximité (e.g., La tige des tulipes cassent ; Les pavés de la route glisse). Ainsi, si l'expert recourt à une telle procédure pour réviser vite et à moindre coût, nous devrions observer plus de manqués dans la détection de phrases où Nom1 et Nom2 diffèrent en nombre que dans celles où Nom1 et Nom2 sont de même nombre (e.g., Le carton de la boîte craquent ; Les volets des cabanes grince). Cet effet devrait donc s'observer plus spécifiquement lorsque l'expert est soumis à une contrainte temporelle. Cette sensibilité

particulière à la consigne ne devrait pas s'observer chez les plus jeunes qui eux appliqueraient systématiquement l'algorithme à toutes ces phrases complexes.

Il convient de noter que nous avons optimisé les chances de différencier la performance du non-expert de celle de l'expert en ne retenant que des noms préverbaux (Nom2) étant des sujets sémantiquement plausibles du verbe. Procédant ainsi, nous rendons la procédure non experte (algorithmique) encore plus difficile puisque, contrairement à la procédure experte, elle repose sur l'identification correcte du sujet de la phrase. Quoi qu'il en soit, il était indispensable de contrôler la plausibilité sémantique du nom préverbal en raison du rôle qu'elle joue dans la gestion de l'accord verbal en production (Hupet, Fayol et Schelstraete, 1998).

## MÉTHODE

### POPULATION

112 enfants, réguliers dans leur scolarité et considérés par leur enseignant (institutrice, professeur de français) comme ne présentant pas de troubles spécifiques de la lecture, ainsi que 28 adultes (âge moyen : 21;9 ans), étudiants de 2<sup>e</sup> année de psychologie à l'Université de Rouen, ont participé à cette expérience. Les enfants étaient issus de quatre niveaux scolaires différents (28 enfants par niveau), deux issus d'une même école primaire (3<sup>e</sup> année : CE2 [âge moyen : 8;6 ans] ; 5<sup>e</sup> année : CM2 [âge moyen : 10;4 ans]) et deux issus d'un même collège (classe de 5<sup>e</sup> [âge moyen : 12;6 ans] ; classe de 3<sup>e</sup> [âge moyen : 14;7 ans]), d'un même quartier de Rouen.

Les participants n'ont pas suivi un entraînement spécifique à la révision orthographique dans le cadre de leur scolarité. Simplement, les enfants d'école primaire et, de façon plus épisodique, ceux de 5<sup>e</sup> de collège sont incités à relire leurs dictées ou les textes qu'ils produisent.

### MATÉRIEL

Deux catégories d'items expérimentaux (§ A et B) et une catégorie d'items tampons (§ C) ont été retenues.

*A) Article + Nom + Verbe*

32 items ont été constitués (annexe 1). La moitié d'entre eux présente un sujet (Article + Nom) au singulier, l'autre moitié présente un sujet au pluriel. Au sein de chacune de ces deux catégories, le verbe est correctement accordé dans un cas sur deux. L'erreur de flexion sur le verbe consiste dans un cas, en la présence illicite de la flexion du pluriel (-nt) et dans l'autre cas, en l'absence illicite de cette flexion. Chacune des quatre catégories ainsi définies compte huit items :

Singulier - Exact : e.g., *Le jardinier arrose*

Pluriel - Exact : e.g., *Les cavaliers galopent*

Singulier - Erroné : e.g., *La tempête soufflent* [présence illicite de -nt]

Pluriel - Erroné : e.g., *Les chanteuses tousse* [absence illicite de -nt]

*B) Article + Nom1 + de + Nom2 + Verbe*

64 items ont été constitués (annexe 2), 16 au sein de chacune des quatre catégories obtenues en faisant varier le nombre (singulier vs pluriel) de Nom1 et de Nom2 : Nom1 et Nom2 étant tantôt de même nombre (Singulier Singulier : SS ; Pluriel Pluriel : PP) tantôt de nombre différent (Nom1 Singulier et Nom2 Pluriel : SP ; Nom1 Pluriel et Nom2 Singulier : PS). Le verbe était correctement accordé avec son sujet (Nom1) dans un cas sur deux.

SS - Exact : e.g., *La manche de la veste dépasse*

PP - Exact : e.g., *Les maris des fermières travaillent*

SP - Exact : e.g., *La baguette des magiciens dirige*

PS - Exact : e.g., *Les billes du garçon roulent*

SS - Erroné : e.g., *Le carton de la boîte craquent*

PP - Erroné : e.g., *Les sorcières des tribus chante*

SP - Erroné : e.g., *La tige des tulipes cassent*

PS - Erroné : e.g., *Les pavés de la route glisse*

*C) Items tampons*

Trois catégories d'items tampons (constituées respectivement de 8, 16 et 24 items) ont été élaborées (annexe 3) afin d'éviter que les participants ne repèrent la structure des phrases expérimentales et qu'ils ne dirigent leur attention que sur la fin de la phrase. Les deux premières catégories permettent, au sein de structures de phrase identiques à celles des phrases cibles, de faire porter l'erreur d'accord non plus sur le verbe mais sur le nom et, ainsi, de la faire apparaître ailleurs qu'en fin de phrase. La troisième catégorie permet de masquer la structure syntaxique des deux types de phrases expérimentales avec une structure du type : Nom1 Verbe Nom2.

Plusieurs précautions ont présidé à l'élaboration des items expérimentaux. Les noms et les verbes retenus sont des mots simples issus de manuels scolaires de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années primaires. Aucun d'entre eux ne débute par

une voyelle, afin d'éviter toute information phonologique relative à la pluralité dans le cas de la liaison (Largy et Fayol, 2001) ; il y a autant de noms masculins que de noms féminins par condition expérimentale ; les verbes sont tous du premier groupe et systématiquement conjugués à la troisième personne du singulier ou du pluriel du présent de l'indicatif ; la longueur des noms, comme celle des verbes, n'excède jamais trois syllabes ; le Nom2 des items « Nom1 Nom2 Verbe » est toujours un sujet plausible ; les items sont présentés à l'écran, un à un et sur une seule ligne, en police *Times New Roman* et taille 32.

Afin de contrebalancer l'ordre de présentation des modalités du facteur Consigne (temps libre *vs* temps contraint) et de faire en sorte que chaque item expérimental soit traité sous ces deux conditions, deux listes expérimentales (A et B) ont été constituées et les 28 participants de chaque niveau ont été aléatoirement répartis en quatre groupes (*g*1 : A libre puis B contraint ; *g*2 : A contraint puis B libre ; *g*3 : B libre puis A contraint ; *g*4 : B contraint puis A libre). Les listes A et B étaient constituées d'items différents mais chacune comprenait toutes les catégories d'items précédemment évoquées (expérimentales et tampons). L'ordre d'apparition des 72 items (Nom Verbe : 16 ; Nom1 Nom2 Verbe : 32 ; Tampons : 24) de chaque liste était aléatorisé.

## PROCÉDURE

La passation était individuelle. Elle s'est effectuée en présence du même expérimentateur dans un local réservé à cet effet. L'expérience était précédée d'une épreuve de familiarisation avec le dispositif expérimental. Cette épreuve comprenait une série de 8 items (annexe 4).

Dans tous les cas, le participant devait lire une phrase apparaissant sur un écran d'ordinateur placé en face de lui et indiquer, en pressant l'un des deux boutons « faux » « juste » d'un joystick, si celle-ci comportait ou non une erreur d'accord orthographique. Dès qu'il avait appuyé sur un bouton, la phrase disparaissait et une autre phrase s'inscrivait aussitôt. Les boutons « faux » « juste » qui se trouvaient placés l'un au-dessus de l'autre sur le joystick étaient paramétrés en alternance un participant sur deux. Une pause de deux minutes était accordée au participant à l'issue du 36<sup>e</sup> item de chacune des listes A et B ; la consigne relative au temps était redonnée à cette occasion. On aménageait également une pause de cinq minutes entre les deux listes.

Afin d'uniformiser les conditions de la passation, il a été demandé aux quelques enfants de CE2 qui lisaient les phrases à haute voix au début de l'épreuve de familiarisation de bien vouloir les lire dorénavant « dans leur tête ».

Les consignes données respectivement pour l'épreuve de familiarisation, pour la liste en condition Temps libre et pour celle en condition Temps contraint apparaissent ci-dessous.

« Des phrases vont apparaître une à une sur l'écran. Vous devrez dire si chacune de ces phrases comporte ou non une erreur d'accord orthographique. Pour répondre, vous utiliserez ces deux boutons du joystick. Appuyez sur le bouton du haut (ou du bas) lorsque la phrase comporte une erreur d'orthographe et sur le bouton du bas (ou du haut) lorsque la phrase n'en comporte pas. »

« De nouvelles phrases vont apparaître sur l'écran. Vous devez dire si chacune de ces phrases comporte ou non une erreur d'accord orthographique. Pour répondre, vous utilisez les boutons du joystick. Appuyez sur le bouton du haut (ou du bas) lorsque l'orthographe de la phrase est correcte et sur le bouton du bas (ou du haut) lorsque l'orthographe de la phrase comporte une erreur. Vous avez tout le temps pour répondre : la phrase ne disparaîtra que lorsque vous aurez appuyé sur l'un des deux boutons. »

« De nouvelles phrases vont apparaître sur l'écran. Vous devez dire si chacune de ces phrases comporte ou non une erreur d'accord orthographique. Pour répondre, vous utilisez les boutons du joystick. Appuyez sur le bouton du haut (ou du bas) lorsque l'orthographe de la phrase est correcte et sur le bouton du bas (ou du haut) lorsque l'orthographe de la phrase comporte une erreur. Attention, maintenant, pour chacune des phrases, vous devrez répondre le plus rapidement possible. »

Afin de s'assurer que la consigne relative au temps de révision avait un impact sur la pratique effective des participants, l'expérimentateur chronométrait le temps total d'exécution de chacune des listes A et B.

La durée moyenne de la passation (installation, consignes et pauses comprises) variait de trente-cinq minutes pour les enfants de CE2 à vingt-trois minutes pour les adultes.

## RÉSULTATS

Un prérequis à l'exploitation de nos données était que la consigne ait été effectivement prise en compte par les participants. Nous en sommes assurés puisque les temps moyens (en secondes) d'exécution des listes A et B sous les deux modalités Temps libre et Temps contraint diffèrent significativement à chaque niveau scolaire (CE2 : TL 454 *vs* TI 358,  $t(27) = 7,85$ ,  $p < .0001$  ; CM2 : TL 267 *vs* TI 202,  $t(27) = 6,56$ ,  $p < .0001$  ; 5<sup>e</sup> : TL 212 *vs* TI 180,  $t(27) = 6,36$ ,  $p < .0001$  ; 3<sup>e</sup> : TL 182 *vs* TI 146,  $t(27) = 5,67$ ,  $p < .0001$  ; Étudiant : TL 141 *vs* TI 117,  $t(27) = 6$ ,  $p < .0001$ ).

Par ailleurs, l'effet relatif au contrebalancement des modalités expérimentales au sein de chaque niveau scolaire (grou-

pes  $g_1$ ,  $g_2$ ,  $g_3$  et  $g_4$ ) n'ayant jamais atteint le seuil conventionnel de significativité de .05, les résultats de ces quatre groupes ont été systématiquement rassemblés dans une analyse commune. En tout, 6 720 données ont été recueillies (48 données  $\times$  140 participants) : 2 240 en situation phrases simples (Nom Verbe) et 4 480 en situation phrases complexes (Nom1 Nom2 Verbe). Les résultats obtenus à partir de ces deux configurations syntaxiques sont analysés tour à tour.

### A) *Nom Verbe*

Deux types d'erreurs étaient susceptibles de nous informer sur les processus impliqués dans l'activité de détection d'erreurs d'accord sujet-verbe : les fausses alarmes et les manqués. De ce fait, chaque type d'erreur a fait l'objet d'une analyse spécifique. Les pourcentages d'erreurs de chaque type apparaissent dans le tableau I.

Concernant les fausses alarmes, la variable dépendante est le pourcentage de phrases correctes (*i.e.*, sans erreur d'accord sujet-verbe) jugées erronées. Ces données ont été soumises à une analyse de variance à trois facteurs : 5 (Niveau scolaire : CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou Étudiant)  $\times$  2 (Consigne : temps libre ou temps imposé)  $\times$  2 (Type d'accord : singulier ou pluriel) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. L'analyse a été conduite sur les participants (F1) et sur le matériel (F2).

Conformément à notre prédiction et corroborant les résultats de Largy (2001), le pourcentage de fausses alarmes est très faible avec des phrases simples (globalement : 4,4), et ce dès le CE2 (cf. tableau I). Aucun effet n'atteint le seuil conventionnel de significativité de .05 lors de cette analyse (F1s et F2s, ns.). Elle ne permet donc pas de mettre en évidence un effet de la contrainte temporelle sur le (ou les) processus permettant aux participants de juger aussi efficacement des phrases sans erreur. Elle ne permet pas non plus de différencier en termes de coût cognitif la façon dont sont traités les accords exacts au singulier et au pluriel.

Concernant les manqués, la variable dépendante est le pourcentage de phrases erronées (*i.e.*, comprenant une erreur d'accord sujet-verbe) jugées exactes. Ces données ont été soumises à une analyse de variance à trois facteurs : 5 (Niveau scolaire : CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou Étudiant)  $\times$  2 (Consigne : temps libre

**TABLEAU I. — *Items Nom Verbe : Pourcentages de réponses erronées de 2 types (fausses alarmes : fonction du type d'accord [singulier ; pluriel] ; manqués : fonction du type d'erreur [flexion illicite ; flexion absente]) en fonction du niveau scolaire (CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, Étudiant) et de la consigne (temps libre ; temps contraint). Les écarts types apparaissent entre parenthèses***

**Noun Verb items : Percentages of erroneous responses of 2 types (false alarms : in relation to agreement type [singular ; plural] ; missed errors : in relation to error type [illicit inflection ; missing inflection]) in relation to school level (third and fifth year of primary school, second and fourth year of secondary school and undergraduates) and instructions (free time ; constrained time). Standard deviations appear in brackets**

<b>Fausses alarmes</b>	<b>Consigne</b>			
	<b>Temps libre</b>		<b>Temps contraint</b>	
<b>Accord</b>	<b>Singulier</b>	<b>Pluriel</b>	<b>Singulier</b>	<b>Pluriel</b>
<b>Niveau scolaire</b>				
CE <sub>2</sub>	6.3 (17)	6.3 (11)	5.4 (14)	7.1 (16)
CM <sub>2</sub>	3.6 (13)	2.7 (10)	5.4 (14)	11.6 (21)
5 <sup>ième</sup>	4.5 (15)	2.7 (8)	1.8 (7)	4.5 (12)
3 <sup>ième</sup>	1.8 (7)	3.6 (11)	5.4 (14)	6.3 (1)
Etudiant	0.9 (5)	3.6 (12)	1.8 (9)	2.7 (10)
<b>Manqués</b>	<b>Consigne</b>			
	<b>Temps libre</b>		<b>Temps contraint</b>	
<b>Flexion</b>	<b>Illicite</b>	<b>Absente</b>	<b>Illicite</b>	<b>Absente</b>
<b>Niveau scolaire</b>				
CE <sub>2</sub>	42.9 (41)	33 (39)	37.5 (38)	38.4 (32)
CM <sub>2</sub>	15.2 (25)	16.1 (26)	21.4 (22)	21.4 (27)
5 <sup>ième</sup>	8.9 (17)	2.7 (8)	6.3 (15)	8.9 (14)
3 <sup>ième</sup>	0.9 (5)	6.3 (21)	10.7 (20)	16.1 (23)
Etudiant	2.7 (8)	6.3 (11)	6.3 (13)	4.5 (12)

ou temps imposé)  $\times 2$  (Type d'erreur : flexion illicite ou flexion absente) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. L'analyse a été conduite sur les participants (F1) et sur le matériel (F2).

De façon attendue, le pourcentage de manqués chute significativement avec le niveau scolaire,  $F1(4,432) = 37,7$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 558,2$ ,  $F2(4,70) = 45,1$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 144$ . Il passe de 37,9 au CE2 à 18,5 au CM2, puis atteint un niveau plancher en 5<sup>e</sup> (6,7 en 5<sup>e</sup>, 8,5 en 3<sup>e</sup> et 4,9 chez les étudiants). De plus, l'effet de la consigne est significatif,  $F1(1,108) = 3,9$ ,  $p < .05$ ,  $CM_e = 483,2$ ,  $F2(1,70) = 4,2$ ,  $p < .05$ ,  $CM_e = 144$ . Conformément à notre hypothèse, la contrainte temporelle génère davantage de manqués (13,5 en temps libre *vs* 17,2 en temps contraint). Toutefois, l'interaction entre les facteurs Niveau scolaire et Consigne n'est pas significative,  $F1 < 1$ ,  $F2 < 1$ . Enfin, l'hypothèse relative à l'impact d'une pratique pédagogique dominante dans les jeunes classes n'est pas confirmée. En effet, d'une part, la différence entre les conditions « flexion illicite » et « flexion absente » n'est pas significative,  $F1 < 1$ ,  $F2 < 1$ , d'autre part, ce facteur n'interagit avec aucun autre,  $F1s < 1$ ,  $F2s < 1$ .

En résumé, l'analyse conduite sur des phrases simples a confirmé que les fausses alarmes étaient rares, même chez les participants les plus jeunes (cf. Largy, 2001). De plus, elle a mis en évidence un impact de la contrainte temporelle sur la détection d'erreurs d'accord, validant ainsi le principe du recours à une procédure cognitivement coûteuse pour réviser. Elle n'a toutefois pas permis de dissocier novices et experts du point de vue des processus mobilisés pour réviser. C'est ce à quoi nous nous attachons désormais en étudiant les résultats obtenus à partir d'un type de phrases plus complexe.

### *B) Nom1 Nom2 Verbe*

De la même façon que pour l'analyse des phrases simples nous avons étudié successivement les fausses alarmes et les manqués. Les pourcentages de ces deux types d'erreurs figurent dans le tableau II.

Concernant les fausses alarmes, la variable dépendante est le pourcentage de phrases correctes (*i.e.*, sans erreur d'accord sujet-verbe) jugées erronées. Ces données ont été soumises à une analyse de variance à quatre facteurs : 5 (Niveau scolaire : CE2,

**TABLEAU II. — Items Nom1 Nom2 Verbe : Pourcentages de réponses erronées de 2 types (fausses alarmes ; manqués) en fonction du niveau scolaire (CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, Étudiant), de la consigne (temps libre ; temps contraint) et du type de phrase (SS, PP, SP, PS) obtenu en croisant les modalités des facteurs Condition et Nombre du sujet. Les écarts types apparaissent entre parenthèses**

**Noun1 Noun2 Verb items : Percentages of 2 types of erroneous responses (false alarms ; missed errors) according to school level (third and fifth year of primary school, second and fourth year of secondary school and undergraduates), instructions (unlimited ; constrained time) and sentence type (SS, PP, SP, PS) obtained by combining Condition and Subject number factor modalities. Standard deviations appear in brackets**

Type de phrase		Consigne							
		Temps libre				Temps contraint			
		SS	PP	SP	PS	SS	PP	SP	PS
<b>Fausses alarmes</b>									
Niveau scolaire	CE <sub>2</sub>	8 (15)	7.1 (12)	14.3 (23)	10.7 (21)	9.8 (17)	8 (15)	40.2 (36)	28.6 (35)
	CM <sub>2</sub>	6.3 (18)	8.9 (16)	10.7 (17)	8 (15)	8.9 (12)	11.6 (17)	24.1 (30)	22.3 (23)
	5 <sup>ième</sup>	1.8 (7)	3.6 (11)	5.4 (10)	2.7 (8)	3.6 (15)	6.3 (11)	8.9 (12)	5.4 (12)
	3 <sup>ième</sup>	1.8 (7)	3.6 (11)	4.5 (14)	4.5 (12)	4.5 (12)	8 (17)	6.3 (15)	4.5 (12)
	Etudiant	2.7 (10)	3.6 (11)	3.6 (11)	4.5 (14)	0.9 (5)	3.6 (9)	5.4 (16)	6.3 (13)
<b>Manqués</b>									
Niveau scolaire	CE <sub>2</sub>	42.3 (39)	37.5 (37)	76.8 (31)	57.1 (38)	36.6 (40)	38.4 (34)	79.5 (30)	68.8 (38)
	CM <sub>2</sub>	19.7 (32)	12.5 (25)	64.3 (38)	30.4 (36)	22.3 (29)	24.1 (41)	56.3 (34)	33.9 (35)
	5 <sup>ième</sup>	9.8 (21)	4.5 (12)	31.3 (32)	0.9 (5)	8 (14)	4.5 (14)	32.1 (35)	7.1 (13)
	3 <sup>ième</sup>	4.5 (19)	5.4 (20)	16.1 (27)	8.9 (25)	7.1 (20)	14.3 (26)	37.5 (36)	21.4 (33)
	Etudiant	2.7 (8)	3.6 (9)	8.9 (18)	1.8 (7)	5.4 (10)	4.5 (10)	42 (28)	14.3 (20)

CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou Étudiant)  $\times$  2 (Consigne : temps libre ou temps imposé)  $\times$  2 (Condition : noms de même nombre ou noms de nombre différent)  $\times$  2 (Nombre du sujet : singulier ou pluriel) avec mesures répétées sur les trois derniers facteurs. L'analyse a été conduite sur les participants (F1) et sur le matériel (F2).

Avec ces phrases plus complexes, le pourcentage de fausses alarmes décroît significativement avec le niveau scolaire jusqu'à atteindre un effet plancher en 5<sup>e</sup> (CE2 : 15,8 ; CM2 : 12,6 ; 5<sup>e</sup> : 4,7 ; 3<sup>e</sup> : 4,7 ; Étudiant : 3,8),  $F1(4,864) = 26$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 263$ ,  $F2(4,70) = 26,3$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 74$ . De plus, conformément à notre hypothèse, il augmente lorsque la consigne contraint le temps de révision (temps libre : 5,8 ; temps imposé : 10,8),  $F1(1,216) = 26,2$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 272$ ,  $F2(1,70) = 24,6$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 74$ . Enfin, il est plus élevé lorsque Nom1 et Nom2 diffèrent en nombre (11) que lorsqu'ils sont de même nombre (5,6),  $F1(1,216) = 30$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 272$ ,  $F2(1,70) = 66,2$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 35$ . L'interaction Consigne \* Condition est significative,  $F1(1,216) = 10,9$ ,  $p < .002$ ,  $CM_e = 272$ ,  $F2(1,70) = 23,9$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 35$ . Elle met en évidence que, seule la modalité « noms de nombre différent » est sensible à la consigne (cf. tableau II). Toutefois, cet effet n'est pas généralisable à l'ensemble des niveaux scolaires. En effet, le facteur Niveau scolaire apparaît dans trois interactions impliquant ces facteurs : Consigne \* Niveau scolaire,  $F1(4,864) = 4,69$ ,  $p < .001$ ,  $CM_e = 263$ ,  $F2(4,70) = 4,4$ ,  $p < .004$ ,  $CM_e = 74$  ; Condition \* Niveau scolaire,  $F1(4,864) = 7,8$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 263$ ,  $F2(4,70) = 17$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 35$  ; Consigne \* Condition \* Niveau scolaire,  $F1(4,864) = 4,64$ ,  $p < .001$ ,  $CM_e = 263$ ,  $F2(4,70) = 9,9$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 35$ . Pour plus de clarté, nous avons procédé à une analyse niveau scolaire par niveau scolaire. Il apparaît dès lors que l'effet de chacun des facteurs Consigne et Condition, ainsi que celui de leur interaction ne sont significatifs qu'aux deux premiers niveaux : au CE2 ( $F1(1,216) = 13,8$ ,  $p < .0003$ ,  $CM_e = 545$ ,  $F2(1,14) = 20,6$ ,  $p < .001$ ,  $CM_e = 90$  ;  $F1(1,216) = 23,7$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 545$ ,  $F2(1,14) = 83$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 47$  ;  $F1(1,216) = 10,8$ ,  $p < .002$ ,  $CM_e = 545$ ,  $F2(1,14) = 37,6$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 47$ , respectivement) et au CM2 ( $F1(1,216) = 10,4$ ,  $p < .002$ ,  $CM_e = 369$ ,  $F2(1,14) = 5,7$ ,  $p < .05$ ,  $CM_e = 172$  ;  $F1(1,216) = 8,2$ ,  $p < .005$ ,  $CM_e = 369$ ,  $F2(1,14) = 11,9$ ,  $p < .004$ ,  $CM_e = 64$  ;  $F1(1,216) = 4,7$ ,  $p < .03$ ,  $CM_e = 369$ ,  $F2(1,14) = 7,3$ ,  $p < .02$ ,  $CM_e = 64$ ,

respectivement). Aucun autre effet, lors de l'analyse initiale et lors de l'analyse par niveau scolaire, n'atteint le seuil conventionnel de significativité de .05,  $F_s$ , ns.

Ces résultats valident notre hypothèse. L'application d'un algorithme de vérification de l'accord souffre de la présence d'une contrainte temporelle. Ce phénomène s'observe en présence de phrases ambiguës (SP et PS) et seulement chez les plus jeunes (CE2 et CM2).

L'étude des manqués a été conduite à partir de la même analyse de variance que celle utilisée pour l'étude des fausses alarmes. La variable dépendante est cette fois le pourcentage de phrases erronées (*i.e.*, comprenant une erreur d'accord sujet-verbe) jugées exactes.

Le pourcentage de manqués décroît avec le niveau scolaire jusqu'à atteindre un effet plancher en classe de 5<sup>e</sup> (CE2 : 54,7 ; CM2 : 32,9 ; 5<sup>e</sup> : 12,3 ; 3<sup>e</sup> : 14,4 ; Étudiant : 10,4),  $F1(4,864) = 100,3$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 800$ ,  $F2(4,70) = 110,8$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 238$ . Ici encore, il augmente lorsque la consigne contraint le temps de révision (temps libre : 22 ; temps imposé : 28),  $F1(1,216) = 15,4$ ,  $p < .0002$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 4,15$ ,  $p < .05$ ,  $CM_e = 238$ . Il est plus élevé lorsque Nom1 et Nom2 diffèrent en nombre (34,5) que lorsqu'ils sont de même nombre (15,4),  $F1(1,216) = 158,3$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 187,3$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 134$ , c'est-à-dire lorsque la phrase à réviser présente un accord par proximité.

Toutefois, un effet moins attendu apparaît, celui du nombre du sujet : le pourcentage d'erreurs non détectées est significativement plus élevé lorsque Nom1 est au singulier (30,2) que lorsqu'il est au pluriel (19,7),  $F1(1,216) = 48$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 58,9$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 117$ . La compréhension de cet effet est éclairée par la présence d'une interaction significative entre ce facteur et le facteur Condition,  $F1(1,216) = 39,4$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 49,8$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 103$ . Elle se traduit par des performances particulièrement chutées avec les phrases de type SP (44,5) au regard de celles obtenues avec les trois autres types de phrases (SS : 15,8 ; PP : 14,9 ; PS : 24,5). Ce contraste est significatif,  $F1(1,216) = 22,3$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 38,4$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 103$ . Il explique 57 % de la variance associée à cette interaction avec les participants (et 62 % avec le matériel comme facteur aléatoire). Il semble donc que, au sein même des phrases présentant un accord

par proximité, la présence des flexions *-s/-nt* rende l'erreur plus difficile à repérer.

L'interaction **Consigne \* Condition** est significative,  $F1(1,216) = 5,98$ ,  $p < .02$ ,  $CM_e = 643$ ,  $F2(1,70) = 4,5$ ,  $p < .04$ ,  $CM_e = 134$ . Conformément à notre hypothèse, l'effet de la consigne est plus marqué lorsque **Nom1** et **Nom2** diffèrent en nombre (TL : 29,7 ; TC : 39,3), c'est-à-dire en présence d'une erreur d'accord par proximité, que lorsqu'ils sont de même nombre (TL : 12,3 ; TC : 16,5).

Aucune autre interaction n'atteint le seuil conventionnel de significativité de .05 (Fs, ns.), à l'exception de celle impliquant les facteurs **Condition** et **Niveau scolaire**,  $F1(4,864) = 6,2$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 800$ ,  $F2(4,70) = 13,7$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 134$ . Toutefois, nous préférons procéder à une nouvelle analyse, plus apte à tester nos hypothèses, que d'entrer dans le détail d'une interaction où, manifestement (cf. tableau II), l'effet de la modalité « noms de même nombre » est très homogène (quel que soit le nombre du sujet) alors que celui de la modalité « noms de nombre différent » ne l'est pas.

Une nouvelle analyse, conduite à partir des mêmes données, permet d'appréhender plus spécifiquement l'effet de la cooccurrence proximale des flexions *-s/-nt* sur l'efficacité de la détection. Elle consiste à corriger les pourcentages de manqués obtenus en SP et PS en leur retirant une ligne de base. Celle-ci correspond au pourcentage de manqués relevés dans des phrases du même type (*i.e.*, avec un sujet [**Nom1**] de même nombre) mais ne présentant pas d'erreur d'accord par proximité. Ainsi, les pourcentages de manqués obtenus avec les phrases de type SS et PP sont retirés respectivement de ceux obtenus avec les phrases de type SP et PS. Cette procédure, classiquement employée dans la littérature, permet d'étudier l'effet de l'item préverbal (ici, **Nom2**) indépendamment du nombre singulier ou pluriel du sujet (ici, **Nom1**) (*e.g.*, Bock et Miller, 1991 ; Fayol *et al.*, 1994 ; Largy, Fayol et Lemaire, 1996).

Les données ainsi obtenues ont été soumises à une analyse de variance à trois facteurs : 5 (Niveau scolaire : CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou Étudiant) × 2 (Consigne : temps libre ou temps imposé) × 2 (Configuration de l'accord par proximité : Pluriel [SP moins SS] ou Singulier [PS moins PP]) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. Les pourcentages obtenus figurent dans le tableau III.

TABLEAU III. — *Items Nom1 Nom2 Verbe : « Pourcentages corrigés » de manqués en fonction du niveau scolaire (CE2, CM2, 5<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, Étudiant), de la consigne (temps libre ; temps contraint) et de la configuration de l'accord par proximité (pluriel [SP moins SS] ; singulier [PS moins PP]). Les écarts types apparaissent entre parenthèses*

Noun1 Noun2 Verb items : Net percentages of missed errors according to school level (third and fifth year of primary school, second and fourth year of secondary school and undergraduates), instructions (unlimited ; constrained time) and proximity concordance configuration (plural [SP minus SS] ; singular [PS minus PP]). Standard deviations appear in brackets

Configuration	Consigne			
	Temps libre		Temps contraint	
	Pluriel	Singulier	Pluriel	Singulier
Niveau scolaire				
CE2	35.7 (49)	21.4 (39)	42.9 (41)	30.4 (39)
CM2	44.6 (39)	17.9 (31)	33.9 (39)	9.8 (36)
5 <sup>ème</sup>	20.5 (30)	-3.6 (13)	24.1 (34)	2.7 (16)
3 <sup>ème</sup>	11.6 (26)	3.6 (15)	30.4 (32)	7.1 (20)
Etudiant	6.2 (16)	-1.8 (9)	37.5 (29)	9.8 (20)

On retrouve l'effet du niveau scolaire,  $F(4,432) = 11,5$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 895$ , et de la consigne,  $F(1,108) = 5,9$ ,  $p < .02$ ,  $CM_e = 1122$ . De plus, les données corrigées confirment qu'un accord par proximité au pluriel est moins fréquemment détecté qu'un accord par proximité au singulier (respectivement 28,7 et 9,7); cette différence est significative,  $F(1,108) = 46,8$ ,  $p < .0001$ ,  $CM_e = 1122$ . Enfin, une seule interaction s'avère significative, celle observée entre le niveau scolaire et la consigne,  $F(4,432) = 3,5$ ,  $p < .01$ ,  $CM_e = 3155$ . Le calcul du  $t$  de Student met en évidence un effet de la consigne en 3<sup>e</sup> de collège,  $t(27) = 2,56$ ,  $p < .02$ , et chez les étudiants,  $t(27) = 4,87$ ,  $p < .0001$ , mais à aucun autre niveau (CE2 :  $t(27) = 1,35$ , ns. ; CM2 :  $t(27) = -1,4$ , ns. ; 5<sup>e</sup> :  $t(27) = 1,12$ , ns.). Ce résultat confirme notre hypothèse. En effet, dans une situation où l'on prend plus spécifiquement en compte l'impact d'un accord par proximité sur la détection, l'effet de la consigne ne se manifeste que tardivement au cours de la scolarité et se traduit par une chute des performances en détection.

## DISCUSSION

L'objectif de ce travail était d'étudier le développement de l'activité de détection d'erreurs d'accord en nombre sujet-verbe. En effet, si l'accès à l'expertise a été récemment décrit en ce qui concerne la production de l'accord en nombre sujet-verbe (Fayol *et al.*, 1999) et si l'on sait aujourd'hui à quels aspects du texte s'étendent progressivement les transformations opérées au cours de la pratique d'une activité révisionnelle (*e.g.*, Chanquoy, 2001), les processus impliqués dans la détection d'une erreur d'accord orthographique demeurent encore mal connus.

Nous avons donc proposé à des enfants d'école primaire et de collège, ainsi qu'à des adultes, une tâche de détection d'erreurs d'accord au sein de phrases isolées apparaissant sur un écran d'ordinateur. Le sujet communiquait sa réponse en pressant un des deux boutons d'un joystick.

Nos résultats sont les suivants :

1 / Tout d'abord, quel que soit le type de phrases, « Nom Verbe » ou « Nom1 Nom2 Verbe », le pourcentage de manqués

chute significativement avec l'élévation du niveau scolaire. Il en va de même pour le pourcentage de fausses alarmes, sauf avec les phrases « Nom Verbe » pour lesquelles ce pourcentage est déjà très faible dès le CE2.

Lorsqu'il se manifeste, l'effet du niveau scolaire se traduit systématiquement par une amélioration des performances jusqu'en 5<sup>e</sup> de collège où s'observe un effet plafond. Cette période d'apparition d'une forme d'expertise en détection d'erreurs d'accord sujet-verbe correspond à celle où l'enfant est devenu expert en production de cet accord (Fayol *et al.*, 1999).

2 / Ensuite, nos résultats ont mis en évidence que l'activité de détection était cognitivement coûteuse. En effet, les erreurs de détection étaient systématiquement plus fréquentes lorsqu'une consigne exigeait du sujet qu'il communique sa réponse rapidement. Seul le pourcentage de fausses alarmes observé en présence de phrases simples (Nom Verbe) n'était pas sensible à cette réduction des ressources attentionnelles. Le très faible pourcentage d'erreurs de ce type (4,4) pourrait expliquer l'absence de cet effet.

Nous attribuons ce coût cognitif à l'emploi d'un algorithme de vérification de l'accord consistant en une application de règles de type « condition-action » (*condition-action rules* ou *algorithms* ; Anderson, 1983, 1992, 1993). Nos résultats montrent que l'enfant y a recours dès le CE2 (cf. paragraphe suivant). Le recours précoce à un algorithme de vérification de l'accord tient vraisemblablement à la similitude entre les règles de production et de révision de l'accord. Dans les deux cas, le scripteur doit accéder à une connaissance déclarative en mémoire, tester l'adéquation des conditions et des actions à la situation en cours et exécuter l'action appropriée.

L'interaction entre le niveau scolaire et la consigne devait mettre en évidence que les enfants les plus jeunes avaient plus fréquemment recours à l'algorithme de vérification de l'accord. Cette hypothèse n'est vérifiée qu'avec certaines données. D'abord, seules les phrases « Nom1 Nom2 Verbe » permettent d'observer une interaction entre ces deux facteurs. L'absence de cette interaction avec les phrases « Nom Verbe » pourrait être attribuée à l'extrême simplicité de ce matériel. Ensuite, s'agissant des phrases « Nom1 Nom2 Verbe », l'interaction ne s'observe qu'avec les fausses alarmes. Dans ce cas, conformément à notre hypothèse, l'augmentation du pourcentage de

fausses alarmes en présence d'une contrainte temporelle ne s'observe qu'au CE2 et au CM2.

3 / De plus, nos résultats confirment la présence d'une activité de « monitoring » dont le rôle consisterait à exiger l'application de l'algorithme de vérification pour les seules configurations qu'elle a repérées comme étant ambiguës et/ou susceptibles d'être erronées. En effet, l'application d'un algorithme de vérification, repérée au regard de sa sensibilité à l'introduction d'une contrainte temporelle, n'est pas systématique. Ainsi, avec les phrases complexes « Nom1 Nom2 Verbe », nous observons une interaction entre les facteurs Consigne et Condition, et ce quel que soit le type d'erreurs de détection. Conformément à notre prédiction, seules les phrases dans lesquelles Nom1 et Nom2 diffèrent en nombre sont sensibles à la consigne. Tout se passe donc comme si le « monitoring » n'exigeait l'application de l'algorithme qu'en présence d'une ambiguïté.

Nous pensions apporter un argument supplémentaire en faveur de l'existence d'un « monitoring » en différenciant les performances des jeunes enfants à partir de deux types d'erreurs différents (présence illicite de flexion sur le verbe *vs* absence illicite de flexion sur le verbe). Prenant en compte le fait que les enfants sont sensibilisés par leurs enseignants à la recherche de flexions oubliées, nous nous attendions à ce que le « monitoring » exige l'application de l'algorithme plus systématiquement pour les phrases présentant une absence illicite de flexion verbale. Or, un tel résultat n'a pu être mis en évidence.

4 / Enfin, certains résultats sont caractéristiques de l'application d'une procédure experte. Tout se passe comme si quelques configurations phrastiques étaient à même de leurrer le « monitoring ». L'étude de ces configurations met en évidence que l'expert en révision s'appuie sur un critère de proximité entre flexions (notamment *-s/-nt*) pour considérer l'accord exact et ne pas exiger l'application de l'algorithme.

En effet, l'étude des phrases complexes « Nom1 Nom2 Verbe » a permis de différencier novices et experts du point de vue des processus mobilisés. La structure de ces phrases permettait de tenter de leurrer un « monitoring » qui s'appuierait sur la présence ou l'absence de cooccurrences proximales entre flexions nominales et verbales pour détecter des erreurs d'accord sujet-verbe. Ainsi, certaines phrases présentaient une structure ambiguë : l'accord Nom1 (sujet)-Verbe était erroné mais il existait un

accord par proximité Nom2-Verbe (La tige des *tulipes cassent* ; Les pavés de la *route glisse*). Selon nous, un réviseur expert qui dispose de tout son temps pour détecter une erreur peut, au même titre qu'un apprenant, recourir à une procédure contrôlée lui permettant de rechercher le nombre du sujet avec lequel le verbe doit être accordé et s'assurer ainsi de l'exactitude de l'accord. Toutefois, l'activité de révision est généralement contrainte par le temps et/ou par le nombre de dimensions qu'elle doit prendre en compte (sens et surface, Hacker, 1994). À ce sujet, McCutchen, Kerr et Francis (1994) expliquent l'échec de la révision par une surcharge cognitive en Mémoire de Travail. Ainsi, nous avons fait l'hypothèse que l'expert disposait d'une procédure hautement automatisée lui permettant de réviser rapidement, efficacement et à moindre coût, un accord simple tel que l'accord en nombre sujet-verbe. Cette économie de ressources attentionnelles, réalisée sur une dimension telle que l'orthographe, bénéficierait à la révision d'autres aspects du texte, notamment à ses aspects conceptuels.

Avec l'expérience, le « monitoring » pourrait fonder la détection d'un risque d'erreur sur l'incompatibilité d'un couple proximal de flexions. Ainsi, la présence proximale d'une flexion nominale puis verbale du singulier (-e/-e), ou celle d'une flexion nominale puis verbale du pluriel (-s/-nt) n'alerterait pas le système, alors qu'une incompatibilité de flexions (-e/-nt ou -s/-e) serait détectée. S'il en est ainsi, l'expert devrait précisément être leurré par des phrases qui, bien qu'erronées, présentent localement une compatibilité de flexions (accord par proximité Nom2-Verbe). Ce leurre devrait principalement se manifester lorsque les conditions expérimentales le contraignent à recourir à cette procédure experte, c'est-à-dire en présence d'une consigne qui contraint son temps de révision. C'est précisément ce que nous observons. L'effet de la consigne se manifeste principalement avec les phrases erronées qui présentent un accord par proximité susceptible de leurrer le système de détection. Il se traduit avec ce type de phrases par un pourcentage de manqués significativement plus élevé lorsque le temps de révision est contraint.

Un résultat inattendu mais compatible avec notre hypothèse est apparu. Si, comme nous l'envisagions, les phrases erronées présentant un accord par proximité sont plus difficiles à détecter que les autres, celles présentant un accord par proximité au pluriel (SP : 44,5 % de manqués) s'avèrent près de deux fois plus

difficiles à détecter que celles présentant un accord par proximité au singulier (PS : 24,5 % de manqués).

Le statut particulier de la modalité SP a très souvent été rapporté dans les études expérimentales sur l'accord verbal, en production écrite (*e.g.*, Fayol *et al.*, 1999 ; Fayol *et al.*, 1994 ; Largy et Fayol, 2001 ; Largy *et al.*, 1996) comme en production orale (*e.g.*, Bock et Cutting, 1992 ; Bock et Eberhard, 1993 ; Bock et Miller, 1991 ; Eberhard, 1999 ; Hupet, Schelstraete, Demaeght et Fayol, 1996). Il s'observe désormais aussi en révision de cet accord. De façon intéressante, en production comme en détection, la condition SP ne se singularise que chez l'adulte et principalement lorsque pèse une contrainte sur les ressources attentionnelles. Ce constat met en évidence que, chez l'expert, les modalités « singulier » et « pluriel » d'un accord n'ont pas le même statut et qu'elles ne font vraisemblablement pas l'objet d'un même traitement cognitif. En revanche, l'apprenant qui applique plus systématiquement un algorithme à caractère binaire (-e vs -ent) traiterait de façon équivalente les modalités « singulier » et « pluriel ».

Une analyse plus spécifique, prenant en compte le retrait d'une ligne de base, confirme que le phénomène de leurre est significativement plus fréquent en présence du couple de flexions -s/-nt. Cet effet est compatible avec notre conception de l'origine de l'expertise en détection. Selon nous, l'apprenant est très fréquemment confronté à la cooccurrence de couples de marques flexionnelles. C'est le cas lorsqu'il écrit mais aussi lorsqu'il lit. Un apprentissage implicite de telles cooccurrences est donc tout à fait envisageable. L'apprentissage implicite désigne un mode adaptatif dans lequel le comportement d'un sujet devient sensible à la structure d'une situation, sans que cette adaptation ne soit imputable à l'exploitation intentionnelle de la connaissance explicite de la structure (Perruchet, 1998). Plusieurs cas d'apprentissages implicites ont récemment été mis en évidence dans le domaine de l'orthographe (Pacton, Fayol et Perruchet, sous presse ; Pacton, Perruchet, Fayol et Cleermans, 2001). Par exemple, Pacton *et al.* (2001) ont montré que l'écriture sous dictée de non-mots par des enfants de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années primaires était influencée par des régularités de l'orthographe française de type probabiliste, régularités graphotactiques relatives à la transcription graphique de sons, tels que le son /o/, en position finale.

Le fait que le couple de flexions *-s/-nt* leurre davantage le système de détection d'erreurs peut s'expliquer par sa plus haute spécificité. En effet, alors que ce couple domine largement le marquage du pluriel sujet-verbe (moindre occurrence du couple *-x/-nt*), le marquage du singulier sujet-verbe est beaucoup moins régulier (de nombreux noms au singulier se terminent par une consonne finale : *e.g.*, le renard). L'apprentissage implicite s'exercerait plus facilement avec le couple de flexions *-s/-nt*.

Un dernier résultat tend à valider notre hypothèse. Avec les phrases « Nom1 Nom2 Verbe », lorsqu'on prend plus spécifiquement en compte l'impact d'un accord par proximité sur la détection, l'effet de la consigne ne se manifeste qu'à partir de la 3<sup>e</sup> de collège et demeure significatif chez l'adulte. Il se traduit par une chute des performances en détection lorsque le temps de révision est contraint. Ce profil expert apparaît tardivement au cours de la scolarité.

Certes, la détection d'erreurs ne peut être considérée comme automatique. Mais l'ensemble de nos résultats met en évidence que celle-ci peut s'exercer chez l'expert de façon non consciente sur la base d'informations mémorisées de manière incidente sous forme d'un apprentissage implicite des régularités de surface de la langue écrite. D'autres études devront confirmer de tels résultats en prenant notamment en compte le temps de décision des participants pour les différentes catégories d'items.

Le caractère expérimental de la tâche de détection d'erreurs ne permet cependant pas d'extrapoler aisément ces résultats à la procédure de révision à laquelle se livrent les rédacteurs en situation de production écrite naturelle. Toutefois, l'idée d'un « monitoring » expert, qui n'exigerait une vérification du respect de la règle que dans des configurations repérées comme ambiguës, est économique et compatible avec notre propre expérience de la révision de textes. De plus, le fait que ce « monitoring » expert puisse être trahi par sa propre expertise explique la présence de certaines erreurs de révision orthographique (« Le montant des cotisations salariales s'élèvent à... », *Le Monde*, 29 mai 2001).

## ANNEXE 1

*Items cibles. Catégorie Nom Verbe**Liste A**Singulier - Exact*

Le jardinier arrose  
 Le manège balance  
 La fusée décolle  
 La blessure saigne

*Pluriel - Exact*

Les cavaliers galopent  
 Les serpents rampent  
 Les conteuses inventent  
 Les chèvres gambadent

*Singulier - Erroné*

Le tonnerre gronde  
 Le campeur pêche  
 La tempête souffle  
 La pelle creuse

*Pluriel - Erroné*

Les poissons nage  
 Les directeurs commande  
 Les pierres blesse  
 Les chanteuses tousse

*Liste B**Singulier - Exact*

Le savon mousse  
 Le linge trempe  
 La paille flambe  
 La statue reste

*Pluriel - Exact*

Les voyageurs grelottent  
 Les chatons ronronnent  
 Les chiennes dévorent  
 Les femmes brodent

*Singulier - Erroné*

Le juge décide  
 Le timbre colle  
 La chatte miaule  
 La pelle creuse

*Pluriel - Erroné*

Les ballons gonfle  
 Les pirates attaque  
 Les baleines plonge  
 Les lumières clignote

## ANNEXE 2

*Items cibles. Catégorie Nom1 Nom2 Verbe**Liste A**SS - Exact*

Le chien du facteur grogne  
 Le bouchon de la carafe saute  
 La manche de la veste dépasse  
 La lame du couteau coupe

*PP - Exact*

Les parents des canards barbotent  
 Les maris des fermières travaillent  
 Les planches des baraques abritent  
 Les pattes des crabes pincent

*Liste B**SS - Exact*

Le voisin du docteur ronfle  
 Le moment de la récolte arrive  
 La date de la fête approche  
 La barque du marin chavire

*PP - Exact*

Les camions des pompiers circulent  
 Les rires des gamines résonnent  
 Les réserves des fourmis diminuent  
 Les chaînes des vélos rouillent

*SP - Exact*

Le papa des poussins picore  
Le chargement des remorques bascule  
La laine des chaussettes réchauffe  
La famille des lapins tremble

*PS - Exact*

Les clients du marchand achètent  
Les canons de la guerre bombardent  
Les bougies de la chambre éclairent  
Les pages du livre tournent

*SS - Erroné*

Le bouton du placard manquent  
Le bouillon de la marmite débordent  
La tante de la danseuse louchent  
La bouée du navire flottent

*PP - Erroné*

Les dessins des nuages change  
Les soldats des casernes défile  
Les poignées des portes bouge  
Les feuilles des chênes respire

*SP - Erroné*

Le marteau des forgerons frappent  
Le miel des tartines coulent  
La tige des tulipes cassent  
La sirène des policiers hurlent

*PS - Erroné*

Les miettes du biscuit tombe  
Les pavés de la route glisse  
Les robes de la poupée sèche  
Les salades du jardin pousse

*SP - Exact*

Le spectacle des tigres continue  
Le tissu des voiles résiste  
La ceinture des jupes éclate  
La baguette des magiciens dirige

*PS - Exact*

Les meubles du grenier brûlent  
Les singes de la forêt existent  
Les journées de la semaine passent  
Les billes du garçon roulent

*SS - Erroné*

Le frère du chasseur tirent  
Le carton de la boîte craquent  
La couronne de la reine penchent  
La bouche du bébé bavent

*PP - Erroné*

Les patrons des cafés fume  
Les volets des cabanes grince  
Les sorcières des tribus chante  
Les mamans des gagnants soupire

*SP - Erroné*

Le gardien des prisons surveillent  
Le sommet des collines brillent  
La copine des vendeuses rêvent  
La voiture des mariés reculent

*PS - Erroné*

Les gendarmes du village cherche  
Les coffres de la banque ferme  
Les filles de la maîtresse patine  
Les plumes du pigeon vole

## ANNEXE 3

*Items tampons**Liste A**Catégorie Nom Verbe**Singulier - Erroné*

Le bandits braille  
La brouettes transporte

*Pluriel - Erroné*

Les pétard explosent  
Les flaqué gèlent

*Catégorie Nom1 Nom2 Verbe**SS - Erroné*

Le sables du désert chauffe  
La femelles du merle couve

*PP - Erroné*

Les pinson des prairies gazouillent  
Les mouette des plages planent

*SP - Erroné*

Le mensonges des voleurs échoue  
La baves des limaces dégouline

*PS - Erroné*

Les berger de la montagne sifflent  
Les servante de la princesse lavent

*Catégorie Nom1 Verbe Nom2**Singulier - Exact*

Le tiroir renferme le carnet  
La pancarte montre la direction  
La cage protège le canari

*Pluriel - Exact*

Les cousins mangent la dinde  
Les renards flairent la piste  
Les clôtures entourent le cirque

*Liste B**Catégorie Nom Verbe**Singulier - Erroné*

Le bouquets fane  
La postières tamponne

*Pluriel - Erroné*

Les militaire traversent  
Les corde cèdent

*Catégorie Nom1 Nom2 Verbe**SS - Erroné*

Le côtés de la fenêtre coince  
La chaussures de la dame dérape

*PP - Erroné*

Les costume des moines grattent  
Les branche des buissons  
bourgeonnent

*SP - Erroné*

Le porteurs des valises transpire  
La moustaches des dompteurs frise

*PS - Erroné*

Les fantôme du château rôdent  
Les graine de la nature germent

*Catégorie Nom1 Verbe Nom2**Singulier - Exact*

Le boulanger donne le bonbon  
Le champion mérite la médaille  
La nourrice écoute le rossignol

*Pluriel - Exact*

Les parasols cachent le soleil  
Les tailleurs mesurent la toile  
Les vagues effacent la trace

*Singulier - Erroné*

Le président signent le dossier  
Le livreur apportent la table  
La cousine imitent le comédien

*Pluriel - Erroné*

Les paysans trouve le trésor  
Les cloches tinte la nuit  
Les mouches dérange le cheval

*Singulier - Erroné*

Le tracteur encombrant la grange  
La rivière inondent la vallée  
La banquière encaissent le chèque

*Pluriel - Erroné*

Les médecins soigne le malade  
Les taupes retourne la terre  
Les bergères préfère le fromage

ANNEXE 4

*Items épreuve de familiarisation*

Les étoile filent  
Le bracelet serrent le poignet  
Les rayons du soleil percent  
Les duchesses chante  
Le curé chuchote  
Les motos ratent le départ  
La guêpe de la ruche pique  
Le professeurs éternue

RÉSUMÉ

*Cette recherche vise à étudier le développement de l'expertise en détection d'erreurs d'accord en nombre sujet-verbe. En analysant les performances obtenues par des enfants d'école primaire et de collège, ainsi que par des adultes, dans une tâche consistant à détecter des erreurs d'accord au sein de phrases présentées une à une sur un écran d'ordinateur, nous mettons en évidence plusieurs faits : 1 / la détection d'erreurs d'accord se fait sous la dépendance d'un « monitoring » ; 2 / ce « monitoring » a pour rôle de repérer des configurations susceptibles d'être erronées ; 3 / un algorithme de vérification de l'accord fait suite à cette détection ; 4 / l'expertise en révision résulte d'une évolution du « monitoring ». Avec l'expérience de l'écrit, celui-ci s'appuierait de façon non consciente sur la présence de cooccurrences entre flexions proximales (i.e., -s/-nt) pour repérer les risques d'erreurs. Nous proposons en termes d'explication que la lecture et l'écriture favorisent le stockage de cooccurrences spatiales entre morphèmes flexionnels et que l'activité de détection, lorsque la révision est conduite dans des conditions cognitivement coûteuses, bénéficie de cet apprentissage implicite.*

*Mots-clés : production écrite, révision orthographique, détection d'erreurs, accord sujet-verbe, développement de l'orthographe.*

## BIBLIOGRAPHIE

- Anderson J. R. — (1983) *The architecture of cognition*, Cambridge, Harvard University Press.
- Anderson J. R. — (1992) Automaticity and the ACT theory, *American Journal of Psychology*, 105, 165-180.
- Anderson J. R. — (1993) *Rules of the mind*, Hillsdale (NJ), Laurence Erlbaum.
- Baddeley A. D. — (1986) *Working memory*, Londres, Oxford University Press.
- Baddeley A. D. — (1992) Is working memory working ? The Fifteenth Bartlett lecture, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A (1), 1-31.
- Berg T. — (1986) The problems of language control : Editing, monitoring, and feedback, *Psychological Research*, 48, 133-144.
- Bock J. K., Cutting J. C. — (1992) Regulating mental energy : Performance units in language production. *Journal of Memory and Language*, 31, 99-127.
- Bock J. K., Eberhard K. M. — (1993) Meaning, sound and syntax in English number agreement, *Language and Cognitive Processes*, 8, 57-99.
- Bock J. K., Miller C. A. — (1991) Broken agreement, *Cognitive Psychology*, 23, 45-93.
- Bourdin B., Fayol M. — (1994) Is written language production more difficult than oral language production ? A working memory approach, *International Journal of Psychology*, 29, 591-620.
- Cameron C. A., Edmunds G., Wigmore B., Hunt A. K., Linton M. J. — (1997) Children's revision of textual flaws, *International Journal of Behavioral Development*, 20 (4), 667-680.
- Chanquoy L. — (1998) *La rédaction de textes : mémoire de travail et niveaux de traitement*, Habilitation à diriger des recherches, manuscrit non publié, Université de Provence.
- Chanquoy L. — (2001) How to make it easier for children to revise their writing : A study of text revision from 3rd to 5th grades, *British Journal of Educational Psychology*, 71, 15-41.
- De Smedt K., Kempen G. — (1987) Incremental sentence production, self-correction, and coordination, in G. Kempen (Edit.), *Natural language generation : Recent advances in artificial intelligence, psychology and linguistics*, Dordrecht, Kluwer, Academic.
- Dubois J. — (1965) *Grammaire structurale du français : nom et pronom*, Paris, Larousse.
- Eberhard K. M. — (1999) The accessibility of conceptual number to the processes of subject-verb agreement in English, *Journal of Memory and Language*, 41, 560-578.
- Fayol M. — (1997) *Des idées au texte : psychologie cognitive de la production verbale, orale et écrite*, Paris, PUF.
- Fayol M., Got C. — (1991) Automatisation et contrôle dans la production écrite, *L'Année Psychologique*, 91, 187-205.
- Fayol M., Hupet M., Largy P. — (1999) The acquisition of subject-verb agreement in written French : From novices to experts'errors, *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 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*, 47, 437-464.
- Hacker D. J. — (1994) Comprehension monitoring as a writing process, *Advances in Cognition and Educational Practice*, 6, 143-172.
- 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.
- Hupet M., Schelstraete M. A., Demaeght N., Fayol M. — (1996) Les erreurs d'accord sujet-verbe en production écrite, *L'Année Psychologique*, 96, 587-610.
- Jarema G., Kehayia E. — (1992) Impairment of inflectional morphology and lexical storage, *Brain and Language*, 43, 541-564.
- Just M. A., Carpenter P. A. — (1992) A capacity theory of comprehension : Individual differences in working memory, *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Largy P. — (1995) *Production et gestion des erreurs en production écrite : Le cas de l'accord sujet/verbe*, thèse de doctorat de psychologie, Université de Bourgogne.
- Largy P. — (2001) La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant, *L'Année Psychologique*, 101, 221-245.
- Largy P., Fayol M. — (2001) Oral cues improve subject-verb agreement. A study in French language, *International Journal of Psychology*, 36 (2), 121-132.
- Largy P., Fayol M., Lemaire P. — (1996) The homophone effect in written French : The case of verb-noun inflection errors, *Language and Cognitive Processes*, 11(3), 217-255.
- Laver J. D. M. — (1980) Monitoring systems in the neurolinguistic control of speech production, in V. A. Fromkin (Edit.), *Errors in linguistic performance*, New York, Academic Press, p. 287-305.
- Levelt W. J. M. — (1989) *Speaking. From intention to articulation*, Cambridge (MA), MIT, Press.
- Logan G. D. — (1988 a) Toward an instance theory of automatization, *Psychological Review*, 95 : 492-527.
- Logan G. D. — (1988 b) Automaticity, resources, and memory : Theoretical controversies and practical implications, *Human Factors*, 30, 583-598.
- Logan G. D. — (1992) Automaticity and memory, in W. E. Hockley et S. Lewandowsky (Edit.), *Relating theory and data : Essays in Honor of Bennett Murdock*, Hillsdale (NJ), Lawrence Erlbaum.
- McCutchen D., Kerr S., Francis M. — (1994) *Editing and revising : Effects of knowledge of topic and error location*, Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans (LA).
- Pacton S., Fayol M., Perruchet P. — (sous presse) The acquisition of untaught orthographic regularities in French, in L. Verhoeven, C. Erlbro et P. Reitsma (Edit.), *Precursors of functional literacy*, Dordrecht, Kluwer.
- 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, 401-426.
- Perruchet P. — (1998) L'apprentissage implicite : un débat théorique, *Psychologie française*, 43-1, 13-25.
- Piolat A. — (1988) Le retour sur le texte dans l'activité rédactionnelle précoce, *European Journal of Psychology of Education*, 3 (6), 449-459.
- Roussey J. Y. — (1999) *Le contrôle de la rédaction de textes, perspective cognitive*, Synthèse pour l'habilitation à diriger des Recherches en Lettres et Sciences humaines, Psychologie, Université de Aix-Marseille I et UMR 6561, CNRS-Université de Provence.
- Totereau C., Barrouillet P., Fayol M. — (1998) Overgeneralizations of number inflections in the learning of written French : The case of noun and verb, *The British Psychological Society*, 16, 447-464.

- Totereau C., Thevenin M. G., Fayol M. — (1997) Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français, *in* L. Rieben, M. Fayol et C. Perfetti (Edit.), *Acquisition de l'orthographe*, Delachaux & Niestlé, 97-114.
- Vigliocco G., Butterworth B., Garrett M. F. — (1996) Subject-Verb agreement in Spanish and English : Differences in the role of conceptual constraints, *Cognition*, 61, 261-298.
- Vigliocco G., Butterworth B., Semenza C. — (1995) Constructing subject-verb agreement in speech : The role of semantic and morphological factors, *Journal of Memory and Language*, 34, 186-215.
- Vigliocco G., Hartsuiker R. J., Jarema G., Kolk H. H. J. — (1996) One or more labels on the bottles ? Notional concord in Dutch and French, *Language and Cognitive Processes*, 11(4), 407-442.

(Accepté le 13 septembre 2001.)