



**HAL**  
open science

# L'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur la production des accords nominal et verbal : étude chez l'enfant d'école primaire

Lucille Soulier, Pierre Largy, Aurélie Simoës-Perlant

## ► To cite this version:

Lucille Soulier, Pierre Largy, Aurélie Simoës-Perlant. L'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur la production des accords nominal et verbal : étude chez l'enfant d'école primaire. *L'Année psychologique*, 2017, 117 (4), pp.405-431. 10.4074/S0003503317004031 . hal-01663137

**HAL Id: hal-01663137**

**<https://hal.science/hal-01663137>**

Submitted on 13 Dec 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# L'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur la production des accords nominal et verbal : étude chez l'enfant d'école primaire

Lucille Soulier<sup>1\*</sup>, Pierre Largy<sup>1</sup> et Aurélie Simoës-Perlant<sup>2</sup>

<sup>1</sup>URI Octogone-Lordat (EA 4156), Université de Toulouse, France  
<sup>2</sup>Laboratoire CLLE-ERSS, UMR CNRS 5263, Université de Toulouse, France

## RÉSUMÉ

Cette étude a pour but d'étudier l'effet d'une induction émotionnelle par la musique sur les performances orthographiques grammaticales d'enfants de CM1 et CM2. En référence au modèle d'Ellis et Moore (1999), l'émotion, positive ou négative, impacterait les performances cognitives en privant l'individu d'une partie de ses ressources attentionnelles. L'acte d'orthographier repose sur des processus de différentes natures, plus ou moins coûteux en ressources attentionnelles. Ainsi, l'effet de l'émotion devrait être différencié selon le coût attentionnel de l'accord à réaliser et le niveau d'expertise du scripteur. Les résultats révèlent un impact négatif de l'induction émotionnelle négative sur les performances orthographiques grammaticales. Cet effet est différencié selon le type d'accord (nominal vs. verbal) à mettre en œuvre et le niveau orthographique des enfants.

## Effect of emotional induction by music on the production of nominal and verbal agreements: A study on primary-school children

### ABSTRACT

This paper aims at studying the effect of an emotional induction by music on primary-school pupils' (4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> graders) grammatical spelling performances. According to Ellis and Moore's model (1999), positive or negative emotion would impact an individual's cognitive performances by taking off part of his/her attentional resources. The spelling act lays on different kind of processes, requiring more or less attentional resources. As such, the emotional effect should differ according to the attentional cost of the agreement to be made and the skills of the writer. Results reveal a negative impact of negative emotional induction on grammatical spelling performances. This effect is driven both by the agreement type (nominal vs. verbal) and children's spelling skills.

\*Correspondance : Lucille Soulier, URI Octogone-Lordat (EA 4156), Université de Toulouse, 5 allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 01, France. E-mail : lucille.soulier@univ-tlse2.fr

## 1. INTRODUCTION

Cette étude a pour objectif d'observer l'effet d'une induction émotionnelle sur la performance orthographique grammaticale chez des enfants de CM1 et de CM2. Elle s'inscrit dans la continuité de travaux récents traitant de la question de l'impact des émotions sur la maîtrise du langage écrit (en compréhension et en production) et notamment sur l'orthographe (Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert, & Clavel, 2010 ; Fartoukh, Chanquoy, & Piolat, 2014 ; Tornare, Czajkowski, & Pons, 2016). Ces recherches mettent en évidence un effet délétère de la valence émotionnelle d'un texte (gai ou triste *vs.* neutre) sur les performances orthographiques. Nous proposons de poursuivre la réflexion sur le lien entre émotion et orthographe en utilisant cette fois une méthode d'induction par la musique, qui serait indépendante de la tâche de production écrite proposée aux élèves.

Si l'émotion trouve aujourd'hui sa place dans la modélisation de diverses compétences cognitives (c'est-à-dire, mémorisation, prise de décision), ce n'est que très récemment que l'influence des émotions a été étudiée dans le domaine du langage écrit. Or ce dernier apparaît comme pertinent pour étudier l'interaction émotion-cognition car la conduite de ces activités mobilise des processus plus ou moins coûteux attentionnellement au cours de l'apprentissage.

### 1.1. Émotion et langage écrit

Les travaux de psychologie cognitive et de psycholinguistique ont largement contribué à la modélisation des activités de compréhension et de production de l'écrit, permettant de décrire les processus cognitifs qui sous-tendent ces activités. Cependant, rares sont les études qui intègrent des éléments contextuels et environnementaux au sein de leurs analyses. Bien que les premières modélisations de la production écrite aient souligné l'importance du lien entre cette dernière et la sphère affectivo-motivationnelle (Hayes, 1986 ; Kellog, 1994), les travaux qui ont suivi se sont majoritairement focalisés sur un processus spécifique sans prise en compte du contexte. Or, une série de recherches récentes montre que les performances langagières peuvent être modulées par l'état émotionnel d'un individu ainsi que par le contenu émotionnel d'un texte.

### 1.1.1 Effet de la valence émotionnelle du contenu

De nombreuses recherches montrent des résultats contrastés quant aux effets des émotions sur la mémorisation dans différentes conditions de rappel (pour une revue voir, Blaney, 1986 ; Corson, 2002 ; Kesinger & Schacter, 2008). Dans l'ensemble de ces travaux, il est important de noter que, outre l'état émotionnel d'un individu, la valence même du contenu à mémoriser/rappeler semble avoir un impact sur les performances de rappel : une information émotionnelle (positive ou négative) serait plus facilement rappelée qu'une information neutre, ce phénomène est appelé *Emotional Enhancement of Memory* (par ex., Kesinger & Corkin, 2003). L'étude de Syssau et Monnier (2012) montre un effet facilitateur de l'émotion positive sur la mémorisation des mots chez des enfants de 7 et 9 ans. En tâche de rappel libre, les enfants rappellent davantage de mots positifs que de mots neutres. Cet effet s'observe également sur la qualité du rappel : en tâche de reconnaissance les mots positifs sont davantage reconnus et donnent lieu à moins de fausses reconnaissances que les mots neutres. Ces résultats peuvent être expliqués par l'existence d'un système indépendant qui permettrait un traitement rapide de la signification émotionnelle et faciliterait ainsi l'activation des représentations sémantiques et les traitements profonds (Ferrand, Ric, & Augustinova, 2006 ; Syssau & Monnier, 2012). En parallèle de ces travaux, des recherches utilisant des données de neuro-imagerie (c'est-à-dire, EEG) montrent une activation précoce pour les mots à valence émotionnelle positive et négative comparativement aux mots neutres (Kissler, Assadollahi, & Herbert, 2006 ; Kissler & Herbert, 2013 ; Scott, O'Donnell, Leuthold, & Sereno, 2008).

Si la valence émotionnelle facilite l'activation et le traitement des mots isolés (Niedenthal, Halberstadt, & Setterlund, 1997) cette dernière peut altérer les performances lors de tâches cognitives plus complexes telles que la compréhension d'un texte. L'étude de Clavel et Cuisinier (2008) évalue l'influence des informations émotionnelles sur les performances en compréhension de textes et l'élaboration d'un modèle de situation<sup>1</sup> (van Dijk & Kintsch, 1983). Les résultats montrent que la saillance émotionnelle d'un texte affecterait la compréhension générale de ce dernier. Cependant les informations émotionnelles du récit seraient mieux comprises dans le cas de récit à valence émotionnelle négative que positive. Un texte à valence

<sup>1</sup>Un modèle de situation est défini comme « une représentation cognitive des événements, des actions, des individus et de la situation générale évoquée par le texte » (van Dijk & Kintsch, 1983, p. 11-12). Selon ces auteurs, le processus de compréhension de texte implique de se représenter mentalement le contenu du texte mais également de relier ces derniers aux connaissances antérieures que possède le lecteur.

émotionnelle positive serait traité de manière plus superficielle, tandis que le récit à valence émotionnelle négative ferait l'objet d'un traitement plus profond mobilisant des connaissances spécifiques sur les émotions.

La valence émotionnelle du contenu semble être un élément important à considérer lorsque l'on étudie le rapport entre émotions et cognition et ce d'autant plus lorsqu'il s'agit d'informations émotionnelles langagières (c'est-à-dire, mot, phrase, texte). Bien que les études présentées ici tentent de rendre compte de l'impact de la valence du contenu sur la cognition (hypothèse d'un effet direct), les méthodologies employées ne permettent pas d'exclure l'hypothèse d'un effet de l'état émotionnel -modifié via le contenu émotionnel- sur les performances (hypothèse d'un effet indirect). Ainsi la valence émotionnelle d'une image (Codispoti, Bradley, & Lang, 2001), d'un souvenir (Schwarz & Clore, 1983) ou d'un récit (Bartlett & Santrock, 1979) pourrait modifier l'état émotionnel d'un individu et impacter sa cognition.

### 1.1.2 Effet de l'état émotionnel

Une série de travaux récents porte sur la question d'un effet direct *vs.* d'un effet indirect de la valence émotionnelle du contenu sur les performances orthographiques (Cuisinier *et al.*, 2010 ; Fartoukh *et al.*, 2014 ; Tornare *et al.*, 2016). L'étude de Tornare *et al.* (2016) semble valider l'hypothèse d'un effet direct du contenu à valence émotionnelle positive. Cependant, les travaux traitant de cette question sont peu nombreux et rendent compte de résultats contrastés, ne permettant pas de trancher de manière définitive entre l'une ou l'autre de ces hypothèses. Néanmoins, ces recherches ont permis de tester l'effet de l'émotion dans un domaine jusqu'alors peu étudié : celui de la production écrite.

Cuisinier *et al.* (2010) ont étudié l'impact d'une induction émotionnelle via la lecture d'un texte à valence émotionnelle positive (joie), négative (tristesse) ou neutre sur le ressenti des enfants d'une part, et sur la performance orthographique en dictée d'autre part. Les résultats montrent que les performances orthographiques sont moins bonnes lorsque la valence émotionnelle du texte est positive ou négative que lorsqu'elle est neutre. Cependant, le ressenti des enfants ne semble pas être influencé par la valence émotionnelle du texte lu. En proposant une double lecture du texte inducteur et en mesurant à trois reprises le ressenti émotionnel, Fartoukh *et al.* (2014) ont montré un effet de la valence du texte lu sur le ressenti des enfants. Les résultats indiquent une augmentation du ressenti positif après la lecture du texte joyeux, ainsi qu'une augmentation du ressenti négatif après la lecture du texte triste.

Ces travaux ont permis de rendre compte de l'effet inhibiteur d'un état émotionnel positif et négatif sur les performances orthographiques lexicales et grammaticales des enfants. Ces résultats sont expliqués au regard du modèle d'Allocation des ressources attentionnelles (RAM) (Ellis & Ashbrooke, 1988 ; Ellis & Moore, 1999). Selon le RAM, l'émotion constituerait une charge cognitive supplémentaire pouvant altérer les performances cognitives. En ce sens, ce ne serait pas la valence de l'émotion qui affecterait le traitement cognitif mais plutôt l'émergence de pensées intrusives liées à l'état émotionnel sans rapport avec la tâche (Seibert & Ellis, 1991). Le système cognitif est ici envisagé en termes de capacités de traitement limitées où chaque traitement cognitif implique une mobilisation de ressources attentionnelles plus ou moins importante. De la même façon que pour une tâche ajoutée, l'effet de la charge émotionnelle ne serait observable que sur des tâches suffisamment complexes, impliquant des processus cognitifs coûteux (Ellis, Seibert, & Varner, 1995 ; Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996). Cependant, si l'effet délétère de l'émotion négative s'avère robuste pour la majorité de ces travaux, l'effet de l'émotion positive apparaît comme plus modéré et variable (Buodo, Sarlo, & Palomba, 2002 ; Meinhardt & Pekrun, 2003 ; Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996).

Les recherches de Cuisinier *et al.* (2010) et de Fartoukh *et al.* (2014) ont permis de montrer l'influence des émotions sur la production écrite et la sensibilité des processus rédactionnels aux dimensions contextuelles et émotionnelles. Cependant ces travaux rendent compte de résultats contrastés concernant l'effet différencié de l'émotion sur les dimensions orthographiques lexicales et grammaticales. Si les résultats de Cuisinier *et al.* (2010) montrent un effet différencié de l'émotion en fonction du type d'orthographe (lexical *vs.* grammatical) et du niveau orthographique initial, cet effet disparaît lors de la réplication de l'étude par Fartoukh *et al.* (2014). Or, selon le RAM, l'effet de l'émotion devrait se manifester davantage lorsque la production orthographique nécessite un contrôle attentionnel élevé. Le coût attentionnel de la production serait variable selon l'élément à produire (c'est-à-dire, radical *vs.* flexion du nombre) et le niveau d'expertise du scripteur (Fayol & Jaffré, 2008).

## 1.2. L'apprentissage de l'orthographe du français

Les difficultés liées à la maîtrise de l'orthographe tiennent en grande partie aux particularités du français où un grand nombre de marques syntaxiques présentes à l'écrit ne sont pas audibles. C'est le cas des flexions

du nombre qui contrairement à leur situation dans d'autres langues, ne peuvent être produites par la seule conversion phonème-graphème. Ainsi on peut observer, même chez le scripteur expert, des erreurs touchant la morphologie flexionnelle lorsque la charge cognitive dépasse les capacités attentionnelles de l'individu (Fayol & Got, 1991 ; Fayol, Hupet, & Largy, 1999). Même si la dimension grammaticale de l'orthographe est classiquement considérée comme plus sensible à la surcharge cognitive que la dimension lexicale (Chanquoy, Tricot, & Sweller, 2007 ; Fayol & Miret, 2005 ; Toczek, Fayol, & Dutrévis, 2012), il est possible d'y discriminer des processus plus ou moins coûteux attentionnellement.

L'acte d'orthographier reposerait sur deux types d'habiletés. La première serait consciente et acquise via l'apprentissage explicite de règles et de procédures verbalisables par le scripteur. Dans le cas de l'orthographe grammaticale ce type d'habileté consiste en l'application consciente de règles algorithmiques (c'est-à-dire, « Si le mot est un verbe et que son sujet est au pluriel, alors je dois écrire –nt à la fin du verbe »). Elle implique une mobilisation de connaissances déclaratives et leur application consciente ; en cela elle constitue un processus lent et coûteux en ressources attentionnelles. La seconde échapperait plus largement à la conscience et relèverait d'un apprentissage implicite (Perruchet & Pacton, 2004). La capacité de l'enfant à extraire des régularités de son environnement lui permettrait d'intégrer de façon non consciente et précoce un certain nombre de connaissances par un effet de fréquence (Martinet, Valdois, & Fayol, 2004), d'analogie (Pacton, Foulin, & Fayol, 2005) et de co-occurrence (Largy, Cousin, & Dédéyan, 2005). Dans le cas de l'orthographe grammaticale, elle permet des automatismes de production de la morphologie flexionnelle (c'est-à-dire, accords verbaux par proximité ; Fayol & Got, 1991). Ces deux types d'habiletés sont complémentaires et agissent conjointement.

En référence au modèle d'Anderson (1983, 1985, 1993), l'apprentissage des marques du nombre peut être considéré comme un passage progressif de connaissances déclaratives (c'est-à-dire, les règles syntaxiques) à des connaissances procédurales où la mise en œuvre de la flexion serait automatisée. Fayol *et al.* (1999) et Totereau, Thevenin et Fayol (1997) définissent trois étapes dans l'acquisition de la morphologie écrite du nombre : la découverte des marques flexionnelles, l'application consciente des règles morphologiques et enfin la production automatisée de ces marques. Cependant, on peut distinguer différents degrés de difficulté dans la gestion des accords et observer des performances différenciées selon l'accord à réaliser et le niveau d'expertise de l'enfant (Geoffre & Brissaud, 2012 ; Totereau *et al.*, 1997). Selon l'étude de Totereau *et al.* (1997) les

enfants semblent acquérir des connaissances déclaratives concernant les règles grammaticales de manière relativement précoce. Cependant si les enfants montrent une bonne compréhension de la marque du pluriel nominal (-s) dès la première année d'école primaire, ces derniers ne l'emploient généralement pas lors des activités de production. En effet, il faut attendre la troisième année (CE2) pour observer une utilisation fréquente de la marque du pluriel nominal (Fayol *et al.*, 1999 ; Largy, 2001 ; Totereau, Barrouillet, & Fayol, 1998). Concernant l'accord verbal, la connaissance de la règle syntaxique apparaît plus tardivement que celle concernant l'accord nominal (Totereau *et al.*, 1997), tout comme son exécution (Fayol *et al.*, 1999). La réalisation de l'accord verbal est généralement maîtrisée en fin d'école primaire (entre la quatrième [CM1] et la cinquième année [CM2]), où l'on peut observer des erreurs « d'expert » (c'est-à-dire, « Le chien des voisins arrivent ») qui révèlent la mise en œuvre de processus automatisés tels que l'accord par proximité (Fayol *et al.*, 1999 ; Fayol, Largy, & Lemaire, 1994).

## 2. LA PRESENTE ETUDE

Cette étude s'inscrit dans la continuité des travaux de Cuisinier *et al.* (2010) et Fartoukh *et al.* (2014). Elle a pour objectif de tester l'effet de l'induction d'un état émotionnel sur la performance orthographique d'enfants de CM1 et de CM2. Nous abordons cette question en proposant de nouveaux éléments méthodologiques.

Afin de limiter les interférences avec la tâche de production écrite, un nouveau support d'induction émotionnelle a été investi : la musique, un stimulus auditif et non verbal dont l'efficacité d'induction a été vérifiée dans de nombreuses études (Kenealy, 1988 ; Västfjäl, 2002 ; Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996). L'écoute d'extraits musicaux à valence émotionnelle positive ou négative influence le ressenti déclaré par les individus (Niedenthal & Setterlund, 1994) et donne lieu à des manifestations physiologiques typiques de l'expérience émotionnelle (Baltes, Avram, Miclea, & Miu, 2011 ; Fairclough, Van der Zwaag, Spiridon, & Westerink, 2014). À notre connaissance, cette méthode est peu utilisée dans les études menées auprès d'enfants. Or, la capacité à discriminer une musique dite « joyeuse » d'une musique dite « triste » apparaît de façon précoce (Peretz, Gagnon, & Bouchard, 1998) et se perfectionne avec le temps : dès l'âge de six ans l'enfant parvient à déterminer si une séquence



musicale évoque la joie, la tristesse, la colère ou la peur (Cunningham & Sterling, 1988 ; Dolgin & Adelson, 1990). À la différence des études de Cuisinier *et al.* (2010) et de Fartoukh *et al.* (2014), la méthode d'induction est ici indépendante de la tâche de production écrite (écoute d'extraits musicaux *vs.* dictée de texte à valence émotionnelle dans leur cas). Ce choix permet de proposer une tâche de production écrite dont le contenu est neutre et identique pour tous les groupes de participants et de limiter ainsi les effets d'interférences liés au contenu émotionnel d'un texte (Cuisinier *et al.*, 2010 ; Tornare *et al.*, 2016).

Concernant la tâche de production écrite, la dictée, par nature dédiée à l'observation de la performance orthographique, permet dans un cadre expérimental l'introduction d'items cibles spécifiques et facilite la catégorisation et la comptabilisation des erreurs. Cependant, la dictée est une activité connotée affectivement de façon négative chez les enfants (Fartoukh & Chanquoy, 2016). Pour éviter que la tâche ne constitue un vecteur émotionnel potentiel, la consigne a été modifiée de façon à ce que l'activité proposée ne ressemble ni à une dictée ni à une activité scolaire habituelle (*cf.* procédure). De plus, l'exercice de la dictée comporte un fort enjeu évaluatif en contexte scolaire et conduit à un contrôle attentionnel élevé (Toczek, Fayol, & Dutrevis, 2012). Or nous souhaitons observer ici une production orthographique plus spontanée pour pouvoir juger de l'effet d'une émotion sur des processus automatisés et des processus contrôlés. C'est pourquoi la consigne a été pensée de façon à ne pas focaliser l'attention des participants sur l'orthographe et à éviter qu'ils ne révisent leur production. De plus, concernant la mesure de la performance orthographique nous nous sommes centrés sur la seule dimension grammaticale de l'orthographe, au sein de laquelle nous entendons distinguer des processus cognitivement coûteux (c'est-à-dire, accord en nombre verbal) et des processus plus automatisés (c'est-à-dire, accord en nombre nominal).

En référence au RAM (Ellis & Ashbrooke, 1988 ; Ellis & Moore, 1999) et aux résultats de Fartoukh *et al.* (2014), l'induction d'un état émotionnel devrait altérer la performance orthographique en fonction du niveau de classe et du niveau orthographique des enfants. Cette altération des performances devrait être observée quelle que soit la valence émotionnelle de l'induction mais davantage dans le cas de l'induction émotionnelle négative (Tornare *et al.*, 2016). Cet effet de l'induction émotionnelle sera observé dans deux situations de productions orthographiques, celles de l'accord en nombre du verbe et du nom. Ces deux types d'accord ne mobilisent pas le même niveau de ressources attentionnelles (effet du niveau orthographique) et ne sont pas automatisés au même moment (effet du niveau de classe), ils

offrent ainsi deux opportunités d'observer un éventuel effet de l'induction émotionnelle. Cet effet devrait être plus marqué dans le cas de l'accord verbal que dans le cas de l'accord nominal, dont la gestion semble moins coûteuse et plus automatisée (Totereau *et al.*, 1997).

### 3. METHODE

#### 3.1 Population

La phase test de l'étude a été réalisée auprès de 234 enfants issus d'écoles primaires de l'Hérault (34) et de la Haute-Garonne (31) (*cf.* tableau 1). Les enfants sont tous de langue maternelle française et aucun n'est diagnostiqué comme présentant un trouble des apprentissages.

#### 3.2 Matériel

- L'épreuve d'orthographe de l'ECS cycle III (Évaluation des compétences scolaires, Cycle des approfondissements élaborée par Khomsi, 1998) a été utilisée afin d'évaluer le niveau orthographique. Cette épreuve permet une évaluation de l'orthographe lexicale (30 noms à écrire sous 30 dessins), et de l'orthographe grammaticale (effectuer 12 accords grammaticaux sous 12 dessins).
- Trois extraits musicaux de 30 secondes jugés comme étant émotionnellement neutre, joyeux et triste sélectionnés à l'aide de 2 pré-tests (*cf.* 3.2.1 et 3.2.2).
- Trois séquences musicales de 10 minutes constituées chacune à partir de la répétition de l'un des trois extraits musicaux évoqués supra.
- Une séquence audio enregistrée de 20 phrases.

**Tableau 1.** Caractéristiques des participants  
**Table 1.** Participant's characteristics

Classe	Âge moyen (écart-type)	Étendue	Genre	<i>n</i>
CM1	9 ans et 9 mois (4 mois)	9 ans et 2 mois - 10 ans et 8 mois	36 F/43 G	79
CM2	10 ans et 5 mois (3 mois)	9 ans et 4 mois - 11 ans et 3 mois	76 F/79 G	155

### 3.2.1 Sélection du matériel musical

*Pré-test 1* : Le pré-test 1 a été mené auprès de 125 enfants âgés de 7 ans à 11 ans (âge moyen : 8,8 ; écart-type : 1,1) issus d'établissements scolaires de l'Aude (02) et de la Haute-Garonne (31). Les enfants ont été soumis à l'écoute de 15 extraits musicaux de 30 secondes (*cf.* Annexe A) sélectionnés par des étudiants du conservatoire de Toulouse (31), avec pour consigne de juger de la valence émotionnelle de l'extrait à l'aide d'une échelle de Likert sous forme de visages stylisés en 5 points. Suite à ce pré-test, 3 extraits musicaux ont été retenus : celui jugé le plus gai (12), le plus triste (3) et le plus neutre (7) (Les données descriptives sont présentées dans le tableau 2).

*Pré-test 2* : Un second pré-test a été mené auprès de 19 enfants (âge moyen : 9,26 ; écart-type : 0,43) d'un établissement scolaire de la Haute-Garonne (31), dans le but de vérifier l'efficacité d'induction d'un état émotionnel des extraits musicaux sélectionnés lors du pré-test 1. Les enfants ont été soumis à une première mesure de leur état émotionnel à l'aide d'une échelle de Likert sous forme de visages stylisés en 7 points, avec pour consigne d'entourer le visage qui correspondait le plus à leur état. Cette mesure était suivie de l'écoute d'un extrait musical à valence « joyeuse », « triste » ou « neutre » avec pour consigne de « bien écouter la musique ». Après écoute, les enfants étaient invités à indiquer leur état une

**Tableau 2.** Moyennes (et écarts-types) des scores obtenus par extrait musical  
**Table 2.** Means (and standard deviations) of the scores obtained per musical excerpt

Extraits	Moyenne	
1	2,19	-1,23
2	2,39	-1,19
3	<b>1,87</b>	(1)
4	1,97	-0,99
5	2,08	-1,11
6	3,45	-1,24
7	<b>3,01</b>	<b>-1,15</b>
8	4,42	-0,94
9	2,89	-1,03
10	2,27	-1,06
11	4,62	-0,79
12	<b>4,67</b>	<b>-0,68</b>
13	4,22	-1,12
14	4,65	-0,8
15	4,47	-1,05

seconde fois à l'aide d'une échelle de Likert de visages stylisés en 7 points. Les résultats montrent une variation significative de l'état émotionnel après écoute de l'extrait musical en fonction de la valence de ce dernier. En effet, le score moyen au questionnaire d'évaluation après écoute d'un extrait joyeux tend à augmenter par rapport à celui avant écoute,  $t(17) = -3,91$ ,  $p < 0,02$  ( $M = 5,17$  vs.  $M = 6,17$ , Diff. +1 point). Le score moyen au questionnaire d'autoévaluation après écoute d'un extrait triste tend à baisser par rapport à celui avant écoute,  $t(17) = 6,35$ ,  $p < 0,01$  ( $M = 6,22$  vs.  $M = 4,11$ , Diff. -2,1 points). Enfin, le score moyen au questionnaire d'autoévaluation après écoute d'un extrait neutre ne diffère pas significativement de celui avant écoute,  $t(17) = 1,37$ , ns. À l'issue de ces deux pré-tests, trois extraits musicaux ont été retenus pour l'induction d'un état émotionnel « joyeux », « triste » ou « neutre » (cf. Annexe A).

L'effet de l'induction d'un état émotionnel étant de courte durée (Brenner, 2005), les extraits sélectionnés à l'issue des pré-tests ont été réinvestis pour créer des séquences musicales de 10 minutes à l'aide du logiciel Audacity (version 2.1). Ainsi, la séquence musicale « joyeuse », « triste » ou « neutre » a été diffusée en continu tout au long de la tâche de production écrite avec une intensité de 60 décibels pour qu'elle ne génère pas un coût attentionnel supplémentaire durant l'épreuve (par ex., Jäncke & Sandman, 2010 ; Thompson, Schallenberg, & Letnic, 2012)<sup>2</sup>.

### 3.2.2 Élaboration des phrases à produire

Vingt phrases ont été élaborées afin de tester l'effet de l'induction émotionnelle sur la flexion en nombre du nom et du verbe (cf. annexe B). Parmi elles, 12 phrases « cibles » comportaient deux accords grammaticaux : un accord nominal et un accord verbal (c'est-à-dire, « Le matin les garçons chantent »). Afin de palier un éventuel effet d'ordre dans la mise en œuvre de la flexion, les phrases ont été construites de façon à faire varier l'ordre d'apparition des accords en nombre du nom et du verbe. De même, pour équilibrer le rapport entre items au pluriel et items au singulier, 8 phrases « tampons » au singulier ont été ajoutées. Deux listes aléatoires de 20 phrases ont été élaborées afin de faire varier l'ordre de présentation des phrases. La fréquence moyenne des mots et celle de leur occurrence au pluriel ont été contrôlées afin d'éviter un effet de fréquence lexicale (indice SFI, Manulex ; Lété, Sprenger-Charolles, & Colé, 2004).

<sup>2</sup>Les données empiriques nous permettent de penser qu'à faible intensité (< 60 dB), la présence d'un fond musical – quel que soit sa tonalité ou son tempo – n'impacte pas les performances (Jones, Miles & Page, 1990 ; Jäncke & Sandman, 2010 ; Thompson, Schallenberg, & Letnic, 2012 ; Wolf, 1983).

Des séquences audio de successions de ces phrases ont été enregistrées par une même locutrice avec un accent standard. Pour chaque niveau de classe le délai entre chaque phrase a été calculé en fonction du nombre de caractères transcrits par minute (Baudry, 2013).

### 3.3 Procédure

Une note explicative concernant les objectifs et intérêts de la recherche a été fournie aux enseignant(e)s et aux directeurs des établissements scolaires. Le consentement des parents et des enfants a été recueilli. Chaque représentant légal et institutionnel a été informé des règles de confidentialité et d'anonymat concernant les données recueillies, ainsi que de ses droits de se retirer de l'étude à tout moment. Le recueil des données a été réalisé dans les écoles, en deux temps, à une semaine d'intervalle.

Une première intervention a permis à l'expérimentatrice de présenter l'étude et son déroulement. À cette occasion, le test d'orthographe de l'ECS a été proposé aux enfants afin d'estimer leur niveau orthographique initial. L'épreuve de l'ECS a été présentée comme une activité d'orthographe ayant pour but d'évaluer le niveau des enfants. Il leur était demandé de dénommer chaque dessin par écrit en faisant le moins d'erreurs possible.

Après s'être assuré pour chaque niveau (CM1 et CM2) que les classes étaient équivalentes du point de vue de la compétence orthographique (*cf.* résultats) une condition d'induction émotionnelle : positive, négative ou neutre a été attribuée à chaque classe de façon aléatoire.

Lors de la seconde phase d'intervention, une tâche de production écrite a été proposée aux enfants. Ils avaient pour consigne de rappeler à l'écrit des phrases diffusées via une séquence audio. La tâche a été présentée comme une activité de mémoire afin d'éviter les affects négatifs liés à l'exercice de la dictée (Fartoukh & Chanquoy, 2016) et de limiter la focalisation de l'attention sur l'orthographe.

Après l'explication de la consigne, une présentation de deux phrases a été réalisée à titre d'exemple. Ensuite, a eu lieu l'écoute de l'extrait musical de 30 secondes où il était demandé aux enfants de « bien écouter la musique ». Après l'écoute musicale, la séquence de 20 phrases à rappeler a été lancée, accompagnée de la séquence musicale en continue.

À la fin de l'expérimentation, un temps a été consacré à un échange entre les enfants et l'expérimentatrice. De plus, pour les classes soumises à une induction émotionnelle négative, la séance s'est achevée sur l'écoute de l'extrait musical « joyeux » afin de ne pas laisser les enfants dans un potentiel état émotionnel négatif.

## 4. ANALYSES STATISTIQUES

Pour tester nos hypothèses, plusieurs analyses de variances (Anova) ont été conduites.

Afin de vérifier l'équivalence des groupes d'induction émotionnelle (positive, négative ou neutre) du point de vue de la compétence orthographique, une première analyse a été menée sur le score obtenu à l'épreuve d'orthographe grammaticale de l'ECS pour chaque niveau de classe (Cm1 et Cm2). Cette analyse de contrôle nous a permis de classer les performances des enfants selon trois groupes de niveau orthographique. Le groupe faible correspond aux enfants ayant un score inférieur ou égal à 25 % de la population de référence de l'étalonnage, le groupe moyen aux enfants ayant un score compris entre 26 % et 75 % et le groupe fort aux enfants ayant obtenu un score supérieur à 75 %.

Ainsi, une Anova à 2 Niveaux de classe (CM1, CM2) x 3 Groupes d'induction émotionnelle (positive, négative, neutre) x 3 Niveaux orthographiques (faible, moyen, fort) a été réalisée. Dans un premier temps, nous avons analysé l'impact de ces différents facteurs sur la « Performance orthographique grammaticale globale ». Dans un second temps, nous avons analysé l'impact de ces différents facteurs sur le pourcentage d'erreurs grammaticales d'accord nominal en fonction du nombre de flexions erronées du nom : par omission ( $\emptyset$  au lieu de -s) ou par substitution (-nt ou -x au lieu de -s). Puis, nous avons analysé l'impact de ces différents facteurs sur le pourcentage d'erreurs grammaticales d'accord verbal en fonction du nombre de flexions erronées du verbe : par omission ( $\emptyset$  au lieu de -nt) ou par substitution (-s au lieu de -nt). Le caractère marginal des erreurs par substitution (< 1% sur le nom ; < 5 % sur le verbe) n'a pas permis une analyse spécifique de ce type d'erreurs.

## 5. RESULTATS

### 5.1 Effet du facteur « Groupe d'induction émotionnelle » sur le score d'orthographe grammaticale à l'ECS

Une Anova pour groupes indépendants (groupes d'induction émotionnelle à 3 modalités) sur la variable dépendante « Score d'orthographe

**Tableau 3.** Moyennes (et écarts-types) du score orthographique grammatical au test de l'ECS en fonction du « Niveau de classe » et du « Groupe d'induction émotionnelle »  
**Table 3.** Mean scores (and standard deviations) of the ECS test for the factors "Grade" and "Emotional induction group"

Niveau de classe	Groupe d'induction émotionnelle		
	Positive	Négative	Neutre
CM1	6,80 (2,69)	5,82 (2,31)	5,85 (1,87)
CM2	6,39 (2,53)	6,19 (2,70)	6,16 (2,66)

Score maximum = 12

grammaticale à l'ECS » a été menée pour chaque niveau de classe. L'analyse ne révèle pas d'effet du facteur « Groupe d'induction émotionnelle » ni en CM1,  $F(2, 76) = 1,50$ , ns, ni en CM2,  $F(2, 152) = 0,114$ , ns (cf. tableau 3).

## 5.2 Effet des facteurs « Induction émotionnelle », « Niveau de classe » et « Niveau orthographique » sur le pourcentage d'erreurs grammaticales

Les données ont été analysées avec une Anova (3 Inductions émotionnelles X 2 Niveaux de classe X 3 Niveaux orthographiques)<sup>3</sup>, portant sur le pourcentage d'erreurs grammaticales global (*c'est-à-dire*, cumulant les erreurs commises sur les deux types d'accords, nominal et verbal). Les données descriptives apparaissent dans le tableau 4.

L'effet du niveau de classe ( $M_{cm1} = 34,44\%$  vs.  $M_{cm2} = 26,44\%$ ,  $F(1, 216) = 5,84$ ;  $p < 0,02$ ,  $\eta^2 p = 0,03$ ) et celui du niveau orthographique ( $M_{faible} = 53,45\%$ ,  $M_{moyen} = 25,91\%$ ,  $M_{fort} = 14,37\%$ ,  $F(2, 216) = 40,71$ ;  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 p = 0,27$ ), sont significatifs. L'analyse post-hoc montre des différences significatives entre les pourcentages d'erreurs des enfants du groupe faible, moyen et fort. Les enfants du groupe faible ont commis significativement plus d'erreurs que ceux du groupe moyen qui

<sup>3</sup>Pour l'ensemble des analyses, nous calculons la taille de l'effet à l'aide de l'indice  $\eta^2$  partiel qui représente la part de variance de la variable dépendante (VD) expliquée par la variable indépendante (VI). Pour simplifier, nous le noterons  $\eta^2 p$ . Les conventions de tailles d'effets dans les Anova sont les suivantes : l'effet est petit pour  $0,01 < \eta^2 p < 0,06$ ; l'effet est moyen pour  $0,06 < \eta^2 p < 0,14$ ; l'effet est grand pour  $\eta^2 p > 0,14$ .

**Tableau 4.** Moyennes (et écarts-types) du pourcentage d'erreurs orthographiques en fonction des facteurs « Niveau de classe », « Induction émotionnelle » et du « Niveau orthographique »  
**Table 4.** Spelling errors percentage means according to "Grade", "Emotional induction" and "Orthographic level"

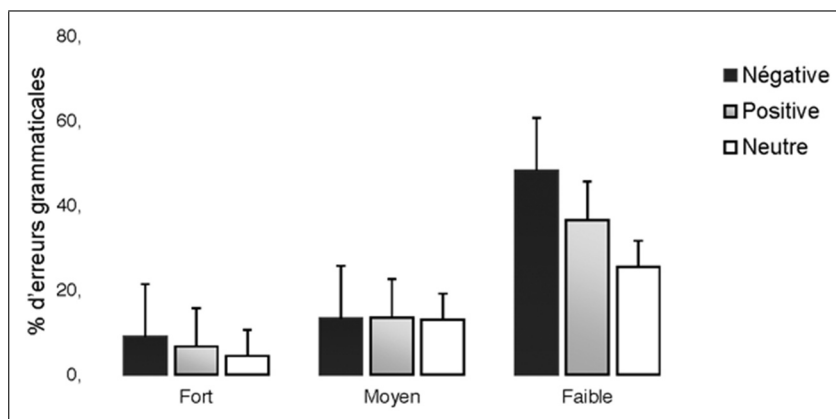
Niveau de classe	Induction émotionnelle	Niveau orthographique	<i>n</i>	Erreurs grammaticales globales	
CM1	Positive	Fort	8	18,06	(13,34)
		Moyen	12	33,71	(19,41)
		Faible	5	56,67	(20,96)
	Négative	Fort	4	36,46	(32,16)
		Moyen	16	34,44	(24,62)
		Faible	8	58,80	(28,22)
	Neutre	Fort	4	2,78	(4,81)
		Moyen	18	28,54	(17,33)
		Faible	4	44,44	(22,95)
CM2	Positive	Fort	11	6,06	(7,30)
		Moyen	33	20,35	(18,17)
		Faible	10	41,58	(27,81)
	Négative	Fort	10	5,83	(5,62)
		Moyen	28	24,16	(17,56)
		Faible	14	68,45	(22,92)
	Neutre	Fort	12	8,33	(15,28)
		Moyen	23	24,46	(21,59)
		Faible	14	44,28	(22,04)

ont eux-mêmes commis plus d'erreurs que ceux du groupe fort (tous les  $p$ 's < 0,001).

L'effet de l'induction émotionnelle est significatif, ( $M_{positive} = 24,95$  %,  $M_{négative} = 36,06$  %,  $M_{neutre} = 26,60$  %,  $F(2, 216) = 5,25$  ;  $p < 0,01$ ,  $\eta^2 p = 0,05$ ). Le pourcentage d'erreurs est plus élevé en cas d'induction émotionnelle négative qu'en cas d'induction émotionnelle neutre ou positive. L'analyse post-hoc souligne une différence significative entre les conditions d'induction émotionnelle neutre et négative ( $p < 0,01$ ) et négative et positive ( $p < 0,005$ ). En revanche la différence entre les groupes d'induction émotionnelle neutre et positive n'est pas significative.

Concernant l'accord nominal, l'effet du niveau de classe n'est pas significatif ( $F < 1$ , ns.). L'effet du niveau orthographique est significatif ( $M_{faible} = 37,99$  %,  $M_{moyen} = 13,25$  %,  $M_{fort} = 6,63$  %,  $F(2, 216) = 27,27$  ;  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 p = 0,20$ ). Les enfants du groupe faible commettent davantage d'erreurs que ceux du groupe moyen ( $p < 0,001$ ) qui commettent

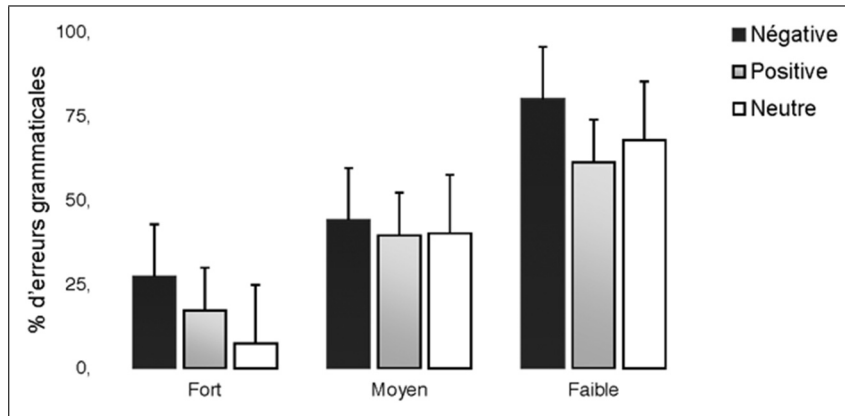




**Figure 1.** Pourcentages moyens d'erreurs orthographiques sur les accords nominaux en fonction des facteurs « Niveau orthographique » et « Induction émotionnelle »  
**Figure 1.** Means of spelling nouns agreements error percentages for the factors “Spelling level” and “Emotional induction”

eux-mêmes davantage d'erreurs que ceux du groupe fort ( $p < 0,03$ ). L'effet de l'induction émotionnelle est significatif ( $M_{positive} = 16,15$  %,  $M_{négative} = 22,54$  %,  $M_{neutre} = 14,11$  %,  $F(2, 216) = 6,45$  ;  $p = 0,002$ ,  $^2p = 0,06$ ). L'analyse post-hoc révèle une différence significative entre les pourcentages d'erreurs obtenus en condition d'induction émotionnelle neutre et négative ( $p < 0,005$ ), ainsi qu'entre les conditions d'inductions émotionnelles négative et positive ( $p < 0,03$ ). L'interaction entre le niveau orthographique et le facteur induction émotionnelle est significative,  $F(4, 216) = 2,60$  ;  $p < 0,04$ ,  $^2p = 0,05$  (cf. figure 1). L'analyse en sous plans révèle un effet significatif de l'induction émotionnelle chez le groupe des faibles orthographieurs seulement, ( $M_{positive} = 36,55$  %,  $M_{négative} = 48,19$  %,  $M_{neutre} = 25,47$  %,  $F(2, 52) = 3,48$  ;  $p < 0,04$ ,  $^2p = 0,12$ ). L'analyse post-hoc révèle une différence significative entre les pourcentages d'erreurs obtenus en condition d'induction émotionnelle neutre et négative seulement ( $p < 0,02$ ).

Concernant l'accord verbal (cf. figure 2), l'effet du niveau de classe ( $M_{cm1} = 49,58$  % vs.  $M_{cm2} = 36,43$  %,  $F(1, 216) = 8,21$  ;  $p = 0,005$ ,  $^2p = 0,04$ ) et celui du niveau orthographique ( $M_{faible} = 68,91$  %,  $M_{moyen} = 38,58$  %,  $M_{fort} = 15,48$  %,  $F(2, 216) = 33,92$  ;  $p < 0,001$ ,  $^2p = 0,24$ ), sont significatifs. L'analyse post-hoc montre des différences significatives entre les pourcentages d'erreurs des enfants du groupe faible ( $p < 0,001$ ), moyen ( $p < 0,001$ ) et fort ( $p < 0,001$ ).



**Figure 2.** Pourcentages moyens d’erreurs orthographiques sur les accords verbaux en fonction des facteurs « Niveau orthographique » et « Induction émotionnelle »  
**Figure 2.** Means of spelling verbs agreements error percentages for the factors “Spelling level” and “Emotional induction”

L’effet du facteur induction émotionnelle est significatif, ( $M_{positive} = 33,74\%$ ,  $M_{négative} = 49,58\%$ ,  $M_{neutre} = 39,09\%$ ,  $F(2, 216) = 3,01$ ;  $p = 0,05$ ,  $\eta^2 p = 0,03$ ). L’analyse post-hoc révèle une différence significative entre les pourcentages d’erreurs obtenus en condition d’induction émotionnelle neutre et négative ( $p < 0,03$ ) et négative et positive ( $p < 0,001$ ). Aucune interaction n’est significative ( $F_s$ , ns.).

## 6. DISCUSSION

Cette étude s’inscrit dans la continuité des travaux de Cuisinier *et al.* (2010), et de Fartoukh *et al.* (2014). Ces auteurs ont testé l’effet d’un texte lu sur l’état émotionnel des enfants et sur leur performance orthographique lors d’une dictée de ce texte. Pour compléter ces travaux, nous avons choisi d’investir un nouveau support d’induction émotionnelle : la musique, un stimulus auditif non verbal qui permet de limiter les interférences entre la tâche de production écrite et la méthode d’induction émotionnelle. L’activité de dictée pouvant être source d’affects négatifs (Cuisinier *et al.*, 2010), nous avons présenté la tâche comme une simple activité d’écriture et de mémoire. De plus, ce type de consigne a permis de limiter la focalisation sur l’orthographe et d’étudier une production écrite plus spontanée. Nous

nous sommes centrés sur la dimension grammaticale de l'orthographe en comparant deux situations de production orthographique : la mise en œuvre de la flexion en nombre du nom et celle du verbe. En distinguant deux degrés de difficulté dans la gestion d'un accord, nous entendions opposer des processus cognitivement coûteux à des processus plus automatisés.

Notre première hypothèse prédisait une augmentation du pourcentage d'erreurs orthographiques en condition d'induction émotionnelle positive et négative (écoute de musique joyeuse ou triste). Les résultats valident partiellement cette hypothèse et révèlent un effet général de l'induction émotionnelle négative sur les performances orthographiques. En condition d'induction émotionnelle négative, les performances orthographiques sont plus basses qu'en condition d'induction émotionnelle positive ou neutre. Contrairement à nos hypothèses, basées sur le RAM (Ellis & Moore, 1999) et les résultats de Fartoukh *et al.* (2014), les résultats montrent un effet différencié de l'induction selon sa valence émotionnelle. Seule l'émotion négative semble impacter les performances orthographiques. Cependant, à la différence des travaux d'Isen (1987) ou de Forgas (1995), les résultats ne montrent pas d'effet facilitateur de l'induction positive en comparaison de l'induction neutre. Ces résultats vont dans le sens de l'étude récente de Tornare *et al.* (2016), qui suggèrent que l'induction d'un état émotionnel positif n'aurait pas d'impact, positif ou négatif, sur la performance orthographique. Selon ces auteurs, les performances orthographiques seraient altérées directement par le contenu émotionnel du matériel de dictée par un tropisme attentionnel et non par l'induction d'un état émotionnel. L'impact négatif de l'induction émotionnelle négative pourrait également s'expliquer par une attention focalisée sur le stimulus émotionnel (ici la musique) aux dépens de la tâche de production écrite. En effet, les stimuli émotionnels attireraient notre attention de façon préférentielle et automatique et seraient mieux traités (Yiend, 2010). Ce focus attentionnel serait notamment plus fort en cas de stimuli dangereux ou plus globalement négatifs qui pourraient menacer le bien-être de l'individu (Öhman, Flykt, & Esteves, 2001). Ces travaux soulèvent de nombreuses questions quant à l'effet direct ou indirect du contenu émotionnel du matériel sur les performances (Cuisinier *et al.*, 2010 ; Tornare *et al.*, 2016).

Outre les questionnements théoriques, les difficultés méthodologiques liées à l'étude des émotions sont évidemment un facteur à considérer dans l'explication de ces résultats. En effet, de nombreux travaux s'accordent sur la difficulté à induire de la joie, et ce quelle que soit la méthode utilisée (Mauss, Tamir, Anderson & Savino, 2011). Nous pouvons constater

notamment que lors des pré-tests de sélection du matériel musical, la différence d'état émotionnel était moins marquée en condition d'induction d'état émotionnel joyeux, qu'en condition d'induction d'état émotionnel triste. De plus, un état initial joyeux chez les participants pourrait minimiser l'effet de l'induction et de ce fait limiter les interférences. Le caractère inhabituel de la tâche a pu amoindrir, sinon « annuler », l'effet de l'induction émotionnelle positive. Une tâche, quelle qu'elle soit, peut avoir un impact sur le ressenti des enfants (par ex. Efklides & Petkaki, 2005 ; Fartoukh *et al.* 2014). En proposant une tâche « non-scolaire », nous entendions limiter les biais liés aux représentations de certains exercices (par ex Monteil & Huguet, 2001 pour une revue). Cependant il est possible que la tâche proposée ait été trop complexe et/ou non ludique, altérant ainsi le ressenti des enfants.

Une mesure de l'état émotionnel avant et après l'écoute de l'extrait musical permettrait de mieux expliquer cet effet inattendu. Cependant le choix de pré-tester en amont l'efficacité d'induction émotionnelle des extraits musicaux et de ne pas répliquer cette mesure lors de la phase de test est sous-tendu par deux arguments méthodologiques importants. Tout d'abord, il a été montré que l'effet de l'induction émotionnelle est de faible intensité et de courte durée : 5 à 10 minutes selon Brenner (2005). De plus, nous avons préféré limiter la passation à la réalisation de la tâche de production seule, celle-ci étant déjà complexe, notamment par son caractère inhabituel. En effet l'ajout d'une tâche – et d'une consigne-supplémentaire telle qu'un questionnaire d'évaluation du ressenti aurait pu constituer une charge attentionnelle supplémentaire, aux dépens de la tâche de production. De ce fait, effectuer plusieurs mesures de l'état émotionnel entre le moment de l'induction et la réalisation de la tâche implique des risques, d'abord un risque d'interférence avec la tâche de production écrite, mais également celui d'une diminution de l'effet de l'induction (Fartoukh *et al.* 2014). De plus l'expérience émotionnelle étant dynamique et complexe (Scherer, 2009), ce type de procédure pose la question du moment, de la fréquence et des intervalles entre les mesures, nécessaires à l'appréhension de l'état émotionnel, qui évolue tout au long de l'expérimentation (pour une revue voir Sansone & Thoman, 2005).

Concernant la sélection du matériel d'induction émotionnelle, l'échelle non verbale de mesure du ressenti utilisée est adaptée aux enfants car elle permet d'éviter les biais liés à la verbalisation des émotions, les émotions faciales étant différenciées de manière précoce (Bullock & Russel, 1984). Cependant l'utilisation d'un questionnaire plus complet tel que celui utilisé par Cuisinier *et al.* (2010) et Fartoukh *et al.* (2014) permettrait d'obtenir une mesure du ressenti plus précise via la mesure des émotions dites

discrètes. La palette des émotions ressenties à l'école étant large (Pekrun, Goetz, & Titz, 2002), d'autres émotions discrètes pourraient être étudiées, telles que la colère ou la peur, afin de mieux envisager l'effet des émotions sur la production écrite. De plus, des travaux remettent en cause l'idée d'une distinction des effets des émotions selon leur valence, deux émotions d'une même valence (c'est-à-dire, la colère *vs.* la tristesse) pouvant impacter le fonctionnement cognitif de façon différenciée (Bodenhausen, Sheppard, & Kramer, 1994). Pour mieux appréhender la nature de l'impact de l'émotion, il serait également intéressant de prendre en compte la dimension d'activation ou l'intensité des émotions induites. En effet, outre sa valence, l'intensité d'une émotion pourrait influencer le partage attentionnel (Lang & Bradley, 2010).

Contrairement à notre hypothèse, aucune interaction entre les facteurs « Induction émotionnelle », « Niveau orthographique » et « Niveau de classe » n'a été observée. Ce résultat peut être expliqué en premier lieu par les effectifs déséquilibrés entre les différents groupes de niveau orthographique ; les groupes d'enfants de niveau orthographique faible et fort ayant des effectifs plus réduits. D'autre part, nous pouvons faire l'hypothèse que le seul pourcentage d'erreurs grammaticales *global* ne constitue pas une mesure assez fine pour faire apparaître ce type d'interaction.

Notre seconde hypothèse prévoyait un effet différencié de l'induction émotionnelle selon le coût de la tâche ou de l'accord à réaliser (nominal *vs.* verbal) et le niveau d'expertise orthographique de l'enfant. Cette hypothèse est partiellement validée puisque, contrairement à ce qui était attendu, l'effet de l'émotion ne diffère pas selon le niveau de classe. Cependant on observe un effet différencié de l'émotion selon le niveau orthographique initial, ce qui souligne l'importance de prendre en compte cette caractéristique individuelle dans ce type d'analyse. Concernant l'accord nominal, on ne note pas de différence entre les pourcentages d'erreurs selon les différentes conditions d'induction émotionnelle, excepté chez les enfants ayant un niveau orthographique initial faible. Chez ces enfants, le nombre d'erreurs orthographiques est plus élevé en condition d'induction émotionnelle négative qu'en condition d'induction émotionnelle neutre ou positive. Concernant l'accord verbal, on observe un pourcentage d'erreurs plus élevé en condition d'induction émotionnelle négative qu'en condition induction émotionnelle neutre ou positive et ce quel que soit le niveau orthographique initial. En accord avec les travaux sur l'acquisition de l'orthographe (Fayol *et al.*, 1999 ; Thevenin *et al.*, 1997), ces résultats suggèrent que la réalisation de l'accord nominal serait, à ce niveau de la scolarité, plus automatisée et donc moins sensible à la privation de ressources attentionnelles provoquée par l'émotion. À l'inverse, la

réalisation de l'accord verbal nécessite encore une application consciente et coûteuse et peut s'avérer sensible à la charge émotionnelle. Si nos travaux, comme ceux de Fartoukh *et al.* (2014), montrent qu'une émotion induite influence les performances orthographiques des élèves en les privant d'une partie de leurs ressources attentionnelles, d'autres recherches devront être conduites pour discuter de la spécificité (ou non) de cette privation. En cela, on comprendra mieux comment l'émotion interagit avec les contraintes linguistiques et cognitives qui pèsent sur l'acquisition et la mise en œuvre de l'orthographe grammaticale. Il ne fait nul doute que les protocoles expérimentaux mobilisés par Bourdin, Leuwers et Bourbon (2011) sur l'acquisition de l'accord en genre de l'adjectif et par Fayol, Totereau et Barrouillet (2006) sur l'acquisition de l'accord en nombre du nom, de l'adjectif et du verbe, contribueront à l'exploration de cette question. En effet, en contrastant différentes activités de production écrite plus ou moins coûteuses cognitivement (c'est-à-dire, dictée *vs.* rappel *vs.* production pour Bourdin *et al.*, 2011 ; rappel *vs.* complétion pour Fayol *et al.*, 2006), ces auteurs permettent de discuter de la mise en œuvre d'un accord dans des situations où le scripteur dispose de ressources attentionnelles plus ou moins limitées.

En conclusion, nos résultats permettent de penser que l'induction émotionnelle négative par la musique a provoqué une charge cognitive supplémentaire et monopolisé une partie des ressources attentionnelles de l'enfant aux dépens de la tâche en cours. Ces résultats peuvent être interprétés dans le cadre de la Théorie de la Charge Cognitive (Chanquoy, Tricot, & Sweller, 2007 ; Sweller, 1994) et du modèle d'Allocation des Ressources Attentionnelles (Ellis & Ashbrooke, 1988 ; Ellis & Moore, 1999). Cependant cette interprétation doit être confirmée par de futurs travaux proposant des avancées méthodologiques concernant l'induction et la mesure des émotions. L'expérience émotionnelle est un phénomène dynamique et complexe qui interagit avec l'environnement de façon permanente. Les études existantes à ce jour ne permettent pas d'affirmer de façon certaine que les émotions perturbent ou facilitent les apprentissages. Les émotions positive et négative pourraient à la fois favoriser ou empêcher l'apprentissage selon le contexte (Ainley, 2006 ; Sansone & Thoman, 2005). D'autres recherches sont donc nécessaires pour mieux appréhender la spécificité de l'impact des émotions sur la cognition en considérant la spécificité du contexte scolaire.

Reçu le 25 janvier 2017.

Révision acceptée le 9 novembre 2017.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ainley, M. (2006). Connecting with learning: Motivation, affect and cognition in interest processes. *Educational Psychology Review*, 18, 391–405.
- Anderson, R. C. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Anderson, R. C. (1985). *Cognitive Psychology and its implications* (2<sup>e</sup> éd). New York: Freeman.
- Anderson, R. C. (1993). *Rules of mind*. Hillsdale: Erlbaum.
- Balteş, F. R., Avram, J., Miclea, M., & Miu, A. C. (2011). Emotions induced by operatic music. Psychophysiological effects of music, plot, and acting: A scientist's tribute to Maria Callas. *Brain and cognition*, 76, 146–157.
- Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development*, 50, 513–518.
- Baudry-Lippens, I. (2013). *Création d'un outil d'évaluation de la vitesse d'écriture à partir d'une dictée de niveau progressif du CE1 au CM2 : l'EVE.DP*. Mémoire d'orthophonie. Université de Poitiers.
- Blanchette, I., & Richards, A. (2010). The influence of affect on higher level cognition: A review of research on interpretation, judgement, decision making and reasoning. *Cognition & Emotion*, 24, 561–595.
- Blaney, P. (1986). Affect and memory: A review. *Psychological Bulletin*, 99, 229–246.
- Bodenhausen, G. V., Sheppard, L. A., & Kramer, G. P. (1994). Negative affect and social judgment: The differential impact of anger and sadness. *European Journal of Social Psychology*, 24, 45–62.
- Bourdin, B., Leuwers, C., & Bourbon, C. (2011). Impact des contraintes linguistiques et cognitives sur l'acquisition de l'accord en genre de l'adjectif en français écrit. *Psychologie Française*, 56, 133–143.
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129–148.
- Brenner, E. (2000). Mood induction in children: Methodological issues and clinical implications. *Review of General Psychology*, 4, 264–283.
- Bullock, M., & Russell, J. A. (1984). Preschool children's interpretation of facial expressions of emotion. *International Journal of Behavioral Development*, 7, 193–214.
- Buodo, G., Sarlo, M., & Palomba, D. (2002). Attentional resources measured by reaction times highlight differences within pleasant and unpleasant, high arousing stimuli. *Motivation and Emotion*, 26, 123–138.
- Burkitt, E., & Barnett, N. (2006). The effects of brief and elaborate mood induction procedures on the size of young children's drawings. *Educational Psychology*, 26, 93–108.
- Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive : Théorie et applications*. Malakoff : Armand Colin.
- Clavel, C., & Cuisinier, F. (2008). *Compréhension de textes en cycle 3 : les compétences scolaires médiatisent-elles l'effet de la tonalité émotionnelle ?* In Loarer, E., Mogenet, J.-L., Cuisinier, F., Gottesdiener, H., Mallet, P., & Vrignaud, P. (Eds.), *Perspectives différentielles en psychologie* (pp. 441–445). Rennes : PUR
- Codispoti, M., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2001). Affective reactions to briefly presented pictures. *Psychophysiology*, 38, 474–478.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2<sup>e</sup> éd.). New York: Academic Press
- Corson, Y. (2002). Variations émotionnelles et mémoire : principaux

- modèles explicatifs. *L'Année Psychologique*, 102, 109–149.
- Cuisinier, F., Sanguin-Bruckert, C., Bruckert, J. P., & Clavel, C. (2010). Les émotions affectent-elles les performances orthographiques en dictée ? *L'Année Psychologique*, 110, 3–48.
- Cuisinier, F., Tornare, E., & Pons, F. (2015). Les émotions dans les apprentissages scolaires : un domaine de recherche en émergence. *A.N.A.E.*, 139, 527–536.
- Cunningham, J. G., & Sterling, R. S. (1988). Developmental change in the understanding of affective meaning in music. *Motivation and emotion*, 12, 399–413.
- Dolan, R. J. (2002). Emotion, cognition, and behavior. *Science*, 298, 1191–1194.
- Dolgin, K. G., & Adelson, E. H. (1990). Age changes in the ability to interpret affect in sung and instrumentally-presented melodies. *Psychology of Music*, 18, 87–98.
- Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, 15, 415–431.
- Ellis, H. A., & Ashbrook, P. W. (1988). *Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory*. In Fielder, K. & Forgas, J. (Eds.), *Affect, cognition, and social behavior* (pp. 25–43). Boston: Hogrefe.
- Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). *Mood and memory*. In Dalgleish, T. & Power, M. J. (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 193–210). Chichester: Wiley.
- Ellis, H. C., Seibert, P. S., & Varner, L. J. (1995). Emotion and memory: Effects of mood states on immediate and unexpected delayed recall. *Journal of Social Behavior and Personality*, 10, 349–362.
- Fairclough, S. H., van der Zwaag, M., Spiridon, E., & Westerink, J. (2014). Effects of mood induction via music on cardiovascular measures of negative emotion during simulated driving. *Physiology & Behavior*, 129, 173–180.
- Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2014). Influence d'une induction émotionnelle sur le ressenti émotionnel et la production orthographique d'enfants de CM1 et de CM2. *L'Année Psychologique*, 114, 251–288.
- Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2012). Effects of emotion on writing processes in children. *Written Communication*, 29, 389–409.
- Fartoukh, M., & Chanquoy, L. (2016). Effects of classroom activities on affective state—A comparison of third and fifth graders. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 6, 1.
- Fayol, M., & Got, C. (1991). Automatisme et contrôle dans la production écrite : les erreurs d'accord sujet verbe chez l'enfant et l'adulte. *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. *Reading and Writing: An interdisciplinarity Journal*, 11, 153–174.
- Fayol, M., & Jaffré, J-P. (2008). *Orthographe*, Paris : Puf.
- Fayol, M., Largy, P., & Lemaire, P. (1994). Cognitive overload and orthographic errors: When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors. A study in French written language. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47, 437–464.
- Fayol, M., & Miret, A. (2005). Écrire, orthographe et rédiger des textes. *Psychologie Française*, 50, 391–402.
- Fayol, M., Totereau, C., & Barrouillet, P. (2006). Disentangling the impact of semantic and formal factors in the acquisition of number inflections: Noun, adjective and verb agreement in written French. *Reading and Writing*, 19, 717–736.
- Ferrand, L., Ric, F., & Augustinova, M. (2006). Quand « Amour » amorce « Soleil » (ou pourquoi l'amorçage affectif



- n'est pas un (simple) cas d'amorçage sémantique). *L'Année Psychologique*, 106, 79–104.
- Forgas, J. P. (1995). Mood and judgment: the Affect Infusion Model (AIM). *Psychological Bulletin*, 117, 39–66.
- Geoffre, T., & Brissaud, C. (2012). L'accord sujet-verbe : acquis en fin d'école primaire, vraiment ? In *Institut de linguistique française, Actes du 3<sup>e</sup> congrès mondial de linguistique française* (pp. 287–306), [http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20120100196].
- Gray, J. A. (1971) *The Psychology of fear and stress*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Greene, T. R., & Noice, H. (1988). Influence of positive affect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological Reports*, 63, 895–898.
- Hayes, J. R., & Flower, L. S. (1986). Writing research and the writer. *American Psychologist*, 41, 1106–1113.
- Isen, A. M. (1987). *Positive affect, cognitive processes, and social behavior*. In Berkowitz, L. (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Volume 20, pp. 203–253). New York: Academic.
- Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1122–1131.
- Isen, A. M., & Labroo, A. A. (2003). *Some ways in which positive affect facilitates decision making and judgment*. In Schneider, S.L. & Shanteau, J. (Eds.), *Emerging perspectives on judgment and decision research* (pp. 365–393). New York: Cambridge University Press.
- Isen, A. M., Rosenzweig, A. S., & Young, M. J. (1991). The influence of positive affect on clinical problem solving. *Medical Decision Making*, 11, 221–227.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9, 188–205.
- Jäncke, L., & Sandmann, P. (2010). Music listening while you learn: No influence of background music on verbal learning. *Behavioral and Brain Functions*, 6, 1–10.
- Jones, D. M., Miles, C., & Page, J. (1990). Disruption of proofreading by irrelevant speech: Effects of attention, arousal or memory? *Applied Cognitive Psychology*, 4, 89–108
- Kellogg, R.T. (1994). *The psychology of writing*. New York: Oxford University Press.
- Kenealy, P. (1988). Validation of a music mood induction procedure: Some preliminary findings. *Cognition & Emotion*, 2, 41–48.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & Cognition*, 31, 1169–1180.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2008). *Memory and emotion*. In Lewis, M. (Ed.), *Handbook of emotions* (3<sup>rd</sup> edition, pp. 601–617). New York: Guilford Press.
- Khoms, A. (1998). *Évaluation des compétences scolaires : Cycle des approfondissements*. Paris : ECPA.
- Kissler, J., Assadollahi, R., & Herbert, C. (2006). Emotional and semantic networks in visual word processing: insights from ERP studies. *Progress in brain research*, 156, 147–183.
- Kissler, J., & Herbert, C. (2013). Emotion, Etmnooi, or Emitoon? Faster lexical access to emotional than to neutral words during reading. *Biological Psychology*, 92, 464–479.
- Lang, P. J., & Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biological Psychology*, 84, 437–450.
- Largy, P. (2001). La révision des accords nominal et verbal chez l'enfant. *L'Année Psychologique*, 101, 221–245.
- Largy, P., Cousin, M. P., & Dédéyan, A. (2005). Produire et réviser la morphologie flexionnelle du nombre: de l'accès à une expertise. *Psychologie Française*, 50, 339–350.
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., & Colé, P. (2004). MANULEX: A grade-level lexical

- database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 156–166.
- Linnenbrink-García, L., & Pekrun, P. (2011). Students' emotions and academic engagement: Introduction to the special issue. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 1–3.
- Martinet, C., Valdois, S., & Fayol, M. (2004). Lexical orthographic knowledge develops from the beginning of reading acquisition. *Cognition*, 91, B11–B22.
- Mauss, I. B., Tamir, M., Anderson, C. L., & Savino, N. S. (2011). Can seeking happiness make people unhappy? Paradoxical effects of valuing happiness. *Emotion*, 11, 807–815.
- Meinhardt, J., & Pekrun, R. (2003). Attentional resource allocation to emotional events: An ERP study. *Cognition & Emotion*, 17, 477–500.
- Monteil, J. M., & Huguet, P. (2014). *Réussir ou échouer à l'école, une question de contexte ?* Grenoble: PUG.
- Niedenthal, P. M., & Setterlund, M. B. (1994). Emotion congruence in perception. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20, 401–411.
- Niedenthal, P. M., & Setterlund, J. B. H. (1997). Being happy and seeing "happy": Emotional state mediates visual word recognition. *Cognition & Emotion*, 11, 403–432.
- Oaksford, M., Morris, F., Grainger, B., & Williams, J. M. G. (1996). Mood, reasoning, and central executive processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 476–492.
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466–478.
- Pacton, S., Foulon, J.-N., & Fayol, M. (2005). L'apprentissage de l'orthographe lexicale. *Rééducation Orthophonique*, 43, 47–68.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91–105.
- Peretz, I., Gagnon, L., & Bouchard, B. (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition*, 68, 111–141.
- Perruchet, P., & Pacton, S. (2004). Qu'apportent à la pédagogie les travaux de laboratoire sur l'apprentissage implicite? *L'Année Psychologique*, 104, 121–146.
- Sansone, C., & Thoman, D. B. (2005). Does what we feel affect what we learn? Some answers and new questions. *Learning and Instruction*, 15, 507–515.
- Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition and Emotion*, 23, 1307–1351.
- Scott, G. G., O'Donnell, P. J., Leuthold, H., & Sereno, S. C. (2009). Early emotion word processing: Evidence from event-related potentials. *Biological Psychology*, 80, 95–104.
- Schwarz, N. (1990). *Feelings as information: Informational and motivational functions of affective states*. In Sorrentino, R. M. & Higgins, E. T. (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundation of social behavior* (Vol. 2, pp. 527–561). New York: Guilford Press.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 513–523.

- Seibert, P. S., & Ellis, H. C. (1991). Irrelevant thoughts, emotional mood states, and cognitive task performance. *Memory and Cognition, 19*, 507–513.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction, 4*, 295–312.
- Syssau, A., & Monnier, C. (2012). L'influence de la valence émotionnelle positive des mots sur la mémoire des enfants. *Psychologie Française, 57*, 237–250.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Letnic, A. K. (2012). Fast and loud background music disrupts reading comprehension. *Psychology of Music, 40*, 700–708.
- Toczek, M. C., Fayol, M., & Dutrévis, M. (2012). Dictée notée ou dictée non notée ? Analyse des erreurs orthographiques des élèves en situation scolaire. *Revue Française de Pédagogie, 178*, 85–96.
- Tornare, E., Czajkowski, N. O., & Pons, F. (2016). Emotion and orthographic performance in a dictation task: Direct effect of the emotional content. *L'Année Psychologique, 116*, 171–201.
- Totereau, C., Barrouillet, 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). *Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français*. In Rieben, L., Fayol, M. et Perfetti, C. (Eds.), *Acquisition de l'orthographe* (pp. 147–165), Paris: Delachaux & Niestlé.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Västfjäll, D. (2002). Emotion induction through music: A review of the musical mood induction procedure. *Musicae Scientiae, 5*, 173–211.
- Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557–580.
- Wolfe, D. E. (1983). Effects of music loudness on task performance and self-report of college-aged students. *Journal of Research in Music Education, 31*, 191–201.
- Yiend, J. (2010). The effects of emotion on attention: A review of attentional processing of emotional information. *Cognition and Emotion, 24*, 3–47.

## Annexe A : Extraits musicaux à valences émotionnelles positive, négative et neutre

- 1 *Adagio en sol mineur* – Tomaso Albinoni
- 2 *Nocturne C# Min op. Postuma* - Frédéric Chopin
- 3 ***Prélude n° 4*** – **Frédéric Chopin**
- 4 *La mort d'Ase. Peer Gynt* - Edvard Grieg
- 5 *Adagio pour cordes* - Samuel Barber
- 6 *Danse des heures* - Amilcare Ponchielli
- 7 ***Le Sacre du printemps*** - **Igor Stravinsky**
- 8 *Dans l'Antre du roi de la montagne* - Edvard Grieg
- 9 *Marche Slave* - Piotr Ilitch Tchaïkovsky
- 10 *Danse Arabe* - Piotr Ilitch Tchaïkovsky
- 11 *Danse chinoise* - Piotr Ilitch Tchaïkovsky

- 12 *Le Carnaval des animaux* - Camille Saint-Saëns
- 13 *Au matin* - Edvard Grieg
- 14 *Bolero* - Maurice Ravel
- 15 *Symphonie n° 6* – Ludwig van Beethoven

## Annexe B : Phrases présentées lors de la tâche de production écrite

### Phrases « cibles »

- 1 Le matin les garçons chantent
- 2 Demain les vacances arrivent
- 3 Sous la pluie les grenouilles sautent
- 4 À la fin les joueurs discutent
- 5 Dans la rue les personnes parlent
- 6 Au soleil les chaussures brillent
- 7 Papa et maman racontent les voyages
- 8 Lisa et son chien aiment les fleurs
- 9 Paul et Pierre regardent les films
- 10 Léo et son chat jettent les balles
- 11 Léa et sa sœur rangent les boîtes
- 12 Tom et Clara mangent les fruits

### Phrases « tampons »

- 1 La dame marche dans la ville
- 2 Manon reste dans le jardin
- 3 Mamie chasse la souris
- 4 Il remplace le maître
- 5 Il appelle le mouton
- 6 Marie complète la grille
- 7 Il passe la tondeuse
- 8 Il recopie la leçon

