UNIVERSITÉ NICE SOPHIA ANTIPOLIS
UFR de Lettres, Arts et Sciences Humaines
École Doctorale 86 : Lettres, Sciences Humaines et Sociales
UMR CNRS 7320 Bases, Corpus, Langage

Thèse
pour obtenir le grade de
Docteur de l'UNIVERSITÉ NICE SOPHIA ANTIPOLIS

Présentée et soutenue publiquement
le mercredi 18 septembre 2013

par

Michaël FARTOUKH

Effet des émotions sur les processus rédactionnels et orthographiques chez les enfants de fin d'école élémentaire

Directrice de thèse :
Lucile CHANQUOY
Co-directrice :
Annie PIOLAT

Jury

Lucile CHANQUOY, Professeure, Université Nice Sophia Antipolis, **Directrice**
Annie PIOLAT, Professeure, Aix-Marseille Université, **Co-Directrice**
Pierre LARGY, Professeur, IUFM et Université Toulouse 2 Le Mirail**, Rapporteur**
Thierry OLIVE, Chargé de Recherche (HDR), CNRS, Université de Poitiers, **Rapporteur**
Isabelle BLANCHETTE, Professeure, Université du Québec à Trois-Rivières**, Examinatrice**

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier profondément Lucile CHANQUOY, sans qui ce projet de Doctorat n'aurait jamais pu aboutir. Merci Lucile de m'avoir fait confiance depuis le début (Master 2), merci d'avoir fait en sorte que je puisse faire une thèse en rapport avec les émotions en sollicitant Annie PIOLAT pour une codirection. Merci encore pour ton sérieux, ta rigueur, ton efficacité, ta sympathie, ta bonne humeur…Je pourrais continuer comme ça encore très longtemps, mais je vais devoir en rester là pour le moment. Donc encore une fois merci pour tout et surtout merci d'avoir fait de moi un Chercheur, tu es et resteras un modèle pour moi.

Je tiens aussi à remercier celle sans qui cette thèse n'aurait pas non plus pu voir le jour : Annie PIOLAT. Merci Annie pour tout ce que tu as fait pour moi, pour ta rapidité dans tes relectures, pour ton efficacité, pour tout ce temps que tu m'as accordé, pour ta confiance, en un mot comme en cent merci pour tout.

Merci à vous deux, mes très chères Directrices, de m'avoir fait confiance et de m'avoir tant appris…Quelle chance j'ai eu de pouvoir travailler durant trois années avec deux Professeures des Universités aussi brillantes et sérieuses ! Je souhaite cela à tous les étudiants…et je souhaite surtout parvenir un jour à votre niveau d'excellence.

Je voudrais maintenant remercier grandement les membres du jury, d'une part car ils ont accepté d'être dans mon jury de thèse, et d'autre part, car ils ont accepté cela très rapidement et très gentiment. Merci beaucoup Messieurs Pierre LARGY et Thierry OLIVE d'avoir accepté cette charge de travail supplémentaire de Rapporteur, malgré tout ce que vous aviez déjà à faire dans vos fonctions respectives, Un grand merci aussi à Isabelle BLANCHETTE de s'être prêtée au jeu, d'avoir accepté d'être Examinatrice et d'avoir bien voulu évaluer mon travail.

Merci aussi à tous les membres des laboratoires BCL et PsyCLÉ qui m'ont aidé et/ou accompagné dans mon évolution au cours de ces trois années, avec une pensée spéciale pour Elisabetta CARPITELLI (Directrice du laboratoire BCL) et Jacques VAUCLAIR. (Directeur de centre PsyCLÉ). Merci aussi à Frédéric LAVIGNE pour sa confiance et sa tolérance face à un doctorant pas souvent présent au sein de l'équipe dont il a la responsabilité. Merci à Isabelle NEGRO pour son soutien, sa sympathie et sa gentillesse, à Catherine BLAYA pour la confiance qu'elle m'a accordée en si peu de temps et sa gentillesse, à Rosa VOLPE pour toutes ses relectures, sa sympathie, sa gentillesse et tout le reste ! À Christian HUDELOT pour sa sympathie et les discussions que nous avons pu avoir…Merci aussi aux Doctorants des deux laboratoires avec qui j'ai eu de nombreux échanges et qui m'ont aidé à avancer : Joanna, Charlotte, Marlène, Ingrid, Morgane, Brunissende...Enfin,

merci aux membres de l'équipe « Langage et Cognition » pour leur soutien lors des séminaires et lors de nos discussions.

Meri bien sûr aux enfants et à leurs parents qui ont participé à toutes mes recherches depuis le début, à mes collègues enseignants qui ont accepté que je vienne « faire des expériences » dans leurs classes et merci à Mmes Zivic et Kalhart, Inspectrices de l'Éducation Nationale, d'avoir accepté que je puisse intervenir dans les écoles de leurs circonscriptions respectives.

Je tiens aussi à remercier mes Parents sans qui je ne serai pas là et qui ont su faire de moi ce que je suis aujourd'hui…Merci aussi à ceux qui m'ont écouté régulièrement me plaindre et rêver à haute voix, mes amis Nicolas et Philippe, et mon cousin Cédric.

Enfin, merci à ma Femme et mes Filles, ces êtres si chères à mon cœur qui m'ont supporté durant toutes ces années d'études (et encore pour bien longtemps je l'espère), qui ont accepté tous ces sacrifices que je leur ai demandés, qui m'ont aimé, soutenu et toujours encouragé. Cette thèse est pour vous et jamais je n'aurais pu y parvenir sans votre soutien et votre amour…

Table des matières

Introduction générale 1
Chapitre 1. Le développement des processus rédactionnels et orthographiques 4
1.1. Introduction 4
1.2. La mémoire de travail au centre des processus rédactionnels et orthographiques 7
1.2.1. La mémoire de travail : définition 7
1.2.2. Le modèle de Baddeley 7
1.2.3. Le développement de la MDT 9
1.3. Le développement des processus rédactionnels 10
1.4. Le développement et l'apprentissage de l'orthographe 14
1.4.1. Modèles classiques de l'apprentissage de l'orthographe 14
1.4.2. Les limites des modèles par stades 16
1.4.3. L'orthographe par analogie 17
1.5. Production de textes, orthographe et ressources cognitives 18
1.5.1. Production écrite et ressources cognitives 19
1.5.2. Orthographe et ressources cognitives 20
1.6. Écriture, motivation et affect : les modèles de Hayes (1996, 2012) 22
1.7. Étudier conjointement les émotions et l'écriture chez l'enfant ? 27
Chapitre 2. Les émotions : définition, effets et modélisation 29
2.1. Que sont les émotions ? 29
2.2. L'émotion : une évaluation cognitive 30
2.3. Émotion, humeur et affect 33
2.4. Effets des émotions sur la cognition 36
2.4.1. Effets sur les adultes 36
2.4.2. Effets sur les enfants 38
2.5. Le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive 40
2.6. Validation expérimentale du modèle 41
2.7. L'apport d'Ellis et Moore (1999) 43
Chapitre 3. Étudier l'influence des émotions dans le contexte scolaire à la lumière du modèle d'Ellis et Moore (1999) 46
3.1. Expériences mises en place pour valider le modèle 46
3.2. Induire une émotion ? 48
3.2.1. Chez l'adulte 50
3.2.2. Chez l'enfant 54
3.3. Mesurer l'état émotionnel 55
3.4. Choix d'une technique d'induction et de mesure de l'état émotionnel 59
Chapitre 4. Effets des émotions sur les processus rédactionnels 61
4.1. Présentation 61

4.2. Conclusion 79
Chapitre 5. Effets des émotions sur les processus orthographiques dans une tâche de dictée 80
5.1. Présentation 80
5.2. Conclusion 108
Chapitre 6. Effets des émotions sur une composante centrale dans le développement cognitif : la mémoire de travail 109
6.1. Introduction 109
6.2. Résumé de l'article 3 112
6.3. Conclusion 121
Chapitre 7. Effets des activités scolaires sur le ressenti émotionnel des enfants de début et de fin de cycle 3 123
7.1. Introduction 123
7.2. Résumé de l'article 4 125
7.3. Conclusion 142
Chapitre 8. Discussion générale 143
8.1. Des capacités modifiées en fonction de l'état émotionnel 143
8.2. Effet de l'induction d'un état émotionnel sur la MDT des enfants 146
8.3. Les activités scolaires et le ressenti émotionnel des enfants 148
8.4. Applications 150
8.5. Prolongements 152
8.5.1. Améliorer les connaissances des effets des émotions sur la production écrite et les processus orthographiques chez l'enfant 152
8.5.2. Améliorer les aspects méthodologiques et théoriques de l'étude de l'interaction émotion-cognition chez l'enfant 157
8.5.3. Une autre approche de l'étude des interactions émotion-cognition en lien avec la production écrite : le paradigme de l'écriture expressive 159
Références bibliographiques 161
Annexe 173

Préambule

Après l'obtention d'une licence de psychologie à l'Université de Nice Sophia Antipolis en 2000, j'ai décidé de me consacrer à l'enseignement au niveau de l'école primaire. Ayant passé avec succès le Concours de Recrutement des Professeurs des Écoles (CRPE), j'ai enseigné à tous les niveaux de l'école maternelle et élémentaire pendant six années. Cependant, j'ai rapidement constaté que mes connaissances d'enseignant ne m'éclairaient pas assez sur les difficultés que pouvaient rencontrer certains enfants. J'ai donc repris mes études de psychologie en 2007, au niveau du Master, mais à distance (Paris VIII). Après avoir réussi, avec beaucoup d'efforts ce retour universitaire, j'ai voulu mettre en adéquation mes nouvelles connaissances et ma pratique sur le terrain. Ainsi, en 2009, j'ai eu la chance de pouvoir suivre la formation au Diplôme d'État de Psychologie Scolaire (DEPS) de l'Université d'Aix-Marseille. Parallèlement, ayant repris goût à la recherche en psychologie du développement, j'ai contacté le Professeure Lucile Chanquoy de l'Université de Nice Sophia Antipolis, afin d'entreprendre en plus du DEPS, un Master 2. Cette année universitaire riche de savoirs et de connaissances m'a confirmé ce que je pressentais depuis un certain temps, à savoir une totale envie de me lancer dans la recherche.

Une fois mes deux diplômes en poche (DEPS et Master) et ma carrière de psychologue scolaire lancée, j'ai donc décidé d'entreprendre en 2010 un travail de recherche en doctorat sous la direction des Professeures Lucile Chanquoy et Annie Piolat, sur une thématique qui d'emblée m'a passionnée : l'effet des émotions sur les capacités de langage écrit des enfants d'âge scolaire.

Le travail de thèse qui suit est donc le fruit d'une longue maturation personnelle et professionnelle qui je l'espère pourra faire avancer la recherche dans un domaine encore relativement inexploré.

Introduction générale

L'influence des émotions sur la cognition constitue un champ de recherche qui a donné lieu à beaucoup de publications. L'hypothèse d'une interaction étroite entre émotion et cognition est partagée par de nombreux chercheurs et de multiples possibilités d'appréhender cette interaction existent (e.g., Barrett, 2009 ; Frijda, 2009 ; Izard, 2007 ; Scherer, 2009).

Dans le cadre de l'étude de l'influence des émotions sur les activités cognitives complexes, des recherches ont montré qu'il pouvait exister un lien étroit entre l'état émotionnel du participant et ses capacités cognitives. Parallèlement, sur le plan des modèles explicatifs de la production écrite, des auteurs comme Hayes (1996, 2012) ou Kellogg (1994) ont souligné l'importance de prendre en considération la sphère affectivo-motivationnelle au sein des processus de production écrite, afin de ne pas centrer les débats uniquement sur l'architecture cognitive. Cependant, ce souhait est resté quelque peu lettre morte et un nombre insuffisant d'études ont tenté d'envisager les effets des émotions sur les capacités ou l'état émotionnel du rédacteur. Pourtant, des auteurs ont depuis un certain temps montré que les émotions pouvaient agir comme une double tâche consommatrice de ressources cognitives (Ellis & Moore, 1999 ; Gotoh, 2008 ; Martin & Kerns, 2011 ; Oaksford, Morris, Grainger & Williams, 1996 ; Vieillard & Bougeant, 2005) et l'influence des affects, des états émotionnels ou des humeurs sur la cognition a donné lieu à l'élaboration de plusieurs modèles explicatifs.

L'intérêt pour l'influence des émotions sur la cognition n'est donc pas nouveau. Cependant, d'une part, peu d'auteurs ont envisagé cette relation avec les processus rédactionnels, et d'autre part, très peu d'études ont été menées chez l'enfant. Or, le champ de recherche de l'effet des émotions sur la cognition, en général, est en plein essor, et inclure dans celui-ci l'étude des processus rédactionnels en contexte écologique (i.e., la classe) paraît indispensable. L'objectif de ce travail de recherche vise donc à mettre en évidence l'effet que

peuvent avoir les émotions, au travers de l'induction d'un état émotionnel, sur les capacités rédactionnelles, orthographiques et mnésiques d'enfants au sein du contexte scolaire.

Tout d'abord, le premier chapitre présente le développement des processus rédactionnels et orthographiques en lien direct avec le développement de la mémoire de travail et des ressources cognitives. Pour clore ce chapitre, les modèles de production écrite incluant les aspects affectivo-motivationnels sont présentés. Le deuxième chapitre s'attache à définir ce que sont les émotions et tente de mettre en lumière les effets qu'elles peuvent avoir sur la cognition. Plus précisément, ces effets sont envisagés sous l'angle du modèle élaboré par Ellis et Ashbrook (*Resource Allocation Model of Cognitive Interference*, 1988), qui a été modifié par la suite par Ellis et Moore (1999). Ces auteurs ont défendu l'idée selon laquelle les ressources cognitives disponibles varieraient en fonction de l'état émotionnel du participant, pouvant provoquer alors des variations sur le plan des capacités de ces derniers. Puis, le troisième chapitre explicite les aspects méthodologiques en lien avec la partie expérimentale de ce travail de thèse.

Les chapitres suivants, plus expérimentaux, s'attachent à éprouver la thèse d'une consommation de ressources cognitives de la part des émotions ayant pour conséquence des effets sur les aptitudes rédactionnelles, orthographiques et mnésiques des enfants de fin d'école élémentaire. Conscient de l'importance de la soumission à la communauté scientifique nationale et internationale de ces études, j'ai soumis ces recherches à des revues. Pour certaines, le processus d'expertise est abouti ; pour d'autres, il est en cours. Ainsi, avec le quatrième chapitre, j'ai voulu montrer les effets des émotions sur les processus rédactionnels d'enfants de CM1 et CM2 au cours de l'exercice de la rédaction (Fartoukh, Chanquoy, & Piolat, 2012, *Written Communication*). Avec le cinquième chapitre, j'ai plus particulièrement étudié l'efficacité et l'effet d'une procédure d'induction émotionnelle sur les capacités orthographiques d'enfants des mêmes niveaux scolaires que précédemment

(Fartoukh, Chanquoy, & Piolat, en révision, *L'Année Psychologique*). Avec le sixième chapitre, l'effet des émotions sur la mémoire de travail a été envisagé en raison de son importance dans le cadre du développement et de l'exécution des processus rédactionnels et orthographiques (Fartoukh, Chanquoy, & Piolat, soumis, *International Journal of Psychology*). Puis, dans le septième chapitre, je tente une ouverture en considérant cette fois-ci l'effet d'activités scolaires classiques sur le ressenti émotionnel d'enfants de début et de fin de cycle 3 (CE2 et CM2, Fartoukh, Chanquoy, & Piolat, soumis, *Learning and Instruction*). Enfin, dans le huitième chapitre, les résultats des différents travaux expérimentaux présentés sont discutés et des perspectives de recherches découlant de ce travail de thèse sont proposées en lien avec les relations entre émotion-cognition.

Chapitre 1

Le développement des processus rédactionnels et orthographiques

1.1. Introduction

La production écrite de textes est un enchaînement de processus cognitifs qui consiste à transformer une somme d'informations complexes en une trace écrite respectant un code, des contraintes, des normes et ayant une visée communicative. Il s'agit d'une activité de construction de sens qui permet au rédacteur de développer ses connaissances et sa propre compréhension. L'activation et l'articulation de nombreux processus mentaux vont permettre, entre autres, de récupérer et de sélectionner les informations pertinentes, les formes linguistiques adéquates, mais aussi de programmer les actes moteurs indispensables à la production de la trace écrite, et de permettre l'émergence d'activités de relecture et de correction (Alamargot & Chanquoy, 2002 ; Alamargot & Fayol, 2009). Pour ce faire, la mobilisation de plusieurs domaines de connaissances (graphique, orthographique, référentiel, linguistique et pragmatique) et le déploiement de nombreux processus (planification, formulation, révision, exécution) sont nécessaires. Les recherches dans ce domaine ont beaucoup évolué (Chanquoy & Alamargot, 2003 ; Favart & Olive, 2005 ; Piolat & Pelissier, 1998), passant d'une centration sur l'étude du « produit » à celle des processus cognitifs à la base de la production écrite.

Dès 1980 et le modèle princeps de Hayes et Flower, les psychologues ont identifié les connaissances et les processus qui sont mis en jeu dans le cadre de la production de texte chez l'adulte. L'activité rédactionnelle y est perçue comme une activité complexe de résolution de problèmes. Selon les auteurs, le rédacteur expert qui évolue dans l'environnement de la tâche rédige à partir de ses connaissances qui sont stockées en mémoire à long terme. Plus précisément, trois dimensions principales sont envisagées : la mémoire à long terme,

l'environnement de la tâche et le processus général de production (voir figure 1). La mémoire à long terme stocke les connaissances relatives aux règles d'écriture, de grammaire, d'orthographe et au lexique, entre autres. L'environnement de la tâche se définit par le but de la production (destinataire, thème), par les informations utiles pour la réalisation de la tâche, comme la consigne, et par le texte qui a déjà été produit. Le processus de production se subdivise en trois processus qui sont sous l'influence d'une instance de contrôle :

- la planification qui consiste à récupérer les informations en mémoire à long terme et à les organiser selon le but de la production. Elle permet le développement des idées, c'est la phase de création, d'organisation et d'établissement des buts et des sous-buts. Au sein du processus de planification, Hayes et Flower (1980) ont précisé trois sous-processus : la récupération des idées depuis la mémoire à long terme ou l'environnement, leur organisation et la définition de buts ;
- la mise en texte ou traduction sous forme linguistique des contenus qui consiste à produire du langage « réel », au travers de la sélection de mots qui permettront ensuite la construction de phrases permettant d'exprimer le message du rédacteur. Le processus de mise en texte code le message conceptuel élaboré précédemment, sous forme lexicale et syntaxique. Il s'agit de transformer le message en énoncés acceptables. Au cours de ce processus interviennent les composantes graphomotrice et orthographique ;
- la révision qui permet de contrôler la production en l'évaluant, au travers de la relecture et de la correction du texte déjà produit. Il s'agit d'un réexamen du texte permettant d'évaluer ce qui est déjà produit tout en y apportant des modifications afin de l'améliorer. Il permet au rédacteur de comparer et d'ajuster le texte produit en fonction du texte attendu. Le processus de révision est lui sous-divisé en lecture puis édition ;

- Enfin, l'instance de contrôle est le processus le moins conceptualisé qui semble agir à deux niveaux différents : à un niveau général afin de gérer les autres processus et à un niveau plus spécifique afin d'évaluer la qualité du texte par rapport aux normes et objectifs.

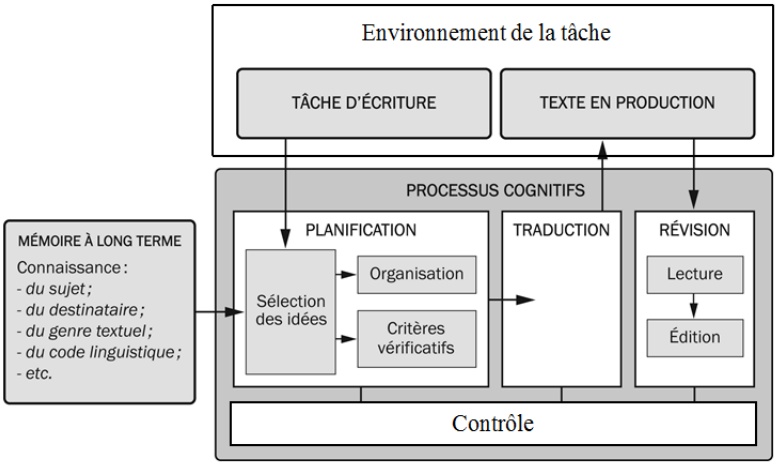


Figure 1. Le modèle de Hayes et Flower (1980, extrait de Grégoire & Karsenti, 2013)

Selon ces auteurs, ces différents processus ne sont pas vraiment hiérarchisés, ils peuvent être sollicités soit les uns après les autres, soit de manière parallèle. Malgré son ancienneté, le modèle rédactionnel de Hayes et Flower (1980) est resté la référence pour beaucoup de chercheurs. Cependant, ce modèle initial a été révisé à deux reprises par Hayes (1996, 2012) qui, inspiré par les nombreux travaux de recherches impulsés par son modèle de référence, a mieux défini, entre autres, le rôle de la mémoire de travail et aussi introduit le rôle des affects et de la motivation dans les processus rédactionnels. En effet, malgré la précision du premier modèle (Hayes & Flower, 1980), des critiques ont très rapidement été émises relativement aux aspects émotionnel et motivationnel de la production écrite qui n'étaient pas suffisamment pris en compte. De plus, même si les auteurs postulaient que le rédacteur pouvait parfois fonctionner en état de surcharge cognitive, ce dernier point manquait de précisions. Par la suite, l'introduction du modèle de mémoire de travail de Baddeley

(1986), qui est détaillé ci-après, a permis d'affiner les modèles de la production écrite de Hayes (1996, 2012).

1.2. La mémoire de travail au centre des processus rédactionnels et orthographiques

1.2.1. La mémoire de travail : définition

La mémoire de travail (MDT) est un système temporaire de traitement et de stockage de l'information qui assure plusieurs fonctions. L'une de ses fonctions principales est de stocker temporairement des informations nécessaires au bon déroulement des tâches en cours. Il existe aujourd'hui au moins deux manières différentes d'envisager la MDT au sein du système cognitif (pour des revues complètes voir, Gaonac'h & Larigauderie, 2000 ou Roulin & Monnier, 1996). Soit la MDT est une partie de la mémoire à long terme qui s'active temporairement en fonction des demandes, c'est la conception de Cantor et Engle (1993) ou de Cowan (1995), soit la MDT est un système hiérarchique distinct de la mémoire à long terme, c'est la vision de Baddeley et de ses collaborateurs (1986, 2000). C'est cette dernière approche qui sera considérée tout au long de ce travail de thèse.

1.2.2. Le modèle de Baddeley

Le modèle de Baddeley (1986, 2000), directement issu des travaux initiaux de Baddeley et Hitch (1974), représente la MDT comme un système quadripartite temporaire de stockage et de traitement de l'information, qui intervient dans la plupart des tâches cognitives. Il est composé de quatre sous-systèmes : la boucle phonologique, le calepin visuo-spatial, le buffer épisodique et l'administrateur central (figure 2).

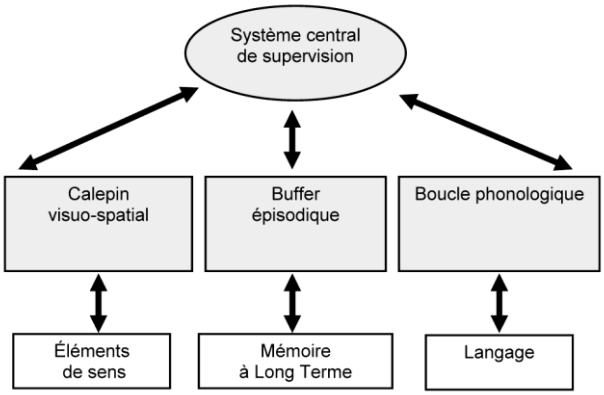


Figure 2. Le modèle de Baddeley (2000, extrait de Piolat, 2004)

L'administrateur central sert à répartir les ressources attentionnelles en fonction des différents traitements à effectuer. Il régule le « flot » des informations en MDT et sert aussi à la récupération des informations en mémoire à long terme. De plus, il sélectionne les stratégies cognitives pertinentes et coordonne le traitement et le stockage des informations. Pour l'aider à réaliser toutes ces tâches, l'administrateur central coordonne et commande trois sous-systèmes dits « esclaves » :

(1) La boucle phonologique qui sert au traitement, au stockage et à la manipulation du matériel verbal ; cette boucle phonologique serait elle-même composée de deux sous-systèmes : un registre de stockage passif de l'information verbale et un processus d'autorépétition subvocale ou « langage intérieur ».

(2) Le calepin visuo-spatial, bien moins étudié que la boucle phonologique, traite et maintient temporairement les informations visuelles et spatiales ; c'est au sein de ce calepin que seraient maintenues ou stockées les images mentales. Tout comme la boucle, le calepin est composé de deux sous-systèmes : le cache visuel qui est un système passif de stockage et le scribe interne qui est un système de récapitulation spatial actif.

(3) Le dernier composant « esclave », ajouté plus tardivement par Baddeley (2000) qui modifie et complète régulièrement son modèle en fonction de l'avancé des recherches

et des critiques, est le buffer épisodique. Ce dernier serait un système de stockage qui permettrait un codage multimodal, qui autoriserait donc les relations entre les systèmes esclaves, mais aussi entre la MDT et la mémoire à long terme.

Selon une perspective développementale, cette architecture semble être similaire entre adulte et enfant, et apparaitrait très tôt au cours du développement. Ceci est abordé dans le paragraphe suivant.

1.2.3. Le développement de la MDT

Le développement de la MDT, qui a été largement étudié (pour une revue voir notamment Hitch, 2006) évoluent régulièrement de l'âge de quatre ans jusqu'à quinze ans, c'est-à-dire de l'enfance à l'adolescence. Selon Gathercole, Pickering, Ambridge et Wearing (2004), la progression des performances est quasi linéaire et les principaux composants de la MDT seraient en place dès l'âge de 6 ans. Les résultats de leur étude montrent que la capacité de chaque sous-système de la MDT augmente progressivement et linéairement durant la période concernée. Plus précisément, un lien a pu être mis en évidence entre l'administrateur central et deux des sous-systèmes esclaves (boucle phonologique et calepin visuo-spatial) à l'aide d'épreuves d'empan spécifiques. Ces résultats ont été confirmés par Pross, Gaonac'h et Gaux (2008) auprès d'enfants de huit et dix ans. Les auteurs ont montré une augmentation des relations entre chacun des systèmes de la MDT en fonction de l'âge. Ils justifient cette évolution soit par un meilleur contrôle exécutif soit par un effet du développement des traitements spécifiques sur l'administrateur central. Parallèlement, ils constatent une diminution des relations entre les deux systèmes esclaves au cours du développement allant dans le sens d'une spécialisation plus accrue au cours du temps. Concernant le buffer épisodique, Alloway, Gathercole, Willis et Adams (2004) ont révélé l'existence d'une structure y ressemblant chez des enfants dès l'âge de quatre ans.

Ainsi, les caractéristiques de la MDT et le fait qu'elle soit décrite comme un système à capacité limitée vont avoir une incidence sur le développement et l'exécution de bon nombre d'autres processus, comme ceux relatifs à la production écrite, présentés dans le paragraphe suivant.

1.3. Le développement des processus rédactionnels

L'apprentissage de l'écriture et de la rédaction de textes est long, complexe et de nombreuses années sont nécessaires à l'acquisition d'une expertise rédactionnelle (Alamargot & Chanquoy, 2011 ; Berninger & Chanquoy, 2012 ; Chanquoy, 2001 ; Chanquoy & Alamargot, 2003). Selon Fayol (1996, 1997), l'apprentissage du langage écrit est sous l'influence de quatre dimensions fondamentales :

- Tout d'abord, l'enfant doit apprendre à tracer des lettres puis à les agencer rapidement dans un espace restreint, la feuille en général : c'est la dimension graphique.
- L'enfant doit maîtriser certaines connaissances et règles orthographiques spécifiques à sa langue. Il doit tenir compte par exemple des régularités orthographiques ou des différentes formes grammaticales. C'est la dimension orthographique.
- La trace écrite reste, il faut donc que l'enfant tienne compte de ce qu'il vient d'écrire afin de poursuivre en étant cohérent, de pouvoir réviser et améliorer son écrit : c'est la dimension textuelle.
- Enfin, l'enfant écrit le plus souvent dans le but d'être lu. Il faut tenir compte de cet aspect en cherchant à obtenir un bon niveau de compréhension de la part du lecteur. Ceci le conduit à faire des hypothèses sur le degré de compréhension de son écrit : c'est la dimension pragmatique et communicationnelle.

L'évolution des processus rédactionnels va se faire de manière progressive, avec au départ la production de textes courts et simples qui vont au fur et à mesure devenir plus élaborés (Chanquoy & Alamargot, 2003). Le jeune rédacteur pourra progressivement traiter des unités langagières de plus en plus importantes : d'abord le mot, la phrase, le paragraphe et enfin le texte tout entier (Berninger & Swanson, 1994 ; Favart & Olive, 2005). L'un des aspects qui conditionne cette évolution est le développement des ressources cognitives. La MDT occupe un rôle central dans l'évolution des compétences et de l'expertise rédactionnelle. En se développant, elle va permettre d'assurer de mieux en mieux la récupération des informations issues de la mémoire à long terme, le maintien temporaire de ces informations, et la gestion des opérations de plus en plus complexes qui seront effectuées (Chanquoy & Alamargot, 2002 ; Swanson & Berninger, 1996). Le modèle développemental de Berninger et Swanson (1994) présente de manière plus détaillée de cette évolution au cours de l'enfance.

Ce modèle, inspiré de celui de Hayes et Flower (1980), rend compte de l'apparition et de l'évolution des processus rédactionnels chez le jeune rédacteur. La MDT et son développement y ont une place prépondérante. Selon Berninger et Swanson (1994), le développement des compétences rédactionnelles se fait en trois étapes.

Au cours du premier niveau de développement (figure 3), la formulation est la première des composantes à apparaître. Elle permet au jeune rédacteur de produire de l'écrit sans qu'il n'y ait de planification des idées ou de considération sur la qualité de l'écrit. Deux sous-processus composent la formulation : la transcription qui concerne l'aspect graphique de l'écriture et la génération de texte qui est plus de l'ordre de la transformation des idées en représentations linguistiques. Les composantes de planification et de révision n'apparaissent que progressivement par la suite. À ce niveau, les différentes composantes semblent être

relativement autonomes les unes des autres. Les auteurs justifient cette relative autonomie par un faible développement de la MDT.

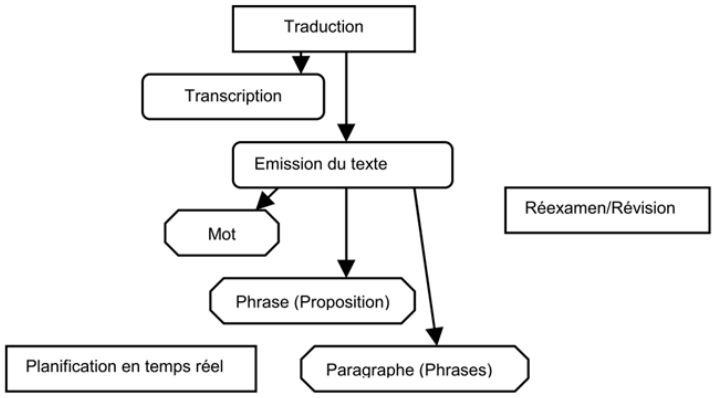


Figure 3. Première étape du modèle de Berninger et Swanson (1994, extrait de Piolat, 2004)

Au cours du niveau suivant, chez le rédacteur un peu plus âgé (figure 4), le sous-processus de transcription commence à s'automatiser et parallèlement apparaît au sein de la génération de texte, l'aspect discursif du texte qui comprend la structure et le genre du discours. Ici, le processus de révision peut fonctionner sur un paragraphe. Seul le processus de planification demeure encore relativement autonome et à l'écart, car s'il est bien mis en œuvre, il n'est pas forcément en lien avec la génération de texte. D'ailleurs, les auteurs parlent de « pré-planification ».

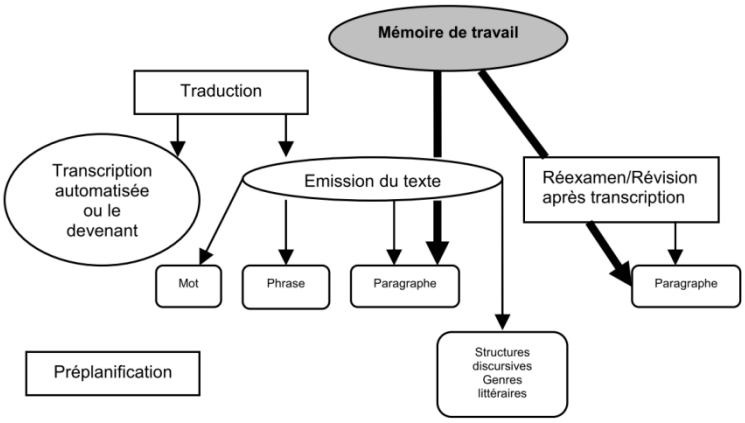


Figure 4. Seconde étape du modèle de Berninger et Swanson (1994, extrait de Piolat, 2004)

La MDT intervient ici de manière centrale, permettant une certaine interactivité entre la formulation et la révision. Cependant, du fait de son faible développement, les auteurs précisent qu'elle ne permet pas encore au processus de révision de fonctionner en amont de la production. S'il y a bien un processus de révision, celui-ci s'effectue au niveau de la relecture après transcription du texte.

Enfin, selon Berninger et Swanson (figure 5), la dernière étape concerne les enfants entrant au collège. Le rôle de la MDT est ici fondamental, elle est en relation avec tous les processus et les sous-processus qui se sont complexifiés. Son développement plus ou moins avancé explique les différences intra et inter individuelles qu'il est possible de constater en termes de production écrite. Ainsi, ce modèle permet d'attirer l'attention sur le fait que les compétences rédactionnelles du jeune rédacteur sont grandement dépendantes du développement cognitif et plus particulièrement du développement de la MDT. Le prochain point présente plus en détails le développement de l'orthographe, qui fait partie intégrante des processus rédactionnels, et qui est aussi grandement dépendant des ressources et du développement de la MDT.

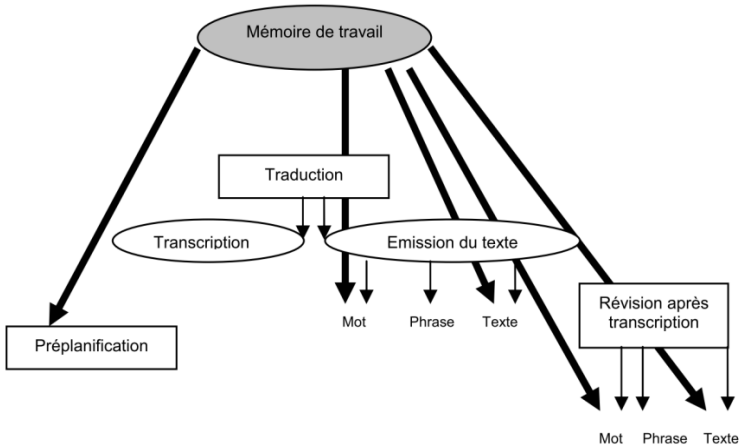


Figure 5. Troisième étape du modèle de Berninger et Swanson (1994, extrait de Piolat, 2004)

1.4. Le développement et l'apprentissage de l'orthographe

La gestion de l'orthographe des mots dans le cadre de la production de textes représente un coût non négligeable pour l'enfant. D'ailleurs, selon Fayol (2008), « l'orthographe n'est pas un domaine de connaissance dans lequel une quelconque stratégie garantit la réussite » (p. 152). Il s'agit donc d'un apprentissage tout aussi long et complexe que celui de la production de textes.

1.4.1. Modèles classiques de l'apprentissage de l'orthographe

Selon Frith (1985), l'acquisition de l'orthographe passe par trois stades représentant chacun une stratégie différente. Le premier stade dit « logographique » permet à l'enfant de reconnaitre globalement certains mots à partir d'indices tels que la couleur ou la forme des lettres. À ce stade, il n'y a pas de reconnaissances des lettres individuellement, ce qui entraine une impossibilité pour l'enfant d'écrire d'autres mots à partir de ses connaissances. Il convient de noter que si cette stratégie semble bien confirmée en lecture, pour certains auteurs, elle est mise en doute dans le cadre de l'apprentissage de l'orthographe (Ellis, 1997 ; Sprenger-Charolles & Bonnet, 1996). Le second stade dit « alphabétique » débute avec l'enseignement systématique des règles de conversion graphèmes-phonèmes, sachant que le phonème est considéré comme la plus petite unité distinctive de la chaîne parlée et que le graphème est considéré comme la plus petite unité du système graphique destiné à transcrire les phonèmes. La conscience phonologique (capacité à se représenter la langue orale comme étant une séquence de segments et d'unités) et l'ordre des lettres y ont une place primordiale. L'enfant assemble les sons et reconnait de plus en plus de mots, ce qui lui permet de se construire un lexique orthographique. Cependant, la présence de mots irréguliers (par exemple femme, tabac ou oignon), pouvant entrainer des erreurs lors du décodage, amène l'enfant à passer au stade suivant dit « orthographique ». C'est au cours de ce dernier stade que le

lexique mental et la possibilité de reconnaître ou d'écrire les mots directement à partir de leur « image » mentale vont s'étoffer et prendre toute leur importance. Contrairement à ce qui se passe au cours du stade logographique, ici l'appariement entre la représentation phonologique et orthographique repose sur l'analyse linguistique de l'information. Selon Frith (1985), l'accès au stade orthographique permet la mise en place d'unités supérieures au phonème ce qui permet d'écrire des mots nouveaux par analogie avec des mots connus (compter, comptabilité, compteur).

D'autres auteurs, ayant une conception en stades proche mais légèrement différente de celle de Frith, ont aussi modélisé l'apprentissage de l'orthographe. Selon Gentry (1982), le développement de l'orthographe passerait par cinq étapes : pré-communicative, semi-phonétique (basé sur le nom des lettres), phonétique, transitionnelle et l'orthographe correcte. Au cours du stade pré-communicatif (vers 4 ans), l'enfant utilise les symboles de l'alphabet pour représenter les mots, mais de manière incorrecte. Cependant, la connaissance de certaines lettres est nécessaire et l'enfant n'a pas encore accès à la connaissance de la relation lettre-son ; ce dernier point est fortement caractéristique de ce stade. Il s'agit donc du stade durant lequel l'enfant va émettre des hypothèses sur la manière dont les symboles alphabétiques représentent les mots. Le stade semi-phonétique (vers 5 ans) marque la possibilité pour l'enfant de représenter orthographiquement les mots de manière approximative. À la différence du stade précédent, la correspondance entre la lettre et le son devient possible. Selon Gentry (1982), c'est à ce stade que l'enfant conceptualise le principe alphabétique et qu'il devient capable de mettre en place une stratégie tenant compte du nom de la lettre. Le stade phonétique (vers 6 ans) permet à l'enfant de représenter complètement les sons d'un mot par écrit. Tous les sons dictés sont orthographiés avec plus ou moins d'erreurs. Au cours du stade transitionnel (après 6 ans), l'orthographe de l'enfant, sous l'influence de l'enseignement, tend à se conformer de plus en plus à la norme par assimilation

des formes et des règles. Enfin, le stade de l'orthographe correcte correspond à la maîtrise de l'orthographe, mais plus du point de vue de l'instruction que de celui du développement. Autrement dit, il évolue en fonction des connaissances orthographiques que reçoit l'enfant en classe. L'enfant est capable d'orthographier correctement des mots de son niveau et il continue son apprentissage de la graphie des sons simples et complexes.

1.4.2. Les limites des modèles par stades

Bien que les premiers modèles aient supposé un développement linéaire et équivalent des capacités orthographiques chez tous les enfants (Ehri, 1997 ; Frith, 1985 ; Gentry, 1982 ; Henderson, 1992), ces modèles ne donnaient qu'un descriptif trop général, ne prenant pas en compte les spécificités de certaines langues et les variations individuelles. Il est aujourd'hui admis que le développement des capacités orthographiques est conditionné par certains facteurs, au premier rang desquels se trouvent les caractéristiques de la langue. Plus précisément, selon Seymour, Aro et Erskine (2003), qui ont étudié le développement et l'acquisition de treize orthographes différentes, l'apprentissage de la langue écrite est plus difficile et plus long pour les élèves qui apprennent une orthographe dite opaque (par exemple : français, danois, portugais et anglais), par rapport à ceux qui apprennent une orthographe dite plus transparente (finnois ou allemand). Le français, qui est une langue qui appartient au système des langues alphabétiques, requiert un apprentissage de l'écrit basé sur le principe d'une transcription du langage oral à l'aide de lettres qui représentent des sons (Treiman & Kessler, 2005). Or, le français disposant d'une orthographe dite opaque pose davantage de difficultés aux apprenants qui doivent dans un premier temps apprendre et maîtriser le système de correspondance graphème-phonème ou principe alphabétique, et dans un second temps, des aspects beaucoup plus complexes tels que la polyvalence des

graphèmes, les irrégularités, les règles de positionnement ou encore les contraintes morphologiques.

Si les modèles par stades restent aujourd'hui une référence pour de nombreuses études, des modèles plus récents ont envisagé un développement des différentes composantes de l'orthographe en parallèle et sous l'influence de diverses interactions. Ces modèles dits « interactifs » postulent une influence fondamentale des connexions entre phonologie et écrit en fonction de la fréquence de rencontre des mots (Colé, Magnan & Grainger, 1999 ; Seymour 1997). Cependant, l'une des principales critiques formulées à l'encontre de ces modèles reste le manque d'explications quant à la mise en place du lexique orthographique et surtout le manque de clarté sur le passage d'une stratégie alphabétique coûteuse, peu efficace à une stratégie orthographique, rapide et efficace (Kwong & Varnhagen, 2005).

1.4.3. L'orthographe par analogie

Pour orthographier correctement un mot, il est possible soit d'utiliser la correspondance graphème-phonème, soit de rappeler directement la forme orthographique à partir du lexique mental. Cependant, il existerait aussi une méthode combinant plus ou moins les deux autres : l'orthographe par analogie (Content & Zesiger, 1999). Selon Pacton (2008), pour orthographier par analogie, il faudrait combiner des connaissances phonologiques et des connaissances lexicales, autrement dit, combiner les ressemblances entre mots familiers et non familiers et utiliser des patrons orthographiques de mots familiers. Si l'existence de cette capacité ne semble pas faire de doute, c'est l'âge auquel les enfants y auraient accès qui fait davantage débat. Pour certains, l'utilisation de la stratégie par analogie ne serait possible qu'autour de l'âge de dix ans (Campbell, 1985 ; Nation, Allen, & Hulme, 2001), du fait de la nécessité d'avoir des connaissances lexicales suffisantes. Pour d'autres, les enfants pourraient y avoir accès, beaucoup plus tôt, dès l'âge de sept ans (Goswami, 1988).

Les apprenants doivent donc parvenir rapidement à mobiliser diverses stratégies afin de résoudre les problèmes orthographiques qu'ils rencontrent. L'objectif à terme est de parvenir à une automatisation des patterns et des règles orthographiques (stratégie lexicale ou d'analogie orthographique par le recours à des familles de mots), tout en étant capable d'avoir aussi recours à la correspondance graphèmes-phonèmes (stratégie phonologique) en cas de méconnaissance de l'orthographe exacte. Il s'agit là d'un processus cognitivement très coûteux et fortement limité par les capacités dont disposent les apprenants (Fayol, 2008). Le prochain point envisage les traitements mis en jeu dans le cadre de l'orthographe, mais aussi plus généralement de la production écrite sous l'angle du coût et de la disponibilité en termes de ressources cognitives.

1.5. Production de textes, orthographe et ressources cognitives

Les capacités et la gestion des ressources cognitives apparaissent de premier ordre dans le cas des traitements orthographiques, mais aussi de la production de textes, en particulier chez le jeune apprenant dont les ressources sont en plein développement. Ceci peut conduire dans certains cas à observer des phénomènes de surcharge cognitive. En effet, dans le cadre de la production de textes, les différents processus ou composantes tels que la planification, la mise en texte ou la révision peuvent intervenir en même temps et interférer sur le bon déroulement de l'un ou de l'autre (Bourdin, 2002 ; Chanquoy & Alamargot, 2003). C'est grâce au développement des capacités de la MDT, qui permet le maintien de certaines informations transitoirement, que peuvent se dérouler plus facilement ces différents processus. Du pont de vue de l'orthographe, la stratégie phonologique est très certainement la plus coûteuse cognitivement, car elle demande un traitement particulier pour chaque phonème. À l'inverse, la stratégie lexicale semble engager moins de ressources cognitives, car elle a recours au rappel en mémoire d'un mot déjà encodé. Cependant, celle-ci est limitée aux

connaissances acquises par l'apprenant, donc aux mots qu'il a déjà rencontrés ou appris. Cette stratégie n'est donc pas ou peu utilisable au tout début de l'apprentissage de l'orthographe.

La gestion orthographique mobilise donc, au départ, elle aussi énormément de ressources cognitives chez le jeune apprenant, car il est obligé de « construire » l'orthographe en même temps qu'il élabore le texte qu'il souhaite produire tandis que, plus tard, il pourra la récupérer en mémoire (Fayol & Jaffré, 1999). La prochaine partie aborde plus en détails l'importance de l'automatisation des différents processus au travers des liens entre ressources cognitives, ressources en MDT et production écrite.

1.5.1. Production écrite et ressources cognitives

Il est maintenant largement admis que la production de textes est une activité cognitivement très coûteuse. Ce serait même l'une des plus coûteuses, car selon Kellogg (1994), la rédaction d'un texte engage plus de ressources cognitives que la lecture, l'apprentissage incident, ou le jeu d'échecs. Si pour des adultes cette activité peut être source de difficultés du fait de son coût, cet aspect est d'autant plus vrai chez les enfants qui n'ont pas encore acquis toutes les habiletés nécessaires à la réalisation d'un texte cohérent (Berninger & Swansson, 1994 ; Swansson & Berninger, 1996). La production de textes, comme toute activité complexe, requiert une mobilisation importante des ressources cognitives qui diffèrent grandement selon les individus. Aussi, le nombre d'activités qu'un même individu peut effectuer en parallèle est limité par le « stock » de ressources attentionnelles dont il dispose (Piolat, 2004). Afin d'éviter le phénomène de surcharge cognitive, il convient, au travers de l'apprentissage, d'automatiser certains processus.

En effet, les jeunes rédacteurs doivent, d'une part, composer avec plusieurs processus cognitifs très coûteux qui émergent à peine et ne sont donc pas ou mal maîtrisés et, d'autre part, les enfants disposent d'une capacité de leur MDT qui n'a pas encore atteint son

maximum, car en cours de développement (Gathercole et al., 2004). Grâce à la répétition et à l'entrainement, l'apprentissage systématique de la rédaction et de l'orthographe vise la mise en place de traitements automatisés qui, dès lors, s'exécutent de manière involontaire, rapide et qui n'interfèrent que peu ou pas avec les contrôles conscients, ne mobilisant par là même que peu de ressources attentionnelles et peu des capacités de la MDT. L'automatisation des différents processus et sous-processus permet ainsi la prise en compte d'un nombre plus important de contraintes. D'ailleurs, selon Bourdin et Fayol (2000), chez les plus jeunes, le simple fait d'écrire accapare déjà la majeure partie des ressources en MDT, du fait d'une automatisation non achevée des processus graphiques, ce qui a pour conséquence d'impacter les autres processus rédactionnels. Cette nécessité d'automatisation s'avère aussi indispensable dans le cas de l'apprentissage l'orthographe.

1.5.2. Orthographe et ressources cognitives

Les études s'intéressant aux relations entre ressources cognitives et processus orthographiques sont relativement rares et essentiellement orientées vers le coût cognitif de l'orthographe grammaticale ou syntaxique. Ce dernier est plus facile à estimer du fait d'un recours plus fréquent à des règles ou à des mécanismes automatisés ou automatisables. L'étude du coût cognitif des processus orthographiques tels que l'accord grammatical a été rendue possible grâce au paradigme de la double tâche. Ce paradigme stipule que le système cognitif disposerait de ressources limitées pour les opérations de traitement de l'information (Favart & Olive, 2005 ; Kellogg, 1988 ; Piolat & Olive, 2000). Ainsi, effectuer deux tâches en parallèle forcerait un individu à partager ses ressources, ce qui les affecterait. L'une des deux tâches ou les deux pourraient donc être accomplies de manière moins efficace. La détérioration des performances est d'autant plus importante que les processus ne sont pas ou peu automatisés. Par cette méthode, il est possible d'analyser et d'évaluer les liens entre

activités sollicitées et MDT par exemple, ainsi que les coûts respectifs de chacune des activités.

Dans le cadre de l'étude des processus orthographiques, c'est essentiellement l'accord sujet-verbe qui a été étudié en lien avec le paradigme de la double tâche afin d'estimer l'effet d'une charge cognitive supplémentaire sur l'orthographe à l'écrit (Chanquoy & Negro, 1996 ; Fayol, Hupet, & Largy, 1999 ; Fayol, Largy, & Lemaire, 1994 ; Negro & Chanquoy, 2000a). La plupart des résultats ont montré une augmentation des erreurs d'accord en cas de situation de charge supplémentaire en MDT, très certainement due à un manque de ressources cognitives. Ce phénomène apparait aussi bien chez les adultes que chez les enfants. Cependant, Fayol, Hupet et Largy (1999) ne trouvent pas d'effet de la charge en MDT sur les erreurs d'accord chez les enfants les plus jeunes (CE1 et CE2). Les auteurs concluent que la production écrite est un processus si coûteux en ressources cognitives pour les jeunes rédacteurs que le simple fait de transcrire une phrase de l'oral à l'écrit suffit à provoquer une augmentation du nombre d'erreurs orthographiques due à un phénomène de surcharge cognitive. En effet, tant que l'orthographe n'est pas automatisée, elle est source de nombreuses erreurs (Negro & Chanquoy, 2000b). Plus précisément, Fayol, Hupet et Largy (1999) ont décrit trois étapes dans le développement des capacités orthographiques (grammaticales). Entre le CE1 et le CE2, les enfants commettent beaucoup d'erreurs dans leurs accords. Puis entre le CE2 et le CM1, les traitements orthographiques commencent à s'automatiser, mais sont très facilement perturbés par l'ajout d'une tâche secondaire. Enfin, entre le CM1 et le CM2, les compétences s'approchent de celles de l'adulte grâce à une certaine automatisation. À ce moment précis, l'ajout d'une charge temporaire en MDT peut perturber le processus orthographique.

En conclusion, chez l'enfant, et à un moindre niveau chez l'adulte, comme toutes les règles de l'orthographe ne sont pas encore automatisées, le coût cognitif du traitement

orthographique est important (Fayol et al., 1999 ; Totereau, Thevenin, & Fayol, 1997). La production écrite elle aussi est fortement consommatrice de ressources cognitives (Alamargot, Lambert, & Chanquoy, 2005), d'ailleurs, Chenoweth et Hayes (2003) ont montré que l'introduction d'une double tâche durant le processus de production de phrases entraînait une augmentation du nombre d'erreurs d'orthographe. Cependant, bien que les recherches presque toutes centrées sur l'architecture cognitive aient mis en évidence les limites du « système » dans le cadre des processus rédactionnels et orthographiques, très peu d'études se sont intéressées à un aspect pourtant fondamental dans le cadre de la production écrite : la sphère affectivo-motivationnelle. Pourtant, dès 1996, Hayes avait proposé « *A new framework for understanding cognition and affect in writing* » (p. 1).

1.6. Écriture, motivation et affect : les modèles de Hayes (1996, 2012)

En 1996, Hayes propose un nouveau modèle de la production de texte qui tient compte des nombreuses recherches ayant eu lieu depuis la publication du précédent (Hayes & Flower, 1980). Ce modèle (figure 6) a deux composantes majeures : l'environnement de la tâche et l'individu. L'environnement de la tâche se décompose en deux éléments :

- l'environnement social (destinataires, collaborateurs),
- l'environnement physique (texte déjà produit, médium employé : traitement de texte, crayon, papier...).

L'individu comporte quatre composants engagés dans la rédaction :

- trois processus cognitifs sont présents dans la rédaction de texte : l'interprétation de texte, la réflexion et la production de texte. Il s'agit plus ou moins des trois grandes fonctions déjà présentes dans le modèle de 1980.

- la mémoire à long terme qui stocke plusieurs types de connaissances : les schémas de tâche, les connaissances du thème, les connaissances du destinataire, les connaissances linguistiques et les connaissances du genre.
- la MDT qui a ici un rôle fondamental. Hayes s'inspire du modèle de Baddeley (1986) et la décompose en un calepin visuo-spatial, une boucle phonologique et il y ajoute un système esclave appelé mémoire sémantique.
- enfin, la motivation et l'affect sont pris en compte au travers des buts, des prédispositions, de l'estimation du coût/bénéfice, des croyances et des attitudes.

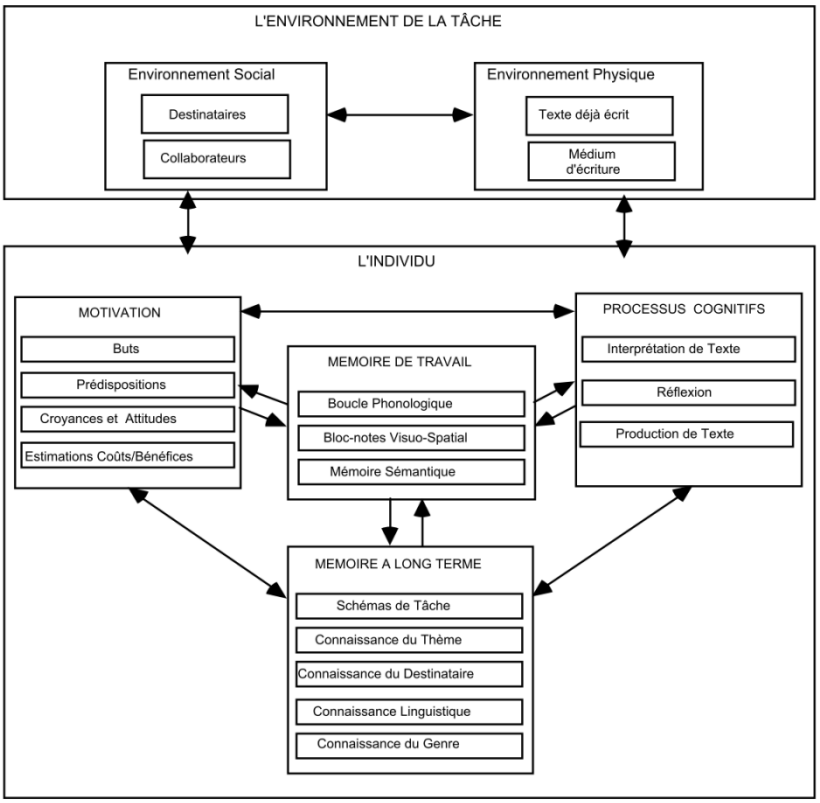


Figure 6. Modèle de Hayes (1996, extrait de Piolat, 2004)

Hayes (1996) précise que tout processus non automatisé est traité dans la MDT, ce qui confère un rôle central à cette structure cognitive. De plus, il s'agit là du premier modèle qui attribue une place importante à l'étude du rôle des affects et de la motivation dans la production écrite qui, selon l'auteur, jouent un rôle décisif dans l'activité écrite. Hayes (1996)

précise que le fait d'avoir un but dans le cadre du processus rédactionnel amène à s'interroger sur rôle de la motivation. L'auteur s'appuie, entre autres, sur l'étude de Hayes, Schriver, Hill et Hatch (1990) qui ont montré que des étudiants considérés comme des rédacteurs de base, peu performants s'engageaient moins dans des activités censées leur permettre de progresser dans leurs aptitudes écrites, ce qui n'était pas le cas d'autres étudiants considérés comme moyen ou bon. Les étudiants plutôt faibles à l'écrit seraient donc moins motivés pour s'engager dans des activités écrites que les autres. Hayes (1996) précise aussi qu'au travers de l'écrit, selon leur motivation, les rédacteurs peuvent faire passer des messages concernant leur état d'esprit, ils peuvent tenter de donner une bonne image d'eux-mêmes et donc rédiger différemment selon leurs buts et motivations. Cependant, malgré la présence de la sphère affective dans le modèle et l'importance affirmée de la relation entre cognition et affect dans son titre, Hayes (1996) reste toutefois très évasif sur ce qu'il entend par affect. Ce manque de précisions ou de choix lors de la définition des termes, mais aussi d'un cadre, est peut-être à même d'expliquer pourquoi, par la suite, l'aspect affectif de l'écriture n'a fait l'objet que de peu de recherches.

D'ailleurs, dans la dernière version de son modèle (figure 7), qui reprend les grandes lignes des deux précédents (Hayes & Flower, 1980 ; Hayes, 1996) tout en les améliorant grâce à plus de trente années de recherches, Hayes ne parle plus des relations entre cognition et affects dans l'écriture. Cette fois-ci, il ne prend en compte que l'aspect motivationnel dans le cadre des processus rédactionnels, faisant disparaitre les affects. Plus précisément, quelques nouveautés font leur apparition, comme l'ajout d'un processus de transcription (orthographier et réaliser le texte sous une forme graphique) au niveau de l'environnement de la tâche. En effet, en tenant compte des résultats de nombreuses recherches qui ont mis en évidence un effet de l'environnement de la tâche (matériel utilisé pour écrire, graphie imposée ou pas, entrainement ou pas) sur le produit de l'écrit, Hayes affirme avoir été convaincu que le

processus de transcription est en compétition avec les autres processus en termes de ressources cognitives. Ce dernier lui paraît capable de modifier les ressources disponibles, d'où l'importance de le faire figurer dans son nouveau modèle.

Concernant l'aspect motivationnel, concept peut-être plus simple à définir et à modéliser que celui d'affect (voir chapitre 2), Hayes explique qu'il est aussi convaincu que pour bien comprendre la manière dont les gens écrivent, il faut absolument apprendre à étudier les processus cognitifs en tenant compte de la motivation. En effet, Hayes affirme que les rédacteurs grandement motivés pour produire des textes de qualités ont plus de ressources disponibles, plus d'éléments langagiers qui émergent que n'en ont les moins motivés. Ceci suggère, selon lui, que le temps passé à écrire et que l'énergie déployée pour atteindre une certaine qualité de l'écrit dépendent grandement de la motivation. Un autre aspect de la relation motivation-écriture soulignée par Hayes (2012) est issu directement des travaux en psychologie de la santé de Pennebaker et de son équipe (1997 ; Pennebaker, Kiecolt-Glaser, & Glaser, 1988) qui, en demandant à des participants ayant été exposés à un fort stress (une période de chômage) d'écrire à propos de faits stressants tel qu'un licenciement, ont constaté une amélioration psychologique et physiologique. Il est étonnant de constater que là où Hayes argumentait sur l'importance des affects au cours des processus rédactionnels dans son modèle de 1996 (partie *Affective responses in reading and writing*), en justifiant déjà son point de vue par les travaux de Pennebaker et de son équipe (Pennebaker & Beall, 1986), il ne parle aujourd'hui plus qu'exclusivement des aspects motivationnels. Ce revirement surprenant n'est pas expliqué par l'auteur. D'ailleurs, afin d'envisager l'effet de l'écriture sur le stress, Hayes (2012) a recours à la théorie de Galbraith (1999) selon laquelle des éléments intimes inexprimés pourraient se manifester au cours du processus de mise en texte. Il ajoute que c'est par ce phénomène que des sentiments enfouis et difficiles d'accès peuvent émerger pendant l'écriture. Alors que Hayes souligne l'importance de la sphère affective sur les processus

rédactionnels, lorsqu'il écrit par exemple que : « *It may be through this process that hard-to-access feelings can be brought into consciousness during writing* » (p. 373), il est remarquable de noter qu'il ne cite pas une fois le mot « *affect* » dans son dernier modèle (2012), préférant utiliser le terme de motivation. La disparition de ce terme questionne donc.

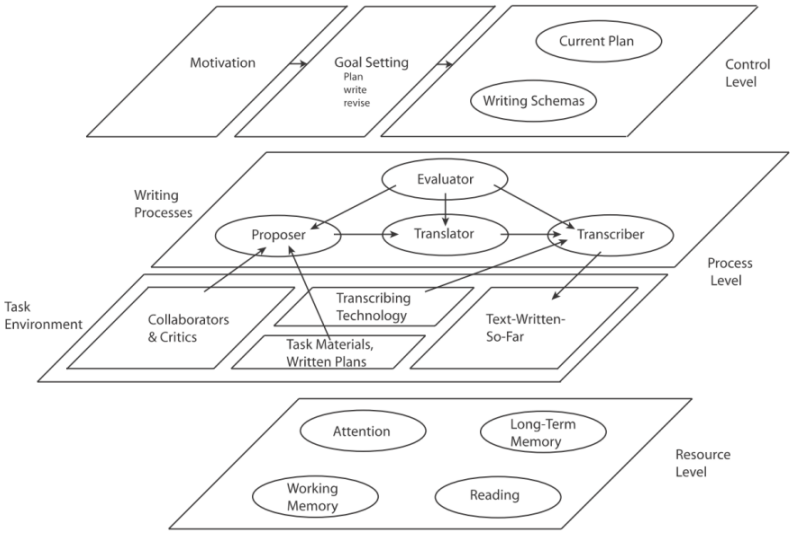


Figure 7. Modèle de Hayes (2012)

Ainsi, selon Hayes (2012), l'aspect motivationnel est intimement lié aux processus rédactionnels, c'est pourquoi il l'a inclus dans la révision majeure de son modèle en 1996 et à nouveau en 2012. Cependant, Hayes précise bien que son modèle ne rend pas vraiment compte de toute l'influence de la motivation sur l'écriture. Hayes relie l'aspect motivationnel à la définition des buts, mais ne précise pas comment la motivation peut influencer la mise en texte ou la révision.

Si, grâce aux modèles successifs de Hayes (1996, 2012), l'étude des processus rédactionnels a fortement évolué, prenant parfois en compte les affects et la motivation, il convient de noter que cet aspect paraît déficitaire du côté des études développementales.

1.7. Étudier conjointement les émotions et l'écriture chez l'enfant ?

L'étude de la production écrite selon une approche cognitive et expérimentale consiste, au minimum, en l'analyse des processus et des connaissances mobilisés utiles à la verbalisation et à l'explicitation des idées. Pour appréhender la dynamique des processus rédactionnels, il est nécessaire de s'intéresser au décours temporel et à l'architecture cognitive dont ils sont dépendants. C'est de cette façon que le champ de recherche sur la rédaction de textes fonctionne depuis presque trente ans, tant chez l'adulte (Hayes & Flower, 1980) que chez l'enfant (Chanquoy & Alamargot, 2003).

Bien que Hayes (1996, 2012) et Kellogg (1994) aient invité déjà depuis presque 20 ans les chercheurs sur l'écriture à s'intéresser aux aspects motivationnels et émotionnels, en précisant que les affects sont sources de modifications de la pensée et qu'ils ont de possibles influences sur les processus rédactionnels, aujourd'hui encore, les émotions en lien avec l'écriture souffrent d'un manque d'investissement de la part des chercheurs. Or, en dehors du champ de l'écriture, les études s'intéressant à l'influence des émotions sur l'activité cognitive et notamment sur la MDT (Derakshan & Eysenck, 2010 ; Gotoh, 2008 ; Kensinger & Corkin, 2003 ; Vieillard & Bougeant, 2005) sont nombreuses. Un rapide survol de la littérature relative à l'effet des émotions sur la cognition permet de constater qu'un consensus semble émerger : la plupart des effets des états émotionnels sur les performances cognitives résulteraient d'une surcharge de la MDT (voir le chapitre 7 pour plus de détails). Selon certains auteurs, les émotions agiraient sur la MDT à la manière d'une double tâche (Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert, & Clavel, 2010 ; Ellis & Moore, 1999 ; Oaksford et al., 1996). Dernièrement, Cuisinier et ses collaborateurs (2010), dans une activité de production orthographique (i.e., la dictée) ont conclu que le contenu émotionnel d'un texte semble avoir le même effet qu'une double tâche, suscitant des interférences et augmentant la charge cognitive. Les émotions pourraient donc affecter indirectement les processus cognitifs

en chargeant l'espace de traitement de la MDT (Cuisinier et al., 2010 ; Vieillard & Bougeant, 2005). Le prochain chapitre propose de faire le point sur ce que sont les émotions et sur leurs effets.

Chapitre 2

Les émotions : définition, effets et modélisation

2.1. Que sont les émotions ?

La nature et la diversité des émotions humaines rendent particulièrement complexes leur description et leur analyse (Scherer, 2000). Ce phénomène a longtemps empêché l'accès à une définition claire et précise des émotions. Ce manque de clarté est une constatation récurrente des auteurs s'intéressant à ce champ (Barrett, 2006 ; Mauss & Robinson, 2009 ; Ortony & Turner, 1990 ; Russell, 2003 ; Tcherkassof, 2008). Ainsi, à la recherche d'une définition précise du terme « émotion », Plutchik (1980) a mené une revue de la littérature psychologique et psychiatrique sur une période allant de 1884 à 1977. L'auteur a recensé vingt-huit définitions tout en constatant une absence de consensus. De plus, un autre aspect lui est apparu : certaines théories émotionnelles existaient sans même une définition explicite du terme « émotion ».

Parallèlement, Kleinginna et Kleinginna (1981) ont entrepris le même travail d'élucidation. Ces derniers ont trouvé quatre-vingt-douze définitions du concept « émotion » proposées dans la littérature entre 1971 et 1981. L'augmentation substantielle du nombre de définitions en un laps de temps assez court signifiait une réelle tentative de résolution du problème. Les auteurs ont noté que chacune des définitions qu'ils avaient trouvées reflétait plus ou moins un ou des aspects différents du processus émotionnel. Selon la critique de De Bonis (1996), dans cette revue de la littérature se trouvaient « des définitions qui mettent l'accent sur le continuum hédonique (…) qui soulignent les effets adaptatifs ou désadaptatifs (…) qui délimitent les situations déclenchantes et les réponses associées, celles qui accentuent le rôle des processus d'appréciation et d'étiquetage ou celles qui décrivent le cortège des

réactions physiologiques parallèles, sans compter les définitions des « sceptiques » qui remettent en question la légitimité du concept lui-même » (p. 12).

Des multiples tentatives de caractérisation des émotions semblent donc émerger un certain désaccord sur les caractéristiques et les propriétés essentielles que revêt le terme « émotion » (Damasio, 1995 ; Ekman, 1999 ; Frijda, 1986 ; Lazarus, 1991 ; LeDoux, 1995). Toutefois, comme le soulignent Piolat et Bannour (2008), la majorité des psychologues reconnaissent que « le terme émotion renvoie à une réalité psychique complexe qui implique (a) des processus d'évaluation cognitive du flux d'informations internes ou externes à l'individu, (b) des sensations d'excitation et plaisir (ou déplaisir) qui y sont associées, (c) des changements physiologiques, et (d) que le comportement émotif, habituellement dirigé vers un but, est adaptatif » (p. 54). Une émotion n'est donc pas un concept simple, mais bien une synthèse de composantes issues de multiples sous-processus tels que la sensation de plaisir ou de déplaisir, l'analyse des comportements ou des visages d'autrui et le niveau d'activation, d'excitation interne de l'individu (Frijda, 1993). Parmi les nombreux auteurs ayant tenté de définir l'émotion, la vision de Scherer (2005) semble l'une des plus aboutie.

2.2. L'émotion : une évaluation cognitive

Scherer (2005) a proposé un modèle permettant de rendre compte des différents aspects qui entrent en jeu au cours de l'expérience émotionnelle, intitulé « *Component Process Model of Emotions* ». Selon ce modèle, la survenue d'un épisode émotionnel implique la mise en œuvre séquentielle de différents sous-systèmes allant du physiologique à l'expressif en passant par le motivationnel (voir tableau 1). L'émotion est ici conceptualisée comme un processus continu d'évaluation ou « *appraisal* » (Scherer, 1999), suggérant que les sous-systèmes sont reliés de manière dynamique et récursive. Un changement dans un des composants peut donc conduire directement à un changement dans les autres composants.

Toutes ces activations remplissent un rôle adaptatif et se font en continu. Autrement dit, une personne éveillée évalue en permanence son environnement avec pour but le maintien de son bien-être personnel.

Tableau 1. *Les composants du modèle de Scherer (2005, extrait de Piolat & Bannour, 2008)*

Fonctions émotionnelles	**Sous-systèmes organiques et substrats majeurs**	**Composants émotionnels [COMPOSANTS]**
Évaluation des objets et des évènements	Traitement informationnel (SNC)	Composant cognitif (évaluation) **[COGNITIF]**
Système de régulation	Support (SNC, SNE, SNA)	Composant neurophysiologique (symptômes corporels) **[PHYSIOLOGIQUE]**
Préparation et direction de l'action	Exécution (SNC)	Composant motivationnel (tendances à l'action) **[MOTIVATIONNEL]**
Communication de la réaction et intention comportementale	Action (SNS)	Composant de l'expression motrice (faciale et vocale) **[EXPRESSIF]**
Contrôle de l'état interne et interaction organisme/environnement	Contrôle (SNC)	Composant du système subjectif (expérience émotionnelle) **[SENTIMENT]**

Note : SNC = Système Nerveux Central ; SNE = Système Neuroendocrinien ; SNA = Système Nerveux Autonome ; SNS = Système Nerveux Somatique.

Ainsi, lors d'un épisode « émotionnel », les composants s'activent de manière interdépendante afin d'assurer le traitement global de l'émotion. L'évaluation de chacun des sous-systèmes se fait de manière séquentielle et très rapide, de l'ordre de la milliseconde. L'objectif est de fournir à l'individu une évaluation rapide et urgente de la situation afin de s'adapter à l'évènement.

Plus précisément, Grandjean et Scherer (2009) ont détaillé les cinq composants bien distincts de l'organisme. En premier lieu, le composant physiologique ou périphérique efférent de l'émotion qui fait référence à l'état d'activation physiologique général accompagnant une expérience émotionnelle. Celui-ci permet de préparer l'individu à agir sur son environnement de manière adaptée. Ce premier composant intervient à la fois sur le système nerveux central et le système nerveux autonome. Plus concrètement, l'effet de ce composant physiologique peut se manifester au niveau de changements sur le système endocrinien (modification du taux de sécrétion des hormones) ou encore sur le système

nerveux autonome (modification du rythme cardiaque, de la pression sanguine, du rythme respiratoire, de l'activité électrodermale). D'ailleurs, Ekman, Levenson et Friesen (1983) avaient déjà mis en évidence que les individus présentaient des réactions physiologiques significativement différentes en fonction des émotions vécues. Les auteurs se sont intéressés plus particulièrement à six émotions : la colère, la peur, la surprise, le dégoût, la tristesse, et la joie dont ils ont étudié les manifestations à partir de cinq mesures physiologiques différentes. Leurs résultats ont indiqué que chaque émotion était associée à des réactions autonomes spécifiques. Par exemple, pour la colère, ils ont constaté une forte augmentation des battements cardiaques et de la température cutanée tandis que pour la peur, seule une augmentation des battements du cœur est rapportée. D'autres études ont aussi validé ce constat de variation des réponses physiologiques en fonction de l'émotion ressentie (Cacioppo, Berntson, Klein, & Poehlmann, 1997 ; Cacioppo, Berntson, Larsen, Poehlmann, & Ito, 2000).

Le composant expressif ou composant expressif moteur fait référence aux réactions comportementales et expressives. Il s'agit de la communication des réactions et des intentions comportementales, c'est-à-dire la communication de l'émotion à autrui et les réactions immédiates à une situation (réflexes). L'un des composants comportementaux parmi les plus étudiées est très certainement l'expression faciale (Keltner & Ekman, 2000). En effet, le visage est l'une des sources de communication principale des émotions à autrui. La majorité des signaux émotionnels proviennent de cette partie du corps. D'ailleurs, selon Ekman (1992), certains muscles du visage sont associés plus particulièrement à certains états émotionnels et permettent l'expression d'émotions primaires. Le composant expressif de l'émotion comporte également les aspects gestuels et vocaux de l'état émotionnel (changements de posture, mouvements du corps et des bras, regard). Par exemple, la colère provoque de l'agitation tandis que la tristesse déclenche un ralentissement des mouvements. En ce qui concerne la

voix, elle subit des variations en fonction de l'émotion ressentie : trémolo, affaiblissement ou hausse du volume sonore. L'expression des émotions se fait donc par divers canaux (verbaux et non verbaux), de façon complexe et élaborée. Cependant, pour Ekman et Friesen (1967), l'expression faciale est le composant le plus important, puisqu'il permet l'expression des différentes émotions primaires.

Les autres composants, moins étudiés, sont le composant cognitif qui correspond aux pensées, croyances et attentes qui dirigent le type de réaction émotionnelle et son intensité. Il garantit un contrôle permanent des stimulations internes et externes, c'est lui qui est « chargé » d'apprécier, d'évaluer le caractère utile ou nocif de l'émotion pour l'organisme en la mettant en rapport avec les besoins de l'individu. Le composant motivationnel prépare et dirige les actions. Enfin, le composant du sentiment subjectif qui comprend, l'ensemble des processus mentaux qui se déroule suite au ressenti d'une émotion. Il permet la traduction du ressenti émotionnel en mots au travers du langage. Il peut être conceptualisé comme la réflexion de ce qui se passe dans les autres composants (Scherer, 1984, 1993).

Cette conception cognitive de l'émotion a pour conséquence que les traitements effectués par les différents composants de l'organisme s'accompagnent d'un spectre très entendu d'états émotionnels. L'émotion est donc un concept qui peut revêtir de multiples significations et qui englobe bon nombre de processus physiologiques et psychologiques. D'ailleurs, dans la littérature relative à l'étude des émotions, il règne parfois une certaine confusion autour des termes émotion, humeur et affect. Le point suivant tente de clarifier la situation.

2.3. Émotion, humeur et affect

L'utilisation mal délimitée des termes émotion, humeur et affect ajoute une certaine confusion à la problématique de définition des émotions. Ces concepts font référence à des

états mentaux internes, subjectifs, qui ont une durée et une intensité plus ou moins importantes. Bien que régulièrement utilisés en tant que synonymes et souvent employés de manière interchangeable dans la littérature (Beedie, Terry, & Lane, 2005 ; Blanchette & Richards, 2010 ; Ekkekakis, 2013 ; Ellis & Moore, 1999), chacun de ces termes représente une entité bien singulière et ils revêtent quelques distinctions définies ci-après.

Le terme émotion est souvent utilisé pour qualifier un état mental se manifestant par des modifications physiologiques, comportementales, cognitives, motivationnelles et subjectives (Luminet, 2002). Selon Ekman et Davidson (1994), l'émotion est une réaction précise et brève, provoquée par un stimulus déterminé. L'émotion correspond à un ressenti de courte durée, mais de forte intensité, ayant une cause précise et facilement identifiable (joie, tristesse, colère, peur, dégoût). À l'origine d'une émotion peut se trouver un individu, un contexte ou encore un objet vers lequel les émotions sont régulièrement dirigées (Corson, 2002 ; Isen, 1984). L'émotion est à même d'interrompre les comportements en cours dans certaines situations ou de provoquer des pauses, des arrêts dans les actions à mener (Ellis & Moore, 1999 ; Frijda & Scherer, 2009 ; Hänze & Hesse, 1993). Selon la conception de Scherer (2001) : « l'émotion est un ensemble de variations épisodiques dans plusieurs composantes de l'organisme en réponse à des événements évalués comme importants par l'organisme » (traduit par Sander & Scherer, 2009, p. 10). D'ailleurs, Sander et Scherer (2009) ont recours au concept d'épisode émotionnel plus qu'à celui d'état émotionnel afin de mettre l'accent sur le processus dynamique de l'émotion. Selon Frijda et Scherer (2009), l'émotion est en jeu lorsqu'il se passe quelque chose qui a une incidence directe sur l'organisme. L'émotion prépare l'organisme face aux évènements importants de la vie, ce qui lui confère une force motivationnelle importante tout en le préparant à l'action (Frijda, 2007). En résumé, en accord avec Frijda et Scherer (2009), l'émotion se distingue de l'humeur ou de l'affect, car (1) elle est orientée vers un événement ou un stimulus spécifique (perçu, imaginé,

remémoré), (2) elle a un fort impact sur les comportements en raison de la préparation de la mise en action, (3) elle active la plupart des sous-systèmes de l'organisme, qu'elle peut, dans une certaine mesure, synchroniser, (4) elle prend le contrôle prioritairement sur les autres processus en cours, les surpassant. En conséquence, ces éléments permettent de percevoir l'émotion comme un ensemble de variations d'une durée d'activation relativement courte, mais d'une intensité bien plus importante que l'humeur par exemple.

L'humeur est définie généralement comme l'ensemble des dispositions, des tendances dominantes qui forment le tempérament, le caractère. Elle est considérée comme un état affectif très envahissant qui dure dans le temps (Corson, 2002 ; Ekkekakis, 2013 ; Ekman & Davidson, 1994 ; Forgas, 1999). L'humeur serait « tonique » tandis que l'émotion serait « phasique », mais toutes deux interagiraient. Ainsi, l'humeur peut faciliter l'émergence d'une émotion alors que l'émotion, ou plus largement l'état émotionnel, peut se transformer avec le temps en humeur. L'humeur qui est diffuse et globale, est aussi, selon Frijda (2009), « *the appropriate designation for affective states that are about nothing specific or about everything, about the world in general* » (p. 258). Ainsi, l'humeur ne concerne pas l'ensemble des composantes impliquées dans l'émotion. Si l'humeur est un état qualifié de durable, une disposition affective de base, l'affect est plus une qualité de l'expérience subjective qui accompagne les émotions (Corson, 2002).

En effet, l'affect est généralement défini comme l'ensemble des manifestations subjectives accompagnant les sensations, les sentiments, les émotions et certaines pensées. Selon Russell qui parle de « *Core Affect* » (2003, 2009), l'affect influence la perception, les réflexes, la cognition et les comportements et il est lui-même influencé par de nombreuses causes internes et externes. Le « *Core Affect* » est un processus primaire, un état neurophysiologique accessible à la conscience sous une forme simple telle que le sentiment de bien-être, de mal-être, de se sentir léthargique ou au contraire de se sentir plein d'énergie.

Selon le modèle initial de Russell (1980), il serait possible de représenter les composants de l'affect autour d'un cercle comportant deux axes : les dimensions de valence (plaisir / déplaisir) et d'activation (faible / forte), qui représentent l'affect en tant qu'expérience subjective sur un continuum (pour l'une des dernières versions du modèle, voir Russell, 2005). Afin de clarifier le concept d'affect, Russell (2009) tente de le définir par exclusion. Ainsi, l'affect (1) n'est pas simplement un jugement de moralité, (2) ne peut se confondre avec l'émotion et n'est pas une caractéristique nécessaire de l'émotion. En effet, un état émotionnel débute et se termine après un certain temps tandis que l'affect correspond à un état dans lequel se trouve un individu, état qui varie simplement au cours du temps, parfois doucement et d'autres fois rapidement sans que l'on puisse identifier un commencement et une fin. (3) L'émotion est dirigée vers quelqu'un ou quelque chose (la peur, la colère envers autrui ou un objet) tandis que l'affect n'est pas nécessairement dirigé vers un référent. Ainsi, l'affect peut-être perçu comme un état de flottement libre, sans but (ressentir quelque chose, mais sans savoir pourquoi).

En conclusion, malgré l'interchangeabilité récurrente dans les publications des termes émotion, humeur et affect, ces paragraphes ont permis de cerner la particularité de chacun de ces termes en relation avec des auteurs clés. Plus spécifiquement, grâce aux travaux de Scherer (1984, 1999, 2009), il est possible de mieux percevoir la spécificité de l'émotion par rapport aux autres phénomènes comme l'humeur ou les affects. Cette clarification permet de se focaliser à présent sur l'étude de l'effet des émotions sur la cognition.

2.4. Effets des émotions sur la cognition

2.4.1. Effets sur les adultes

L'étude de l'influence des émotions sur les activités cognitives complexes (raisonnement, résolution de problèmes, prise de décision, mémoire) a montré que les

émotions étaient parfois responsables d'effets sur les performances des participants (Blanchette, 2006 ; Blanchette & Richards, 2004, 2010). Par exemple, il a été montré qu'un état émotionnel positif, au contraire d'un état émotionnel négatif, pouvait favoriser les processus cognitifs impliqués par la prise de décision (Isen & Labroo, 2003) ou la flexibilité de la pensée (Isen, Daubman, & Nowicki, 1987). Dans le cadre de l'étude sur la cohérence de jugements intuitifs, l'induction d'un état émotionnel positif améliore les performances, l'exactitude du jugement, tandis qu'un état émotionnel neutre ou négatif a peu d'effet sur cette aptitude (Balas, Sweklej, Pochwatko, & Godlewska, 2012). D'autres études ont aussi montré que l'état émotionnel influence la perception des participants de l'inclinaison d'une pente, d'un paysage. Les participants sous induction émotionnelle négative ont l'impression que la pente est plus raide, plus oblique que ceux qui sont sous induction émotionnelle positive (Riener, Stefanucci, Proffitt, & Clore, 2011). La perception de l'espace peut donc être influencée par l'état émotionnel de la personne.

Plus précisément, certains auteurs ont conclu que l'induction d'un état émotionnel positif peut réduire les performances cognitives conduisant à une simplification des processus cognitifs (Chaiken, 1980), à une réduction des capacités de traitement (Oaksford et al., 1996), et à un déclin de la motivation (Bodenhausen, Kramer, & Süsser, 1994 ; Wegener, Petty, & Smith, 1995). À l'opposé, d'autres travaux ont montré une certaine facilitation, amélioration des performances cognitives en cas d'états émotionnels positifs, notamment dans la prise de décision (Isen & Labroo, 2003) et dans la résolution de problèmes (Isen, Rosenzweig, & Young, 1991) ou encore une meilleure flexibilité de la pensée (Isen et al., 1987). Cette facilitation induite par des états émotionnels positifs serait en partie due au fait que les participants se rappelleraient et utiliseraient plusieurs types d'informations, ce qui les conduiraient, par exemple, à réaliser de meilleures associations entre les éléments à retenir (Bower, 1981 ; Isen et al., 1978).

L'induction d'un état émotionnel négatif pourrait également être bénéfique en favorisant les processus systématiques, analytiques et élaborés (Clore, Schwarz, & Conway, 1994 ; Weary & Jacobsen, 1997). Cependant, cette induction a le plus souvent été décrite comme ayant un effet de réduction des capacités et des performances cognitives en termes de vitesse de traitement, de résolution de problèmes, ou encore de créativité (Bower, 1981 ; Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis, Thomas, & Rodriguez, 1984 ; Isen et al., 1987). D'autres recherches ont montré une diminution des performances dans des tâches faisant appel à des processus sémantiques tels que l'encodage d'informations élaborées (Leight & Ellis, 1981), l'amorçage sémantique (Storbeck & Clore, 2008) ou encore le rappel de mots récemment appris (Ellis, Thomas, McFarland, & Lane, 1985). Ainsi, les résultats et les conséquences des états émotionnels sont très variables selon les études et les activités concernées ; les mêmes résultats contrastés ont été mis en évidence chez les enfants.

2.4.2. Effets sur les enfants

L'une des premières recherches de Bartlett et Santrock (1979) a concerné le rappel d'histoires induisant un état émotionnel positif ou négatif chez des enfants de cinq ans. Les enfants avaient pour tâche d'écouter un expérimentateur raconter une histoire et de rappeler de manière libre puis indicée le plus d'éléments de l'histoire. Les résultats ont montré que les enfants avaient mieux rappelé de manière libre l'histoire dans la condition positive que négative. D'autres auteurs ont montré qu'un état émotionnel positif améliorait les capacités d'apprentissage et le temps de résolution d'un problème tandis qu'un état émotionnel négatif diminuait les capacités d'apprentissage et augmentait le temps de résolution (Masters, Barden, & Ford, 1979). L'état émotionnel positif procurerait une plus grande flexibilité cognitive et une meilleure fluence verbale (Greene & Noice, 1988). Cependant, d'autres études n'ont pas

montré d'effet des états émotionnels, en particulier sur la mémoire visuelle des enfants (Duncan, Todd, Perlmutter, & Masters, 1985).

Concernant des activités plus scolaires, Bryan et Bryan (1991) ont montré que des enfants sous induction émotionnelle positive réussissaient mieux et plus rapidement des problèmes de mathématiques que des enfants en condition neutre. Un impact des émotions sur les processus visuels a aussi été montré chez des enfants de cinq et huit ans. Dans le cadre d'une émotion positive, les enfants présentaient un biais en faveur d'une représentation visuelle plus globale que locale. Ceci pourrait avoir un impact sur les activités scolaires, car l'état émotionnel de l'enfant orienterait sa manière de percevoir les problèmes rencontrés. Ainsi, l'état émotionnel positif peut perturber l'attention visuelle d'un enfant (Poirel, Cassotti, Beaucousin, Pineau, & Houdé, 2012). Rader et Hughes (2005) ont montré que des enfants soumis à une induction émotionnelle positive obtenaient de meilleures performances lors d'une tâche de résolution de problèmes visuels impliquant une analyse visuo-spatiale et une manipulation de cubes (*Block design task*). Par ailleurs, un effet de l'état émotionnel a été montré sur la taille des dessins réalisés par des enfants de six ans. Ces derniers ont réalisé des dessins plus grands en cas d'induction émotionnelle positive comparativement à une induction émotionnelle négative (Burkitt & Barnett, 2006). Comme pour les études réalisées avec des adultes, celles faites avec des enfants laissent émerger des résultats contrastés quant à l'effet des émotions sur la cognition.

Afin de rendre plus lisible la situation d'un point de vue théorique et conceptuel, mais aussi d'envisager l'étude de l'effet des émotions sur la cognition chez l'enfant, le prochain point présente un modèle à même d'expliquer et de prédire l'effet des émotions sur les activités cognitives complexes chez l'enfant d'âge scolaire.

2.5. Le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive

L'effet des émotions, des états émotionnels, des humeurs ou des affects sur la cognition ayant fait l'objet de nombreuses recherches depuis des décennies en psychologie, de nombreux auteurs ont donc tenté de le théoriser (pour une revue complète, voir Corson, 2002). Dans le cadre de ce travail de thèse, l'effet des émotions sur la cognition est envisagé plus précisément sous l'angle du modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive d'Ellis et Ashbrook (1988). Celui-ci propose une vision de la sphère cognitive sous la forme d'un stock de ressources pouvant varier en fonction de l'état émotionnel et de la difficulté de la tâche à effectuer.

La première version du modèle s'intéressait essentiellement à l'impact des états émotionnels négatifs sur la mémoire des participants. Selon ces auteurs, l'état émotionnel négatif affecte la quantité de ressources allouées à la tâche en cours. L'une des explications avancées serait que l'état émotionnel pourrait provoquer des pensées intrusives, non pertinentes pour la tâche demandée. De ce fait, une partie des ressources se trouve indisponible et, par conséquent, l'exécution de la tâche en est affectée, d'où une réduction, une chute des performances des participants.

Au centre du modèle réside l'allocation de ressources attentionnelles, ressources qui vont être plus ou moins disponibles en fonction de l'état émotionnel du participant et du type de tâches proposées. Ainsi, les états émotionnels ont une incidence sur les ressources cognitives qui peuvent parfois être modifiées, diminuées, si la tâche demandée est fortement consommatrice en ressources attentionnelles et que l'état émotionnel est ressenti intensément. Les auteurs ajoutent aussi que d'autres facteurs tels que le contexte, le niveau d'expertise ou encore l'âge du participant peuvent moduler l'effet de l'état émotionnel. De plus, les conséquences d'un état émotionnel négatif peuvent aussi se traduire par la sélection de stratégies de résolution non pertinentes avec la tâche demandée. En d'autres termes, l'effet

des émotions sur la cognition ne peut se résumer à un patron unique et simple, il s'agit d'un effet complexe très dépendant de la tâche, des capacités du participant et de l'intensité du ressenti émotionnel.

2.6. Validation expérimentale du modèle

Plusieurs études ont confirmé l'hypothèse d'une diminution des capacités en cas d'états émotionnels négatifs (Calvo & Eysenck, 1998 ; Dalgleish, 1995 ; Ellis et al. 1984 ; Ellis, Seibert, & Herbert, 1990 ; Ellis, Varner, Becker, & Ottaway, 1995 ; Eysenck & Calvo, 1992 ; Kliegel et al., 2005 ; Seibert & Ellis, 1991 ; Vieillard & Bougeant, 2005). Plus précisément, Ellis, Thomas et Rodriguez (1984) se sont attachés à vérifier l'hypothèse selon laquelle l'effet des états émotionnels négatifs dépendrait de la complexité de la tâche à effectuer. Ces auteurs ont comparé les performances de participants induits négativement et de participants contrôles à une tâche de rappel de mots cibles en faisant varier les conditions d'apprentissage : mots seuls, dans des phrases simples ou dans des phrases complexes. De manière générale, les résultats ont révélé de moindres performances de la part des participants induits négativement par rapport au groupe contrôle. De plus, une interaction entre le type de présentation du mot et l'état émotionnel induit est apparue. Les participants sous induction négative avaient des performances d'autant plus faibles que le processus d'apprentissage était complexe. Dans une autre étude, Ellis, Varner, Becker et Ottaway (1995) ont observé l'effet d'une induction d'émotion négative sur la compréhension et la mémorisation de textes. Ils ont comparé les performances de participants sous induction négative à celles de participants contrôles dans une tâche de lecture de texte puis de rappel du texte. Ce rappel devait être le plus exhaustif possible. Les résultats ont montré que les participants sous induction émotionnelle négative avaient de moins bons résultats que les participants du groupe contrôle. Ellis et ses collaborateurs ont conclu que l'état émotionnel négatif pouvait limiter les

performances en mémoire en réduisant les ressources disponibles. Cependant, ils ont aussi fait un rapprochement entre la diminution des capacités et l'apparition de pensées intrusives.

En effet, Ellis et ses collaborateurs (Ellis, Seibert, & Herbert, 1990) avaient auparavant déjà étudié l'effet d'un état émotionnel négatif sur la formation de pensées intrusives. Pour ce faire, ces auteurs avaient demandé à des participants sous induction émotionnelle négative ou neutre de lister les pensées qu'ils avaient eues au cours de l'induction émotionnelle. Les résultats ont montré que les participants induits négativement avaient eu beaucoup plus de pensées intrusives. Dans une autre étude sur l'effet de l'induction d'un état émotionnel sur les pensées intrusives et les performances cognitives, Seibert et Ellis (1991) ont montré qu'un état émotionnel induit (positif ou négatif) augmentait considérablement le nombre de pensées intrusives, par rapport à une absence d'induction d'état émotionnel. Par ailleurs, les performances à une tâche de rappel en mémoire des participants sous induction positive et négative étaient inférieures à celles du groupe neutre. Les auteurs ont aussi mis en évidence une corrélation négative entre les performances mnésiques et le nombre de pensées intrusives. L'état émotionnel négatif ou positif provoquerait une augmentation des pensées intrusives qui viendraient parasiter, interférer avec les processus cognitifs importants pour la mémorisation. Ainsi, ces pensées intrusives, non pertinentes avec l'activité demandée, consommeraient des ressources attentionnelles qui, par conséquent, se retrouveraient diminuées.

Cependant, les auteurs estiment que l'origine de cet affaiblissement des ressources cognitives pourrait aussi être due au fait que les participants se questionnent sur la raison de leur ressenti émotionnel. Ceci aurait à nouveau pour conséquence une consommation des ressources nécessaires à la réalisation de la tâche demandée. Ce ne serait donc peut-être pas à proprement parler l'état émotionnel qui serait responsable de variation dans les performances des participants, mais plutôt la distraction, le parasitage, la compétition pour les ressources provoquait par ces pensées intrusives et le manque d'attention accordée à la tâche demandée.

La diminution des capacités serait donc issue des conséquences de l'état émotionnel sur les pensées du participant et non pas forcément de l'état émotionnel lui-même.

Concernant l'aspect du coût de la tâche en fonction de l'état émotionnel sur les ressources disponibles, Ellis, Seibert et Varner (1995) ont étudié l'effet de l'induction d'un état émotionnel négatif, positif ou neutre sur une tâche de rappel libre immédiat ou différé d'une liste de mots. Ces auteurs ont montré, en accord avec le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive, qu'il n'y avait pas d'effet de l'induction émotionnel sur le rappel immédiat des mots, mais qu'un effet apparaissait lors du rappel différé, processus cognitivement beaucoup plus coûteux. Les auteurs ont conclu que l'état émotionnel pouvait interférer avec certains traitements cognitifs, mais surtout que cela dépendait largement de la difficulté du traitement à effectuer. Les conséquences des effets de l'état émotionnel seraient donc plus saillantes dans le cas de tâches fortement consommatrices de ressources cognitives. De plus, les auteurs ont aussi mis en évidence que les participants sous induction positive et négative avaient de moins bons résultats. Cette étude et d'autres, réalisées depuis l'élaboration du premier modèle (Ellis & Ashbrook, 1988), ont mené Ellis et Moore à revoir la conception initiale en précisant que les états émotionnels positifs seraient responsables d'effets similaires à ceux négatifs.

2.7. L'apport d'Ellis et Moore (1999)

En 1999, Ellis et Moore modifient le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive. Cette fois-ci, ce ne sont plus seulement les états émotionnels négatifs qui peuvent perturber les activités cognitives, mais aussi les états émotionnels positifs. De plus, les auteurs précisent que les états émotionnels peuvent, du fait d'un phénomène de distraction, provoquer une surcharge cognitive en mémoire. Ce constat est grandement étayé par les travaux de Seibert et Ellis (1991) et Ellis, Seibert et Varner (1995), qui avaient observé

des perturbations mnésiques similaires en cas d'états émotionnels positif et négatif. Pour leur part, Oaksford, Grainger, Morris et Williams (1996) ont étudié l'effet des états émotionnels négatif et positif sur la MDT et plus particulièrement l'administrateur central à partir de trois expériences (tâche de raisonnement puis de résolution de problèmes du type « La tour de Londres »). Les auteurs ont fait l'hypothèse que, du fait de l'induction émotionnelle, les participants subiraient des variations sur le plan des ressources attentionnelles pouvant résulter en une diminution des capacités de la MDT.

Les résultats de la première expérience, qui portait sur la vérification de règles formelles, ont montré que les participants sous induction positive et négative étaient moins bons que les participants de la condition neutre. Cependant, les auteurs ne pouvaient déterminer avec précision l'effet des émotions sur la MDT. Aussi, dans leur seconde expérience, ils ont confronté d'autres participants à la même tâche que dans la première expérience, cette fois en comparant une situation de charge cognitive (double tâche) à une situation sans charge cognitive. Leurs résultats ont montré que les participants en situation de charge cognitive avaient les mêmes patterns de résultats que les participants sous induction émotionnelle de la première expérience. Selon les auteurs, ceci suggèrerait que les émotions agissent de manière indirecte sur la cognition en chargeant la MDT. En revanche, la troisième expérience, qui cherchait à montrer l'effet d'une charge émotionnelle sur la planification et sur les capacités de la MDT, au travers de l'évaluation de l'administrateur central, a révélé que seule l'induction d'un état émotionnel positif avait un effet similaire à celui d'une charge cognitive supplémentaire.

Dès lors, même si le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive (Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis & Moore, 1999) reconnait que les états émotionnels n'ont pas forcément un effet similaire sur toutes les activités cognitives, il postule un effet identique des états émotionnels positif et négatif sur les ressources attentionnelles disponibles. Cet effet se

manifeste par une consommation des ressources attentionnelles pouvant provoquer une diminution des capacités alors disponibles en MDT. Ainsi, ce modèle offre une approche très intéressante en termes de consommation de ressources et d'interférence cognitive, qui permet d'envisager l'interaction émotion-cognition dans le cadre d'activités scolaires très consommatrices en ressources cognitives comme la rédaction de texte ou la dictée (voir chapitre 1).

Chapitre 3

Étudier l'influence des émotions dans le contexte scolaire à la lumière du modèle d'Ellis et Moore (1999)

3.1. Expériences mises en place pour valider le modèle

Afin de tenter de valider le modèle présenté au chapitre précédent, plusieurs expériences ont été envisagées. Ces expériences ont pour objectif d'ouvrir des champs de recherche inexplorés ou délaissés dans la littérature. L'originalité de nos travaux réside, d'une part, dans l'introduction de la variable « émotion » au sein d'activités qui n'ont que peu ou pas encore véritablement été étudiées sous l'angle de l'effet que peuvent avoir des émotions, et d'autre part, dans le fait qu'ils adoptent une perspective développementale et écologique, avec des populations d'enfants de fin d'école élémentaire au sein de leur classe de cours. Il existe encore peu d'études s'intéressant à l'effet des émotions sur les activités scolaires classiques comme la rédaction de textes ou la dictée. Compte tenu de l'état de la recherche, il a été décidé de travailler avec des enfants du cycle 3 (CE2, CM1 et CM2). Ces derniers ont déjà acquis certaines notions scolaires de base, des savoirs fondamentaux sur le langage écrit et, surtout, leur développement émotionnel, déjà avancé, mais pas encore achevé (pour des synthèses complètes voir Harris, 2000 ; Manstead, 1994 ; Pons, Harris, & de Rosnay, 2000, 2004 ; Saarni, Mumme, & Campos, 1998), leur permet un accès aux émotions et à leur compréhension.

Ainsi, la première expérience présentée dans cette thèse porte sur l'effet des émotions sur les processus mis en jeu dans le cadre de la production écrite au cours de l'exercice de la rédaction de texte (chapitre 4). La rédaction est un exercice classique du cursus scolaire. Elle permet, entre autres, d'apprendre aux enfants à exprimer leur point de vue, de narrer un

évènement, mais aussi d'exprimer des émotions. Or, comme l'a montré la revue de la littérature vue précédemment (chapitre 1), malgré l'introduction de la sphère affectio-motivationnelle au sein des modèles de la production écrite, peu de chercheurs ont saisi l'opportunité d'étudier l'effet des émotions sur cette activité. Puis, à la suite de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010), un travail de recherche sur l'influence d'une induction émotionnelle sur les traitements orthographiques dans le cadre de l'exercice de la dictée a été effectué (chapitre 5). Comme la rédaction de texte, la dictée est un classique du cursus scolaire, parfois perçue comme un exercice purement évaluatif, d'autres fois perçue comme un exercice destiné à acquérir la « bonne » orthographe. Malgré de nombreuses critiques à son encontre, cet exercice reste central dans l'apprentissage de l'orthographe du français. La méthodologie d'une précédente étude a été reprise (Cuisinier et al., 2010) en tentant de mettre en évidence que l'influence des émotions sur les processus orthographiques est d'une part une constante et que, d'autre part, en accord avec le modèle d'Ellis et Moore (1999), cet effet peut être qualifié d'indirect du fait de la charge cognitive que représente les émotions.

Par la suite, afin de tenter un rapprochement entre les résultats obtenus dans les deux précédentes études et aussi parce que la littérature fait état d'un effet des émotions sur la MDT (chapitre 6), l'effet des émotions a été observé d'une manière plus directe sur la MDT phonologique des enfants. Puisque la disponibilité des ressources en MDT est nécessaire à la bonne réalisation des deux exercices scolaires que sont la rédaction de texte et la dictée (cf. chapitre 1), il a été tenté d'observer si nos résultats (chapitre 5 et 6) pouvaient être dus à une moindre disponibilité des ressources en MDT.

Enfin, l'avant-dernier chapitre (chapitre 7) ouvre une perspective de recherche en étudiant l'effet de l'exercice de la dictée et de celui de l'écoute d'un texte sur le ressenti émotionnel des enfants. Cette dernière recherche avait pour objectif de montrer que l'induction d'un état émotionnel dans le cadre scolaire pouvait être provoquée par des

activités ordinaires de classe. Certaines activités, par le changement qu'elles opèrent sur le ressenti émotionnel des enfants, pourraient être, de manière indirecte, source de perturbations des ressources attentionnelles et de certains processus cognitifs.

Avant une présentation plus détaillée des expériences effectuées, la notion et la méthodologie de l'induction émotionnelle sont tout d'abord clarifiées.

3.2. Induire une émotion ?

Dans le cadre de l'étude de l'effet des émotions ou des états émotionnels sur le fonctionnement cognitif, une première approche consiste à sélectionner des participants présentant un « profil » émotionnel particulier, comme des personnes dites anxieuses (Eysenck, Payne, & Derakshan, 2005). Certains auteurs ont ainsi constitué un échantillon de participants sur la base de questionnaires ou de dépistages cliniques préalables (Byrne & Eysenck, 1995 ; Eysenck, MacLeod, & Mathews, 1987 ; Hadwin, Frost, French, & Richards, 1997 ; Mathews, Richards, & Eysenck, 1989), afin d'étudier l'effet de l'anxiété sur certaines capacités cognitives (mémorisation, résolution de problèmes, etc.). Une seconde approche possible est l'induction d'un état émotionnel par l'expérimentateur (Bartolic, Basso, Schefft, Glauser, & Titanic-Schefft, 1999 ; Brand & Opwis, 2007 ; Dickhäuser & Reinhard, 2008 ; Gilet & Jallais, 2011 ; Riener et al., 2011 ; Willoughby, Hailey, Mulkana, & Rowe, 2002). Dans ce cas de figure, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à un long processus de sélection des participants qui peut être parfois coûteux en temps et en énergie. Il n'est pas non plus nécessaire de faire une sélection drastique des participants. Dans la majorité des cas, l'échantillon est alors constitué de participants tout-venant chez lesquels la (ou les) émotion(s) est (sont) induite(s). Les participants sont alors choisis, non pas selon des caractéristiques émotionnelles, mais uniquement en fonction d'autres variables que le chercheur a préalablement déterminées (par exemple âge, genre ou niveau scolaire).

Actuellement, un grand nombre de méthodes d'induction des émotions sont disponibles, aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant, avec plus ou moins de résultats empiriques pouvant attester de leur efficacité. En effet, l'induction d'une émotion ou d'un état émotionnel n'est pas forcément toujours efficace et les questions de l'efficacité des procédures d'induction et de la variabilité du ressenti entre les individus sont essentielles. Il est donc nécessaire de vérifier l'efficacité de l'induction émotionnelle par un questionnaire ou une autre méthode (capteur électrodermale, observation,…) car cette procédure renforce la validité des résultats obtenus. Un autre aspect crucial qui doit être questionné dans le cadre de l'induction d'une émotion est l'aspect déontologique. Toute manipulation de l'état émotionnel doit interroger sur les possibles conséquences auprès des participants, surtout lorsqu'il s'agit de l'induction d'une émotion négative. L'une des réponses possibles est la mise en place d'un débriefing, au cours duquel le niveau de l'état émotionnel sera rééquilibré, par exemple, par une phase d'induction d'émotions positives. Enfin, l'un des autres aspects essentiels qui est apparu dès les premières études conduites en utilisant la méthode de l'induction d'émotions est la nécessité de ne pas dévoiler les intentions du chercheur aux participants afin que ceux-ci ne se focalisent pas dessus (Schwarz & Clore, 1983). Une fois ces quelques précautions méthodologiques prises, le chercheur dispose de plusieurs choix.

Si les tout premiers travaux sur l'induction d'émotion utilisaient l'hypnose ou des méthodes similaires (Bower, Monteiro, & Gilligan, 1978 ; Kavanagh & Bower, 1985), le paragraphe suivant se centre plutôt sur les méthodes plus actuelles qui sont les plus utilisées chez l'adulte, suivies de celles utilisées chez l'enfant. Un justificatif du choix des méthodes retenues pour les expériences de cette thèse termine le paragraphe.

3.2.1. Chez l'adulte

Parmi les méthodes non hypnotiques ayant fait la preuve de leur efficacité, la méthode de Velten a été l'une des premières à être exploitée. Celle-ci, qui a été régulièrement utilisée (Bartolic et al., 1999 ; Brewer & Doughtie, 1980 ; Hale & Strickland, 1976 ; Scheier & Carver, 1977 ; Willoughby et al., 2002), consiste en la lecture de propositions émotionnellement chargées. Dans sa publication princeps, Velten (1968) a induit une émotion chez des participantes à partir de la lecture de 60 propositions qui progressent graduellement et qui sont en relation avec l'état émotionnel recherché (i.e., exaltation ou dépression). Plus précisément, un pré-test sous la forme d'un questionnaire était proposé afin de quantifier le ressenti émotionnel, puis il était précisé aux participantes qu'elles devaient essayer de ressentir l'émotion induite par la lecture des propositions. À l'issue de cette induction, le même questionnaire était proposé afin de quantifier et de vérifier si l'état émotionnel désiré était bien ressenti. L'étude de Hale et Strickland (1976) a fourni de sérieux appuis à cette méthode d'induction, en étudiant son effet sur certaines aptitudes cognitives (test de Stroop) et sociales (échelle de distance interpersonnelle confortable).

Des chercheurs ont toutefois remis en cause cette méthode, comme Polivy et Doyle (1980), qui ont repris la méthodologie de Velten et y ont ajouté une condition supplémentaire. Outre le groupe qui avait pour tâche de ressentir l'émotion suscitée par la lecture des propositions, d'autres participantes recevaient pour consigne de ressentir l'émotion inverse de celle qu'elles liraient dans la suite de l'expérience. Ces auteurs souhaitaient contrôler le possible biais dû aux attentes de l'expérimentateur, attentes qui étaient explicitées dès le départ. Polivy et Doyle (1980) ont montré que ce n'était pas vraiment la lecture des phrases qui induisait l'état émotionnel, mais plutôt, comme ils le soupçonnaient, le discours introductif de l'expérimentateur. En effet, dans le groupe expérimental avec « induction inverse », les résultats étaient contraires à ceux de Velten (1968). De plus, la question de la

possibilité de l'induction d'un état émotionnel unique s'est aussi posée : les participants sous induction émotionnelle ressentent-ils uniquement l'émotion voulue par le chercheur ou un éventail d'émotions ?

Plusieurs auteurs (Pittman & Pittman, 1979, 1980 ; Roth & Kubal, 1975 ; Strickland, Hale, & Anderson, 1975) ont montré, grâce à la passation du questionnaire MAACL (*Multiple Affect Adjective Check List*, Zuckerman & Lubin, 1965), une augmentation du niveau de ressenti émotionnel pour la composante émotionnelle attendue, mais aussi pour plusieurs autres. Polivy (1981) en a conclu que : « *the evidence thus seems to indicate that, in general, arousing one emotion (at least in the laboratory) may actually result in changes in several emotions*. » (p. 805).

Larsen et Sinnett (1991) ont publié une méta-analyse dans laquelle ils ont revu trois cent quarante et un effets issus de recherches publiées de 1950 à 1989 dans lesquelles la méthode de Velten était utilisée. Le but de cette analyse était de contrôler l'effet de la méthode d'induction sur la mesure des émotions. Ces auteurs cherchaient à savoir plus particulièrement si l'effet obtenu était bien dû à l'induction d'une émotion ou à la volonté des participants de répondre à l'attente du chercheur. L'un des critères à la base de cette méta-analyse était la manière dont l'induction d'émotion avait été présentée aux participants. Ces derniers connaissaient-ils le but de la lecture des phrases ? Ou les intentions de l'expérimentateur avaient-elles été masquées ?

Les auteurs ont conclu que la méthode d'induction des émotions de Velten produisait bien un effet, et ce même lorsque les buts de la recherche n'étaient pas exposés. Certes, dans ce dernier cas, cet effet était inférieur à celui obtenu en cas d'explication des buts de la recherche aux participants, mais il était tout de même significatif. Ainsi, comme le soulignent Brewer et Doughtie (1980), bien que cette méthode ait été critiquée, son efficacité est, en termes de résultats, assez bonne. D'ailleurs, cette méthode reste toujours utilisée (e.g.,

Bartolic et al., 1999 ; Willoughby et al., 2002). Parallèlement, d'autres méthodes comme le rappel autobiographique sont aussi employées.

L'utilisation du récit autobiographique est une méthode elle aussi efficace pour induire un état émotionnel. Mosak et Dreikurs (1973) ont éprouvé la validité de cette technique en demandant aux participants de se rappeler de moments ou d'événements heureux ou tristes de leur propre histoire. Cette méthode consiste donc à demander aux participants d'écrire ou de raconter une histoire personnelle pendant cinq à quinze minutes, comportant soit un contenu émotionnellement négatif, soit émotionnellement positif (Brand & Opwis, 2007 ; Brand, Reimer, & Opwis, 2007 ; Gilet & Jallais, 2011 ; Riener et al., 2011 ; Schwarz & Clore, 1983). Pour le groupe neutre, les participants écrivent sur le déroulement d'une journée habituelle (Balas et al., 2012). Selon Brewer et Doughtie (1980), cette méthode se distingue par deux points au moins par rapport à celle de Velten (1968) : le caractère très personnel de l'expérience et, surtout, le rappel d'émotions vécues réellement. Dans une étude menée auprès de jeunes adultes, Brewer et Doughtie (1980) ont comparé l'effet des deux méthodes d'induction (le rappel autobiographique se faisant cette fois à l'oral). Les résultats ont montré que le rappel autobiographique était plus efficace que la lecture d'énoncés émotionnellement chargés pour induire un état émotionnel négatif ou positif.

Une autre possibilité pour induire un état émotionnel est l'écoute passive d'une musique « joyeuse » ou « triste » pendant un certain temps ou pendant toute la durée de l'expérience (Clark, Iversen, & Goodwin, 2001 ; Dickhäuser & Reinhard, 2008 ; Standage, Ashwin, & Fox, 2010 ; Vieillard et al., 2008). Les expérimentateurs y ajoutent souvent la passation d'un questionnaire d'état émotionnel avant et après l'écoute de la musique, tel que le « *Current Mood Report* » (Larsen & Diener, 1992), qui permet aux participants de décrire leurs sentiments à un moment précis (Riener et al., 2011). D'autres chercheurs demandent aux participants, lors de l'écoute de la musique, de penser à un événement heureux ou triste

pendant quelques minutes (Chepenik, Cornew, & Farah, 2007 ; Harkness, Jacobson, Duong, & Sabbagh, 2010).

Le visionnage de petites vidéos, de petits clips, ou l'écoute d'une histoire comportant un contenu émotionnel est aussi une méthode d'induction des émotions très efficace (Kuhbandner, Pekrun, & Maier, 2010 ; Martin & Kerns, 2011). Ces films ou ces histoires sont présentés aux participants afin de stimuler leur imagination et de provoquer le ressenti de l'émotion voulue (pour une revue détaillée, voir Gross & Levenson, 1995).

Enfin, il existe encore d'autres possibilités moins exploitées d'induction d'une émotion :

- L'utilisation du feedback : les participants reçoivent des feedbacks positifs ou négatifs concernant leurs performances à diverses tâches. Ces informations peuvent être vraies ou fausses.

- L'interaction sociale : le principe est de créer un échange entre le participant et une ou plusieurs personnes censées lui transmettre une émotion ; l'idée générale étant que le comportement des autres peut avoir une incidence sur l'état émotionnel de la personne.

- La technique du cadeau : elle est utilisée pour favoriser des émotions positives. Cette procédure repose sur le principe que l'obtention d'un cadeau inattendu (bonbons, petit jouet ou encore coupe-ongles) fait plaisir aux participants (Arkes, Herren, & Isen, 1988 ; Isen, 1984).

- L'utilisation de l'expression faciale : il s'agit d'une technique issue de « *the facial feedback hypothesis* » (Leventhal, 1980). L'induction de l'émotion est faite en invitant les participants à adopter certaines postures faciales. L'expression sur le visage est censée entraîner l'induction de l'émotion.

Si le choix du type de méthodes d'induction émotionnelle peut être guidé par la situation expérimentale retenue, selon Westermann et ses collaborateurs (1996), ce sont les

méthodes d'induction par films, histoires ou par rappel autobiographique qui seraient les plus efficaces chez l'adulte. D'après ces auteurs, l'efficacité serait néanmoins variable en fonction de la valence émotionnelle à induire, une émotion négative étant plus facile à induire qu'une émotion positive. Selon d'autres auteurs, l'induction d'une émotion positive perdurerait significativement moins que celle d'une émotion négative (D'mello & Graesser, 2012 ; Monteil & François, 1998). De plus, d'après Isen et Gorgoglione (1983), les inductions d'émotions positives et négatives n'excèdent pas dix minutes, et ces auteurs notent une différence de durée de l'induction émotionnelle en fonction de sa valence.

3.2.2. Chez l'enfant

Parmi les six méthodes comparables à celle de l'adulte qui ont été exploitées pour induire une émotion chez l'enfant (pour une revue, voir Brenner, 2000), le rappel autobiographique est celle la plus utilisée. L'enfant a pour tâche de se remémorer un événement de sa propre vie qui lui rappelle l'émotion préalablement demandée par l'expérimentateur. Parfois, avant que l'enfant ne commence à se souvenir, il lui est demandé d'expliciter clairement quel souvenir il compte évoquer afin d'en vérifier la valence et l'exactitude. Selon les cas, il est demandé aux enfants de se rappeler d'un seul événement (Moore, Underwood, & Rosenhan, 1973), ou de deux ou plus afin de renforcer l'efficacité de l'induction (Fry & Preston, 1981 ; Potts, Morse, Felleman, & Masters, 1986). Le temps d'évocation de l'évènement censé susciter l'émotion peut varier fortement d'une recherche à l'autre (Brenner, 2000).

L'écoute d'histoires à contenu émotionnel constitue une autre méthode efficace. L'induction de l'état émotionnel est faite avec la lecture d'une histoire pendant une courte durée, pouvant aller jusqu'à 3 minutes, par l'expérimentateur ou un de ses collaborateurs (Barden, Garber, Leiman, Ford, & Masters, 1985 ; Bartlett & Santrock, 1979 ; Hayes, Scott,

Chemelski, & Johnson, 1987). Le visionnage d'un extrait vidéo a aussi été utilisé avec efficacité auprès des enfants. Dans ce cas, les participants visionnent un extrait drôle, triste ou neutre (pour cette dernière condition, l'utilisation d'un documentaire est souvent privilégiée) pendant un temps pouvant varier de 5 à 10 minutes (Forgas, Burnham, & Trimboli, 1988 ; Kebeck & Lohaus, 1986).

L'utilisation de cadeaux est aussi une procédure d'induction classique. Les participants reçoivent un cadeau plaisant ou déplaisant qui induit une émotion positive ou négative. Ainsi, Cole, Jenkins, et Shott (1989) ont demandé à des enfants de ranger une série de 10 jouets du plus apprécié au moins apprécié. À l'issue de ce classement, ils offraient soit le cadeau classé en premier soit le cadeau classé en dernier.

Enfin, une méthode d'induction plus rarement utilisée repose sur le comportement adopté par l'expérimentateur, qui pose une série de questions (Isen, Horn, & Rosenhan, 1971 ; Lay, Waters, & Park, 1989 ; Rosenhan & White, 1967 ; Seeman & Schwarz, 1974). Suite aux réponses de l'enfant, le chercheur répond par des énoncés à connotation positive, négative ou neutre en fonction de l'induction émotionnelle voulue. Une variante appelée « feedbacks réussite-échec », permet d'induire une émotion à partir de l'échec ou de la réussite à une tâche qu'effectue l'enfant. Ainsi, l'enfant se voit gratifier d'un « très bien réussi » ou d'un « complètement raté ».

Au-delà de l'aspect pratique de l'induction, se pose aussi la question du ressenti réel du participant. Pour ce faire, il peut lui être proposé de le mesurer.

3.3. Mesurer l'état émotionnel

Mesurer expérimentalement l'état émotionnel d'une personne n'est pas évident (Mauss & Robinson, 2009), c'est pourquoi certaines études ne font pas explicitement référence à cette mesure de l'état émotionnel (Bartlett, Burleson, & Santrock, 1982 ; Bower,

Gilligan, & Monteiro, 1981), alors qu'il est évidemment important de contrôler si l'état émotionnel a bien été induit, par exemple, à l'aide d'un questionnaire. Vérifier l'efficacité de la procédure d'induction, revient donc à tenter de rendre objectif l'état émotionnel ressenti. L'un des problèmes majeurs dans l'évaluation de l'induction est le nombre peu élevé de recherches qui ont interrogé cet aspect. L'analyse de la littérature du champ de l'induction des émotions fait aussi état d'un autre problème : l'utilisation d'un grand nombre de procédures de mesure de l'état émotionnel qui ne sont pas forcément standardisées (Martin, 1990). Or, l'induction émotionnelle doit être évaluée afin de pouvoir en déterminer l'efficacité. Plusieurs indicateurs permettent cette évaluation :

- Les indices comportementaux comme les expressions faciales, qui ont été répertoriées en catégories par Ekman et Friesen (1971). Cet indicateur a été utilisé avec succès dans des études ayant induit un état émotionnel par le rappel autobiographique (Masters et al., 1979), mais aussi par la procédure de visionnage de vidéos ou par celle basée sur le comportement de l'expérimentateur (Barden et al., 1985).

- Les indices physiologiques comme la température corporelle, le rythme respiratoire, le rythme cardiaque, la pression artérielle, les variations de mouvements oculaires, la dilatation pupillaire, la réaction électrodermale ou les contractions musculaires peuvent aussi être pris en compte. Toutefois, ces indices n'autorisent que la détermination des changements corporels, mais ne permettent pas de savoir si le participant ressent bien l'émotion expérimentalement désirée (Gerrards-Hesse, Spies, & Hesse, 1994 ; Mandler, 1975 ; Schachter & Singer, 1962).

- Enfin, l'auto-estimation est l'une des méthodes les plus utilisées. À l'aide d'adjectifs dénotant des états émotionnels ou d'échelles de Likert, par exemple, les participants doivent évaluer leur état émotionnel. De nombreuses échelles existent, essentiellement en langue anglaise parmi lesquelles celle développée par Watson, Clark et Tellegen (1988), intitulée

« *Positive and Negative Affective Scale* » (PANAS), mais aussi l'échelle « *Discrete Emotion Scale* » de Izard (1972), la « *Multiple Affective Adjectives Checklist – Revised* » de Zuckerman et Lubin (1965), ou encore la « *Brief Mood Introspection Scale* » de Mayer et Gaschke (1988). Ces outils permettent d'accéder au ressenti subjectif du participant et donc de contrôler l'efficacité de l'induction émotionnelle.

Un autre aspect qui doit être pris en considération concerne le fait que toute mesure du ressenti émotionnel peut s'avérer compliquée, car plusieurs émotions peuvent être ressenties simultanément ainsi que successivement au cours de périodes pouvant être extrêmement brèves. La mesure du ressenti émotionnel doit donc être également envisagée selon un point de vue dynamique. Plusieurs auteurs ont souligné l'importance d'utiliser des mesures comportant plusieurs items, tout en réitérant ces mesures (Brenner, 2000 ; Larsen & Fredrickson, 1999 ; Sansone & Thoman, 2005). Comme Ainley, Corrigan et Richardson (2005) le précisent, mesurer un ressenti émotionnel avec une simple échelle de Likert en 5 points, proposant un continuum du négatif au positif, peut s'avérer être inefficace pour distinguer un sentiment neutre d'un sentiment ambivalent.

Compte tenu de ces éléments, une des façons les plus simples d'obtenir des informations sur le ressenti émotionnel d'un individu est l'utilisation d'une auto-mesure de son expérience subjective. Dans ce cas, il est demandé à l'individu d'exprimer son ressenti émotionnel à un moment donné. Le principe de base de ce type d'évaluation repose sur l'idée que le participant est le mieux placé pour ressentir, évaluer et rendre compte de ses propres émotions. Parmi les divers outils de mesure existant, il est possible d'employer des questionnaires à item unique, dans lesquels il est demandé à l'individu d'estimer son ressenti émotionnel à partir d'une émotion spécifique (*vous sentez-vous en colère ?*) ou d'une dimension affective globale (*quel est votre degré de plaisir à cet instant ?*). Les échelles de réponses peuvent être soit unipolaires (de *pas du tout en colère* à *très en colère*), soit

bipolaires (de *malheureux* à *heureux*). Classiquement, les participants répondent grâce à une échelle de type Likert en 5 ou 7 points. Les avantages principaux de ce type de mesures à item unique sont qu'elles sont rapides à administrer et surtout facilement compréhensibles par tous les participants (Gross & Levenson, 1995 ; Larsen & Fredrickson, 1999). Leur désavantage est essentiellement leur manque de finesse qui ne favorise pas de contrastes à l'issue des résultats. De plus, la brièveté des réponses à fournir peut induire une trop grande rapidité et une impulsivité des réponses. Une autre possibilité est alors d'utiliser une mesure avec de multiples items, par exemple sous forme d'échelles composées de listes d'adjectifs décrivant des états émotionnels. Dans certains cas, il est demandé au participant de cocher les adjectifs qui correspondent le mieux à ce qu'il ressent ; dans d'autres, il est demandé d'indiquer le degré de ressenti de l'émotion à évaluer.

Lorsqu'un outil a été choisi, peut se poser la question de l'intérêt de la mesure en temps réel. En effet, le ressenti émotionnel est susceptible de varier grandement en un laps de temps relativement court. Afin de prendre en compte cette évolution du ressenti émotionnel de l'individu, celui-ci doit être évalué à plusieurs reprises au cours du processus expérimental. Stone (1995) précise toutefois que, en raison des mesures répétées, les participants peuvent se lasser de répondre et fournir des réponses stéréotypées.

Globalement, l'évaluation du ressenti émotionnel par le participant représente une méthode facile à mettre en place. Elle repose sur le postulat selon lequel les participants sont capables de répondre à ce type d'évaluation. Pour en être certain, il peut être utile d'utiliser en complément une mesure non verbale du ressenti émotionnel, éventuellement plus simple à comprendre pour certains. L'évaluation non verbale peut permettre l'expression d'un ressenti non verbalisable autrement, et est donc complémentaire de la mesure verbale du ressenti émotionnel (Brenner, 2000 ; Larsen & Fredrickson, 1999).

3.4. Choix d'une technique d'induction et de mesure de l'état émotionnel

Dans les expériences qui sont présentées ci-après, le choix a été fait de travailler sur l'induction émotionnelle dans un contexte écologique, celui des classes d'école, afin d'observer l'effet que peuvent avoir les émotions et l'état émotionnel des participants sur leurs capacités rédactionnelles, orthographiques et mnésiques. Pour ces expériences, qui ont toutes été réalisées au sein de classes d'école élémentaire du département du Var, ont été utilisées des techniques d'induction émotionnelle faciles à mettre en œuvre dans un contexte scolaire. Compte tenu de la revue de questions qui précède, les épreuves et tests ont été choisis afin d'être les plus efficaces possible en termes d'induction émotionnelle. Aussi, les procédures suivantes ont été sélectionnées : le rappel autobiographique et la lecture d'histoire.

Dans la première expérience, l'induction émotionnelle a été réalisée à l'aide d'une tâche de rappel autobiographique. Au travers de l'exercice de la rédaction, il a été demandé aux enfants d'évoquer leur journée la plus joyeuse, la plus triste ou une journée d'école normale. Afin de mesurer l'efficacité de la procédure, le contenu des productions écrites des élèves a été évalué à l'aide du logiciel EMOTAIX-Tropes (Piolat & Bannour, 2009) qui permet d'identifier la valence et la thématique du lexique émotionnel et affectif au sein de corpus textuels. L'objectif était d'étudier l'effet de cette induction émotionnelle sur les processus rédactionnels et les caractéristiques des écrits des enfants.

La seconde expérience, qui réplique l'étude de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010), et la troisième expérience utilisent la lecture d'histoire à valences émotionnelles contrastées. Cette fois, afin de mesurer l'efficacité de la procédure, un questionnaire similaire à celui de Cuisinier et ses collaborateurs (2010, cf. Annexe) a été proposé. Cet auto-questionnaire invite les enfants à indiquer leur état émotionnel à l'aide d'une échelle de Likert en 5 points (de « pas du tout » à « énormément »). De plus, une mesure non verbale de l'état émotionnel qui consiste en une échelle en 5 points à partir de visages stylisé a aussi été

proposée. Cette échelle dont l'objectif est d'augmenter la validité de la mesure de l'état émotionnel, a été empruntée à Burkitt et Barnett (2006, cf. Annexe).

Chapitre 4

Effets des émotions sur les processus rédactionnels

Article 1 : Fartoukh, Chanquoy, & Piolat (2012, *Written Communication*)

4.1. Présentation

Cette recherche a pour but d'étudier l'impact d'un contenu émotionnel sur des productions écrites lors de la rédaction d'un texte. Les émotions y sont envisagées comme pouvant susciter des interférences en MDT, créant alors une charge cognitive. En référence à l'étude de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010), qui a montré une interaction entre émotion et cognition, *via* l'augmentation du nombre d'erreurs orthographiques en dictée, l'hypothèse selon laquelle le contenu émotionnel (positif ou négatif) pourrait avoir le même effet qu'une tâche ajoutée en MDT est testée. Trois consignes de rédaction ont été proposées à des élèves de CM1 et de CM2 : rédaction sur un contenu émotionnel neutre, un contenu émotionnel positif et un contenu émotionnel négatif. Les résultats ne révèlent aucun effet de la consigne rédactionnelle sur le nombre d'erreurs orthographiques, mais mettent en évidence un impact de celle-ci sur la longueur des textes, mesurée en nombre de mots écrits. Cependant, le calcul de régressions simples montre un lien entre le niveau de la MDT et le nombre d'erreurs d'orthographe grammaticale, mais uniquement en condition contenu émotionnel neutre. L'impact des émotions en tant que charge cognitive lors des processus rédactionnels est discuté.

Effects of emotion on writing processes in children

Michaël Fartoukh[1], Lucile Chanquoy[1] and Annie Piolat[2]

[1] Univ. Nice Sophia Antipolis, CNRS, BCL, UMR 7320, 06300 Nice, France

[2] EA 3273, Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Émotion, Aix-Marseille Université, France

Abstract

The aim of this study was to analyze the consequences of emotion during narrative writing in accordance with Hayes' model (1996). In this model, motivation and affect have an important role during the writing process. Moreover, according to the emotion-cognition literature, emotions are thought to create interferences in working memory, resulting in an increase of cognitive load. Following Cuisinier et al. (2010), 4th and 5th graders were instructed to write autobiographical narratives with (1) neutral emotional content, (2) positive emotional content, and (3) negative emotional content. The results did not indicate an effect of emotional instructions on the proportion of spelling errors, but they did reveal an effect on the text length. However, a simple regression analysis showed a correlation between working memory capacity and the number of spelling errors in the neutral condition only. The potential influence of cognitive load created by emotion on the writing process is discussed.

Keywords: writing, emotion, working memory, cognitive load, spelling.

1. Introduction

The effect of emotion on complex cognitive processes is becoming a frequent topic of research. What is emotion? It is important to clarify the different terms used throughout this article. According to the American Psychological Association (2006, p. 26), "affect refers to the experience of feeling or emotion". An emotion is a complex process including feelings of pleasure or displeasure, facial/body expression components, and particular action plans and activation states (Frijda, 1993). Previous research on the interaction between emotion and cognition refers to "emotion" (Blanchette & Richards, 2010; Fredrickson, 2001), "affect" (Isen, 2002), or "mood" (Ellis & Moore, 1999; Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996) to describe the mental states manipulated during the research. It seems that the terms "emotion", "affect" and "mood" are used as synonymous (Ellis & Moore, 1999). In this paper, according to Blanchette and Richards (2010), we use generally speaking the term "emotion" to refer to affective contents or states. In this view, to refer to a text with an affective content we used the terms "emotional content", and to refer to writing instructions which lead to produce a text with a specific emotional content we used the terms "emotional instruction(s)".

Several studies have observed numerous associations between emotion and cognition (Bless, Clore, Schwarz, Golisano, Rabe & Wölk, 1996; Bower, 1981; Ellis & Ashbrook, 1988; Isen, Shalker, Clark & Karp, 1978), more particularly the relationship between emotion and working memory (WM) capacity (Derakshan & Eysenck, 2010; Gotoh, 2008; Kensinger & Corkin, 2003; Vieillard & Bougeant, 2005). Previous research has suggested that emotion can be characterized as a resource-consuming secondary task, increasing the load on limited-capacity WM (Ellis et Moore, 1999; Gotoh, 2008; Martin & Kerns, 2011; Oaksford, Morris, Grainger & Williams, 1996; Vieillard & Bougeant, 2005).

The influence of emotion on cognitive processes is a common topic of research interest, but relatively few studies have investigated these effects using young participants. The existing studies in children have shown effects of emotion on learning (Masters, Barden & Ford, 1979), memory (Bartlett, Burleson, & Santrock, 1982; Bartlett & Santrock, 1979; Duncan, Todd, Perlmutter & Masters, 1985), photography evaluation (Stegge, Terwogt & Koops, 1994), mathematics (Efklides & Petkaki, 2005), visual problem solving (e.g., performance in a block design task, Rader & Hughes, 2005) and drawing tasks (Burkitt & Barnett, 2006). However, the potential influence of emotion on specific educational tasks has not been widely investigated in children.

Recently, Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert and Clavel (2010) found that emotion affected 5th graders' orthographic abilities during a dictation task, finding an increase in the number of spelling errors when the dictation was from a text with emotional content. The authors concluded that the positive and negative emotional content within the dictation led to interference. In other words, when children are implicated in an emotion, there is a decrease in their processing capacity and, consequently, an increase in the number of spelling errors. Emotions seem to indirectly affect cognitive capacity in loading WM capacity. According to Hayes (1996), who considers WM to feature

several components as in Baddeley's (1986) model, the limited capacity of WM plays a very important role during all writing processes (also see Kellogg, 1996). Hayes contends that through motivational and affective components, emotions can fundamentally influence writing processes. WM capacity has been shown to be central to the development of writing processes during childhood, playing an essential role in acquisition of writing expertise (Berninger & Swanson, 1994). Learning to write a text is a long and complex activity, and more than ten years of practice are necessary to become an expert (*cf.* Chanquoy & Alamargot, 2003). The development of WM capacity would permit more efficient information retrieval and storage *via* more effective cognitive resource allocation and sharing during writing (Berninger & Swanson, 1994; Chanquoy & Alamargot, 2002; Swanson & Berninger, 1996). Additionally, certain processes become automated, and control becomes more proficient, freeing attentional resources for other activities. Concerning spelling abilities, because the rules and procedures are not yet automated, cognitive processing is important, and certain weakly automated orthographic skills may be easily perturbed by cognitive overload (Fayol, Hupet & Largy, 1999; Totereau, Thevenin & Fayol, 1997).

Because emotional content is able to destabilize orthographic processing during a dictation task, as revealed by Cuisinier et al. (2010), it is possible that it may also affect narrative writing, a task that is well known to be resource-consuming (Kellog, 1994, 1996). As shown by Chenoweth and Hayes (2003), who observed an increase in spelling errors with a resource-consuming secondary task, emotional content that appropriates WM capacity during a sentence production task might also lead to an increase in the proportion of spelling errors.

The objective of the present study was to analyze the effect of emotional content on writing skills in children. The induction of positive, negative and neutral emotions was achieved through written production of an autobiographical recollection. Indeed, autobiographical recall is a method shown to effectively induce emotions (Baker & Guttfreund, 1993; Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996), and many studies have used it to induce emotion (e.g., Bless et al., 1996; Goodwin & Williams, 1982; Jallais & Corson, 2008).

To investigate whether emotion causes a cognitive overload in WM during a writing task, three experimental conditions were proposed. Participants were instructed to write a text with (1) positive emotional content, (2) negative emotional content, or (3) neutral emotional content. Texts were evaluated in terms of length (measured by the number of words) and spelling accuracy (the proportion of lexical and grammatical errors) according to writing condition and grade level.

In accordance with previous studies that consider emotion to be resource-consuming in WM (e.g., Ellis & Ashbrook, 1988; Ellis & Moore, 1999; Gotoh, 2008; Oaksford, Morris, Grainger & Williams, 1996; Vieillard & Bougeant, 2005) and Hayes's (1996) model that specifies the importance of affect during the writing process, we hypothesized that there would be an effect of emotion on text length and orthographic accuracy. More precisely, as the writer's predispositions (motivation and affect component from Hayes, 1996) and his/her working memory resources seem to be modified by the induced emotion, the writing process should suffer

from such dynamics. Specifically, we predicted that length should vary as a function of the emotional content and that texts written under positive or negative conditions should contain more spelling errors than texts written under the neutral condition. Writing about an emotional event should necessitate some attentional resources to manage the induced emotion, consequently provoking a decrease in cognitive resources allocated to spelling processing. Additionally, concerning the vocabulary used in the different texts, we hypothesized that children should use more emotional and affective words (positive or negative) in the case of emotional instruction and that there should be differences in the use of verbs (factive and stative), pronouns and subjective adjectives. We hypothesized that texts written under positive or negative emotional instructions should contain more stative verbs, first person pronouns ("*je*" = I) and subjective adjectives, whereas texts written under the neutral condition should contain more factive verbs, plural pronouns (such as "*on*" and "*nous*" = we) and less subjective adjectives. This representation reflects the idea that writing about an emotional event should be more personal and more compelling.

2. Method

2.1 Participants

The study was carried out using 4th and 5th graders from a school in Draguignan, South of France. The participants were 20 4th graders (11 boys and 9 girls, mean age: 9 years and 10 months, ranging from 9 years to 10 years and 10 months old) and 19 5th graders (11 boys and 8 girls, mean age: 10 years and 10 months, ranging from 10 years and 4 months to 11 years and 6 months old) without any learning difficulties. All parents gave written consent for their children to participate in the experiment.

2.2 Materials

Two tests were used:
- The spelling test from the "ECS-Cycle 3" scale (a global assessment for the latter years of French elementary school, elaborated by Khomsi in 1998) was used to estimate each participant's initial spelling level. This test evaluates both lexical and grammatical aspects of spelling.
- Each participant's working memory span was measured with the Working Memory Index (WMI) of the Wechsler Intelligence Scale for Children (4th edition, French version, Wechsler, 2005). This index is composed of two subtests. In the "Digit span" test, children are orally given sequences of numbers and are asked to repeat them, either as heard or in a reverse order. In the "Letter-number sequencing" test, children are provided with a series of numbers and letters and are asked to repeat them back in a predetermined order.

2.3. Procedure and text analysis

All the tests and the writing tasks were performed during March and April of 2011. During the first session, the spelling test was collectively administered to the children within the classroom.

Participants were then asked to produce a written text in one of three conditions during three successive weeks (one text per week, counterbalanced within each grade). The maximum length of time for each writing session was approximately 45 minutes. The texts were produced on a

sheet of paper, and children were instructed to write about:

- the happiest day of their life (positive emotional instruction)
- the saddest day of their life (negative emotional instruction)
- what they had done during the previous morning in the classroom (neutral condition).

The working memory tests were individually administrated in parallel in a quiet room elsewhere in the school.

After evaluating the number of words in each text, spelling correction was made for both grammatical [“*j’ai <u>était</u> triste*” instead of “*j’ai été triste*” (I’ve been sad); “*j’allai<u>t</u>*” instead of “*j’allais*” (I went)] and lexical errors (“*sc<u>ul</u>ter*” instead of “*sculpter*” (to sculpt); “*gi<u>rr</u>afe*” instead of “*girafe*”]. Both types of errors were counted, and an error percentage was computed by dividing the total number of errors by the total number of words in each text. It was possible to find multiple errors in one word if there was a lexical error and a grammatical error, such as in “*les da<u>n</u>t<u></u>*” (instead of “*les dents*” – the teeth).

Finally, writing analysis was conducted using the Emotaix-Tropes software, a tool for analyzing the French emotional and affective lexicon built by Piolat and Bannour (2009). This software can also identify different grammatical categories complementary with emotional and affective vocabulary, such as verbs, personal pronouns and adjectives. This provides a novel type of qualitative analysis for children’s written productions. We combined analysis of the emotional lexicon (positive versus negative) with the presence of two types of verbs – factive [e.g., “*faire*” (to do)] and stative [e.g., “*être*” (to be)] –, three different personal pronouns – “*je*” (I), the French non-definite pronoun [“*on*”, a more general or impersonal variation of “*nous*” (we)] and “*nous*” (we) – and only the subjective adjectives, which are usually used to express feelings and sensations such as “happy,” “bad” or “funny.” For the positive versus negative emotional vocabulary, the mean number of words in each category was calculated. For the other grammatical categories within the emotional lexicon (verbs, pronouns and adjectives), the mean percentage of words falling within each category was calculated. For instance, if there were 10 total verbs in a text with 3 stative and 7 factive verbs, the percentage was 30% of stative verbs and 70% of factive verbs. Types of words that were not considered, including declarative verbs, pronouns (“*vous*” – you or “*elle*” – she) and adjectives, were not included in the analyses.

3. Results

Several analyses were conducted to examine the results. (1) The first two analyses concerned spelling and working memory tests, and were designed to determine if differences existed among pupils between the two grades or within each grade. (2) The second analysis was carried out to confirm that participants followed the experimental instructions for each of the texts. (3) The next analyses considered the main dependent variables: mean number of words and percentage of grammatical and lexical errors. (4) Simple regression analyses were conducted to examine the relationship between spelling errors and working memory capacity. (5) The last analysis consisted of assessing the

emotional vocabulary found in the texts using the EMOTAIX-Tropes software.

3.1. Orthographic and working memory tests

Analysis of the spelling test results (ECS-Cycle 3, Khomsi, 1998) revealed that 4th graders had normal spelling abilities, with a mean of 19.7 (in the scale, the value of the 50th percentile was 19). Conversely, the 5th graders' spelling level was 22.84, slightly below the mean (percentile 25th = 20; percentile 50th = 27). Despite this difference, an analysis of variance did not reveal any significant effects regarding grade level ($p > .05$).

The computation of the WMI from the WISC-IV (Wechsler, 2005) showed that both grade levels performed within normal ranges for their respective age groups. The 4th graders' mean score was 88.75 and the 5th graders' mean score was 89.11. A comparison of the scores before any mathematical transformation revealed a small difference between scores for the two grades (4th grade = 28.55 and 5th grade = 30.32), but this was not significant ($p > .05$). These results are summarized in Table 1.

Table 1. *Mean scores for orthographic and WM tests*

	Spelling results	WM scores	WM index
4th grade	19.70 *(7.91)*	28.55 *(3.87)*	88.75 *(12.23)*
5th grade	22.84 *(7.60)*	30.32 *(4.33)*	89.11 *(15.37)*

Note: Standard deviations are in parentheses.

Table 2. *Subject matter of texts as a function of positive and negative topics*

	Topics												
	Positive				Negative								
	Games	Celebrations	Holidays	Gifts	Animals	Other	Death	Injuries	Removal	Loneliness	Broken objects	Punishment	Frustration
4th grade	8	6	1	1	2	2	7	6	2	2	1	1	1
5th grade	6	5	5	3	0	0	9	4	3	2	1	0	0

3.2. Qualitative analysis

Qualitative analysis of each text showed that participants from both grades respected the writing instructions for each condition. The "positive emotion" instruction led to autobiographical texts featuring positive emotions, states or events. Five principal themes emerged from the narratives (see Table 2). Two pupils related many positive autobiographical events such that it was impossible to categorize their texts within one theme; these responses were placed in the "other" category. The negative emotional instruction also led to autobiographical texts featuring negative emotions, with seven main topics in this condition. Finally, for the neutral instructions, all participants wrote about events surrounding their morning in the classroom in varying degrees of detail.

3.3 Analysis of number of words

A 2-x-3 analysis of variance was carried out to analyze the number of words produced in the different texts based on grade level and emotional instruction, with repeated measures on the latter variable. These results are presented in Table 3. There was a significant effect of grade: the texts were shorter in 4th graders (85.30 words) than 5th graders (103.50 words), $F(1, 37) = 4.67$, $p < .04$. There was a significant effect of emotional instruction, $F(2, 74) = 11.93$, $p < .001$: The number of words was higher in texts written under the neutral condition (106.48 words) than in texts written under the positive (98.71 words) and negative conditions (78.02 words). Planned comparisons revealed that the difference between the number of words in the neutral (106.48) and positive (98.71) conditions was not significant ($p > .05$), whereas the difference between the negative (78.02) and neutral conditions and between the negative and positive conditions were both significant, $F(1, 37) = 22.33$, $p < .001$ and $F(1, 37) = 15.89$, $p < .001$, respectively. There was no significant interaction between grade level and emotional instruction ($p > .05$).

Table 3. *Mean number of words according to grade level and emotional instruction*

	Emotional instruction		
	Neutral	Positive	Negative
4th grade	96.70 *(8.84)*	93.00 *(7.95)*	66.20 *(5.74)*
5th grade	116.26 *(9.03)*	104.42 *(5.15)*	89.84 *(5.89)*
Both	106.48 *(6.33)*	98.71 *(5.69)*	78.02 *(4.11)*

3.4. Analysis of spelling errors

A 2-x-3-x-2 analysis of variance was carried out to assess the percentage of spelling errors based on grade level, emotional instruction, and type of spelling error (grammatical versus lexical), with repeated measures on the latter two factors. This percentage was obtained by dividing the number of errors by the total number of words in the text (see Table 4).

There was no effect of grade level (4th gr. = 10.05%; 5th gr. = 9.09%; $p > .05$) or emotional instruction on number of spelling errors (Neutral = 8.46%; Positive = 9.21%; Negative = 9.33%; $p > .05$). The only effect was with respect to error category: Both groups made more grammatical (13.06%) than lexical (4.95%) errors, $F(1, 37) = 163.06$, $p < .0001$. There was no significant interaction ($p > .05$).

Table 4. *Percentages of spelling errors according to grade level, emotional instruction and error category*

		Emotional instruction		
	Spelling errors	Neutral	Positive	Negative
4th grade	Grammatical	11.23 *(1.28)*	13.46 *(1.30)*	14.14 *(1.22)*
	Lexical	5.14 *(1.22)*	4.91 *(0.96)*	6.03 *(1.05)*
5th grade	Grammatical	13.44 *(1.32)*	13.63 *(1.33)*	12.43 *(1.25)*
	Lexical	4.04 *(1.25)*	4.84 *(0.99)*	4.72 *(1.07)*

3.5. Regression analyses

Simple regression analyses were carried out to verify if spelling errors were related to working memory capacity. The results showed a significant effect of working memory span as estimated by the WMI (Wechsler, 2005) on the orthographic test results and proportion of grammatical errors in the neutral condition (see Table 5). However, regardless of positive or negative instruction, there was no significant effect of working memory capacity on the proportion of grammatical spelling errors. With positive or negative conditions, it seems that there is interference with spelling processing, and, in these cases, children's capacity become less predictable.

Table 5. *Simple regression analyses for the spelling test (first line of the table) and for grammatical spelling errors (SE) in written texts*

Explicative variable	Explained variables	R^2	*B*	*SE*	β	*t*	*p*
WM capacities	Spelling test score	0.09	0.17	0.08	0.30	1.97	.05
WM capacities	SE in neutral condition	0.12	0.14	0.06	0.34	2.26	.02
	SE in positive condition	-	-	-	-	-	> .05
	SE in negative condition	-	-	-	-	-	> .05

3.6. Text analysis

The first analysis concerned the positive or negative nature of the vocabulary used. Several analyses of variance were then computed on the different grammatical types of words present in the texts, using verbs, pronouns and adjectives as dependent variables.

An overview of the texts highlighted that children correctly employed the emotional lexicon, but this lexicon was not diversified: Mainly ordinary words were used, with rare words appearing less than twice per text on average.

Positive and negative lexicon

A 2-x-3-x-2 analysis of variance was conducted to verify if children had correctly followed the instructions, analyzing mean number of emotional words based on grade level, emotional instruction, and emotional lexicon (with repeated measures on the latter two variables; see Table 6). There was no significant effect of grade (4^{th} gr. = 0.92; 5^{th} gr. = 1.15, $p > .05$), and 4^{th} and 5^{th} graders used few words from the emotional lexicon. However, emotional instruction had a significant effect (neutral = 0.49; positive = 1.28; negative = 1.33; $F(2, 74) = 12.31$, $p < .0001$). Planned comparisons confirmed that there were more words from the emotional lexicon used in the positive and negative conditions than in the neutral condition, $F(1, 37) = 17.86$, $p < .001$ and $F(1, 37) = 27.59$, $p < .0001$, respectively. The interaction between emotional instruction and emotional lexicon was significant $F(2, 74) = 48.53$, $p < .0001$ (see Figure 1). Children used more of the emotional lexicon in the emotional instructions than in neutral condition, and the emotional lexicon was used effectively in compliance with the experimental instructions

Table 6. *Mean number of emotional words according to grade level and emotional instruction*

		Emotional instruction		
	Emotional lexicon	Neutral	Positive	Negative
4^{th} grade	Positive	0.35 *(0.59)*	2.20 *(2.11)*	0.45 *(0.82)*
	Negative	0.05 *(0.22)*	0.45 *(1.19)*	2.00 *(1.59)*
5^{th} grade	Positive	0.57 *(0.53)*	2.32 *(1.82)*	0.53 *(0.77)*
	Negative	0.53 *(0.96)*	0.16 *(0.37)*	2.37 *(1.50)*

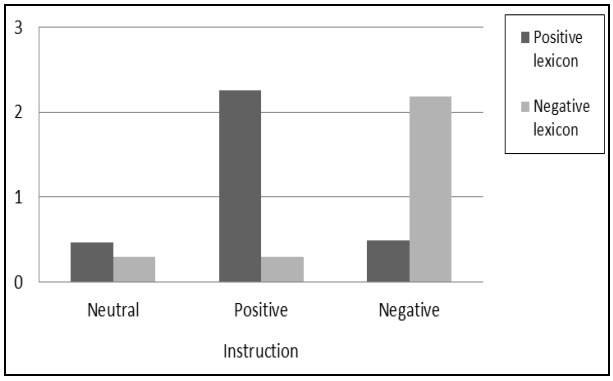


Figure 1. Mean number of emotional lexicon words according to emotional instruction and lexicon type

For the following dependent variables, all analyses of variance had the same design, with two variables: grade level (4^{th} and 5^{th} grades) and emotional instruction (neutral, positive or negative, with repeated measures for this factor).

Table 7. *Percentages of stative and factive verbs according to grade level and emotional instruction*

		Emotional instruction		
	Verbs	Neutral	Positive	Negative
4th grade	Factive	77.83 *(16.24)*	56.99 *(17.94)*	48.69 *(14.70)*
	Stative	14.51 *(13.16)*	35.82 *(12.06)*	40.08 *(11.67)*
5th grade	Factive	67.88 *(11.80)*	50.60 *(19.73)*	45.40 *(13.93)*
	Stative	23.36 *(11.48)*	43.84 *(19.78)*	45.17 *(15.77)*

Note: The total percentage is not equal to 100% because only these two categories of verbs have been considered in the analysis.

Factive and stative verbs

Results for frequency of factive and stative verbs are presented in Table 7.

Factive verbs

The 4th graders used significantly more factive verbs than the 5th graders (61.17 versus 54.62, respectively; $F(1, 37) = 5.73$, $p < .03$). There was an equal effect of the instruction type, with more factive verbs in neutral (72.85) than in positive (53.79) and negative (47.04) texts, $F(2, 74) = 25.60$, $p < .0001$. There was no significant difference between positive and negative instructions ($p > .05$), whereas the comparison between neutral and emotional instructions was significant, $F(1, 37) = 52.11$, $p < .00001$. There was no significant interaction between these two variables ($p > .05$).

Stative verbs

Both variables had a significant effect: the older students used more stative verbs (37.45 versus 30.13; $F(1, 37) = 6.74$, $p < .02$), and texts with emotional content also featured more stative verbs, $F(2, 74) = 34.70$, $p < .00001$. Positive and negative instructions (39.83 and 42.62, respectively) led to more stative verbs than neutral instructions (18.93, $F(1, 37) = 67.61$, $p < .0001$). There was no significant interaction ($p > .05$).

Pronouns

The results for the frequencies of different types of pronouns are presented in Table 8.

Table 8. *Percentages of pronouns according to grade level and emotional instruction*

		Emotional instruction		
	Pronouns	Neutral	Positive	Negative
4th grade	"*je*"	58.85 *(23.12)*	37.53 *(26.03)*	60.38 *(28.95)*
	"*on*"	28.17 *(21.31)*	33.35 *(26.43)*	8.33 *(11.76)*
	"*nous*"	4.73 *(12.00)*	5.74 *(22.33)*	0.05 *(0.22)*
5th grade	"*je*"	28.12 *(16.82)*	36.36 *(20.99)*	57.08 *(28.00)*
	"*on*"	29.00 *(21.42)*	27.43 *(21.71)*	5.82 *(9.92)*
	"*nous*"	28.95 *(22.11)*	14.66 *(23.24)*	3.94 *(13.70)*

The first person pronoun

The 4th graders used significantly more "*je*" pronouns than the 5th graders (52.24 versus 40.52, $F(1, 37) = 6.68$, $p < .02$). The distribution of "*je*" was also not regular across the different writing conditions (neutral = 43.47; positive = 36.94; negative = 58.73, $F(2, 74) = 8.21$, $p < .01$). A *posteriori* pairwise comparisons revealed that differences between the negative and positive instructions and between the negative and neutral instructions were significant, $F(1, 37) = 18.77$, $p < .01$ and $F(1, 37) = 7.03$, $p < .05$, respectively, whereas the comparison between neutral and positive instructions was not significant ($p > .05$). The pronoun "*je*" appeared most frequently when children wrote about a negative topic. The interaction between these two factors was significant, $F(2, 74) = 4.45$, $p < .02$ (see Figure 2). Although 4th and 5th graders used the "*je*" pronoun equally in the positive and negative conditions, 5th graders used it significantly less often than 4th graders in the neutral condition, $F(1, 37) = 22.27$, $p < .0001$.

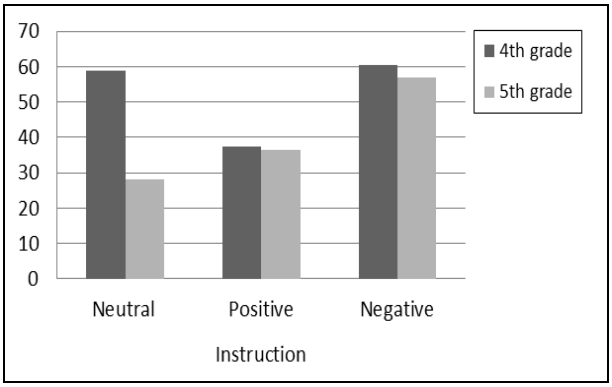


Figure 2. Percentage of "*je*" pronoun according to emotional instruction and grade level

The third singular indefinite pronoun (the French "on")

There was no effect of grade level on the frequency of this pronoun (4th gr. = 23.28 and 5th gr. = 20.75, $p > .05$). However, the emotional instruction variable was significant, $F(2, 74) = 17.03$, $p < .0001$. In a negative context (7.07), both graders used less "*on*" pronouns than in neutral (28.58) and positive contexts (30.39), $F(1, 37) = 53.72$, $p < .0001$. No significant interaction was observed ($p > .05$).

The first person plural pronoun (the French "nous")

The 5th graders used significantly more "*nous*" pronouns in their texts than the 4th graders (15.85 versus 3.69, respectively; $F(1, 37) = 10.09$, $p < .01$). There was a large difference in the use of this pronoun according to the instructions, $F(2, 74) = 8.97$, $p < .001$. The difference between neutral (16.84) and positive (10.2) texts was not significant ($p > .05$), while both the comparisons between negative (2.00) and positive texts and negative and neutral texts were significant, $F(1, 37) = 5.57$, $p < .03$ and $F(1, 37) = 25.37$, $p < .001$, respectively. The comparison between emotional and neutral instructions was also significant, $F(1, 37) = 12.22$, $p < .01$. Finally, the interaction between grade level and instruction was significant, $F(2, 74) = 4.54$, $p < .02$ (see Figure 3), which

indicates that 4th graders rarely used the "*nous*" pronoun, whereas 5th graders used it essentially in the neutral condition.

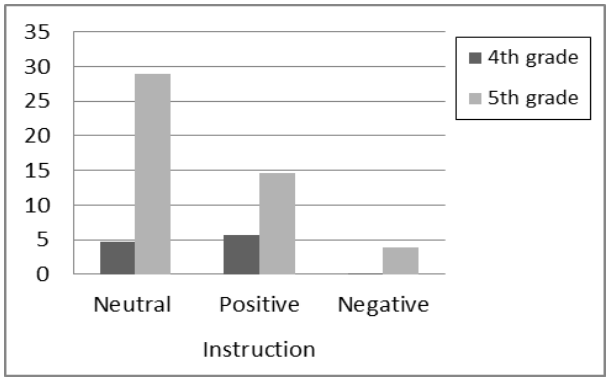


Figure 3. Percentages of "*nous*" pronoun according to emotional instruction and grade level

Subjective adjectives

Texts written by 5th graders contained significantly more subjective adjectives than those by 4th graders (37.38 versus 26.65, respectively; $F(1, 37) = 5{,}03$, $p < .04$; see Table 9). The effect of instruction type was significant, $F(2, 74) = 5.10$, $p < .01$. Texts written under the neutral condition contained less subjective adjectives (23.05) than texts written under emotional instructions (positive = 35.99 and negative = 37.04), $F(1, 37) = 10{,}74$, $p < .01$. There was no significant interaction ($p > .05$).

Table 9. *Percentages of subjective adjectives according to grade level and emotional instruction*

	Emotional instruction		
	Neutral	Positive	Negative
4th grade	21.77 *(29.44)*	28.68 *(20.10)*	29.56 *(23.71)*
5th grade	24.34 *(22.43)*	43.30 *(16.73)*	44.52 *(23.54)*

4. Discussion

The aim of this study was to analyze the effects of different emotional instructions on texts written by 4th and 5th graders. Writing is one of the most important learning activities for children, and developing writing expertise is fundamental for academic achievement. Through observing students' writing, teachers can evaluate many abilities and competencies; the effects of emotional instructions on spelling control, text fluidity and vocabulary may have interesting implications in the field of education.

The study of the consequences of emotion on cognition, and specifically on working memory capacity, is an important field of research. As a large number of higher order cognitive processes fall under the control and constraints of WM, it is important to determine if emotion might compete with cognitive activities for limited WM resources during performance of a task. Several prior studies have shown

effects of emotion on WM capacity in particular contexts (e.g., Ellis & Ashbrook, 1988; Gotoh, 2008; Martin & Kerns, 2011; Oaksford et al., 1996; Vieillard & Bougeant, 2005). Text writing, a classic grade school activity, employs specific language processes such as planning, sentence generation and revision, and these processes may largely depend on the development and availability of WM resources. Consequently, the goal of this study was to evaluate the effect of emotional instruction on some of these writing processes through an autobiographical recall task. Though we did not observe a direct effect of emotional instructions on the proportion of spelling errors, our results indicate there may be specific connections between emotion and some aspects of writing.

Contrary to the results obtained by Cuisinier et al. (2010) with a dictation task, and opposite to our hypothesis, we did not observe an effect of emotional instruction on the percentage of spelling errors. There were no differences in performance between the two grade levels or among the three writing conditions (neutral, negative and positive). One interpretation of this result might be that dictation and narrative or autobiographical writing involve different types of cognitive processes and have different effects on WM resources. Writing requires manipulation of rhetorical and pragmatic aspects such as the reader or the topic, as well as cognitive and metacognitive processes associated with writing and control (Hayes, 1996; Hayes & Flower, 1980). During a dictation, the necessary knowledge must be retrieved rapidly and efficiently in a stressful context, and children often perceive this kind of exercise negatively (Cuisiner et al., 2010). Text writing is less constraining in terms of rapid resource mobilization, and affords more freedom in terms of time management. The amount of time allotted for a writing task is generally longer than for dictation, and during a writing task children can choose vocabulary and syntax and are able to revise their texts.

One result that may support our original hypothesis is the relationship between WM span and orthographic test results and the proportion of spelling errors in neutral texts. It may be that a relationship between WM span and spelling capacity exists but disappears when emotional content is introduced. Though a decrease in attentional resources during "emotional" writing is thought to interfere with orthographic processes, it is possible that the emotional content could have allocated only a few cognitive resources in this experiment. Two interpretations can be proposed. First, it is possible that the load associated with the emotional topics was not sufficient to interfere with orthographic processing. This could explain why the proportion of spelling errors did not significantly change. A second explanation could be a low level of emotional intensity induced by the experimental context. Though the participants wrote emotional narratives in accordance with the provided instructions, this may not have induced a sufficiently strong emotional state to affect WM resources or lead to spelling difficulties.

However, these results allow for a discussion of the relationship between emotion and cognition. Our regression analyses are consistent with previous research suggesting that emotion consumes cognitive resources (Ellis & Moore, 1999; Gotoh, 2008; Martin & Kerns, 2011; Oaksford, Morris, Grainger & Williams, 1996; Vieillard & Bougeant, 2005).

Indeed, it seems that the introduction of emotional content during writing has interfered with the processing of this activity and modified associated underlying processes. Only grammatical spelling errors were affected by the possible load induced by the emotional instructions in this study, and it is well known that grammar is more sensitive to cognitive overload, as demonstrated in French studies by Fayol and colleagues (e.g., Fayol, Hupet & Largy, 1999; Totereau, Thevenin & Fayol, 1997).

The analysis of the number of words revealed a decrease in writing fluidity with negative emotional instruction. Several explanations for this result can be proposed. First, researchers interested in the relationship between emotion and cognition usually report an inhibitory effect of negative emotion (Bless, Clore, Schwarz, Golisano, Rabe & Wölk, 1996; Bower, 1981; Ellis & Ashbrook, 1988; Isen, Shalker, Clark & Karp, 1978). Thus, emotional content could have different effects depending on the types of cognitive abilities being exploited. It could be possible that grammatical spelling is affected by positive and negative emotional instructions, whereas verbal fluidity is impacted only by a negative emotional instruction. Similarly, it is possible to interpret the decreased number of words seen in the negative emotional instruction as a lack of motivation caused by the topic itself. According to Hayes (1996), the role of affect and motivation on writing processes is very important. Perhaps the text length is shorter in the negative emotional instruction because participants have paid more attention to the content of their writing. This could be one explanation for why a negative emotional instruction would reduce writing fluidity.

Concerning our hypothesis about the emotional lexicon, children used more emotional and affective words (both positive and negative) when given emotional instructions. The results show that even when emotional vocabulary was rare in texts, the types of words used matched the given instructions. In accordance with the literature, this suggests that autobiographical recall is a good method to induce a congruent emotion (Baker & Guttfreund, 1993; Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996). Concerning the nature of the vocabulary used in the different texts, our hypotheses on the use of factive or stative verbs, personal pronouns ("*je*", "*on*", "*nous*") and subjective adjectives were confirmed. Texts written under positive or negative conditions led to the use of more stative than factive verbs, whereas the reverse pattern was observed for neutral texts. Emotional instructions engaged children to be more expressive about themselves and their feelings. For pronouns, we hypothesized that emotional instructions should led to an increase in the use of the first person pronoun. The results show that there was an increase in the use of "*je*" and a decrease in the use of the indefinite pronoun "*on*" and the plural person pronouns "*nous*" with negative instruction. It seems that when writing about a negative topic, children were more implicated (more "*je*") than when they wrote about neutral or positive topics (more "*on*" or "*nous*"). Negative topics seem to imply a greater personal responsibility, though the writer is included in a collective pronoun such as "*on*" and "*nous*". Finally, as hypothesized, subjective adjectives were more frequent in emotional instruction texts than in neutral ones. Globally, the lexical analysis revealed a difference between 4th and 5th

graders: 5th graders seem to use more personal and subjective vocabulary words than 4th graders, possibly because they were more aware of the emotional instructions and perhaps felt more personally implicated in their texts. These results reinforce Hayes' (1996) perspective that affective influences on writing should be researched.

To broaden the implications this work and its results, further studies must be carried out. First, it is important to confirm the specific vocabulary phenomena that occur with negative instruction in terms of grammatical categories. Second, researchers should investigate whether all types of negative instructions lead to the same effects. In our study, children were instructed to write about their saddest day, but it could be possible to write about a day that was the most frightening or annoying.

Furthermore, following Hayes' (1996) model regarding motivation and affect, it would be useful to study text writing while manipulating writing goals and motivations. In his last model, once again Hayes (2012) underlined that motivation can indeed influence writing. This could aid in the understanding of whether instructions concerning a very personal or emotionally significant event lead to the shortening of the produced texts because of a reduction in writing fluency or increased specificity in vocabulary choice compared to texts written about impersonal events. It seems that emotion and motivation are closely related, as a consequence they need to be studied together.

In conclusion, because emotions have effects on writing processes, it is important and informative to analyze the relationships between emotions and other educational activities such as reading and problem solving. Writing is certainly not the only high-level cognitive activity impacted by emotion, and further research is necessary to precisely determine the effect of emotion on working memory capacity in children.

References

Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. London: University Press.

Baker, R., & Guttfreund, D. G. (1993). The effects of written autobiographical recollection procedures on mood. *Journal of Clinical Psychology, 49*, 563–567.

Bartlett, J. C., Burleson, G., & Santrock, J. W. (1982). Emotional mood and memory in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 34*, 59-76.

Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development, 50*, 513-518.

Berninger, V. W., & Swanson, H. L. (1994). Modification of the Hayes and Flower model to explain beginning and developing writing. In E. Butterfield (Ed.), *Advances in cognition and Educational Practice. Vol. 2. Children's writing: Toward a process theory of development of skilled writing* (pp. 57-82). Greenwich, CT: JAI Press.

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 and Emotion, 24* (4), 561-595.

Bless, H., Clore, G. L., Schwarz, N., Golisano, V., Rabe, C., & Wölk, M. (1996). Mood and the use of scripts: does a happy mood really lead to mindlessness? *Journal of Personality and Social Psychology, 71*(4), 665-679.

Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist, 36* (2), 129-148.

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* (1), 93-108.

Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2002). Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux. *L'Année Psychologique, 102*, 363-398.

Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2003). Mise en place et développement des traitements rédactionnels : le rôle de la mémoire de travail. *Le Langage et l'Homme, 38* (2), 171-190.

Chenoweth, N. A., & Hayes, J. R. (2003). The inner voice in writing. *Written Communication, 20*, 99-118.

Cuisinier, F., Sanguin-Bruckert, C., Bruckert, J. P., & Clavel, C. (2010). Les émotions affectent-elles les performances orthographiques en dictée ? *L'Année Psychologique, 110* (1), 3-48.

Derakshan, N., & Eysenck, M. W. (2010). Introduction to the special issue: Emotional states, attention, and working memory. *Cognition and Emotion, 24* (2), 189-199.

Duncan, S. W., Todd, C. M., Perlmutter, M., & Masters, J. C. (1985). Affect and memory in young children. *Motivation & Emotion, 9* (4), 391-405.

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction, 15*, 415-431.

Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, Cognition and Social Behaviour* (pp. 25-44). Göttingen: C. J. Hogrefe.

Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). Mood and memory. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 193-210). Chichester: Wiley.

Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written French: From novices to experts. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 11*, 153-174.

Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden and build theory of positive emotions. *American Psychologist, 56*, 218-226.

Frijda, N. H. (1993). Moods, emotion episodes, and emotions. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 381-403). New York: Guilford Press.

Goodwin, A. M., & Williams, J. M. G. (1982). Mood-induction research – its implications for clinical depression. *Behavior Research and Therapy, 20*, 373-382.

Gotoh, F. (2008). Influence of affective valence on working memory processes. *International Journal of Psychology, 43* (1), 59–71.

Hayes, J. R., (1996). A new framework for understanding cognition and affect in writing. In M. C. Levy & S. Ransdell (Eds.), *The science of writing. Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 1-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hayes, J. R., (2012). Modeling and remodeling writing. *Written Communication, 29* (3), 369-388.

Hayes, J. R., & Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Isen, A. M. (2002). Missing in action in the AIM: Positive affect's facilitation of cognitive flexibility, innovation, and problem solving. *Psychological Inquiry*, 13, 57-65.

Isen, A. M., Shalker, T., Clark, M., & Karp, L. (1978). Affect, accessibility of material in memory and behavior: A cognitive loop? *Journal of Personality and Social Psychology, 36*, 1-12.

Jallais, C., & Corson, Y. (2008). Influence d'inductions d'humeurs positive et négative sur la structure des scripts. *Psychologie Française, 53*, 81-85.

Kellogg, R. T. (1994). *The psychology of writing.* New York: Oxford University Press.

Kellogg, R. T. (1996). A model of working memory in writing. In M. C. Levy & S. Ransdell (Eds.), *The science of writing. Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 57-72). Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion, 3* (4), 378-393.

Khomsi, A. (1998). *Évaluation des compétences scolaires : cycle des approfondissements.* Paris : ECPA.

Martin, E. A., & Kerns, J. G. (2011). The influence of positive mood on different aspects of cognitive control. *Cognition and Emotion, 25* (2), 265-279.

Masters, J. C., Barden, R. C., & Ford, M. E. (1979). Affective states, expressive behavior, and learning in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 37* (3), 380-390.

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 (2), 476-492.

Piolat, A., & Bannour, R., (2009). Emotaix : un scénario de Tropes pour l'identification automatisée du lexique émotionnel et affectif. *L'Année Psychologique, 109*(4), 657-700.

Rader, N., & Hughes, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition & Emotion, 19* (1), 143-150.

Stegge, H., Terwogt, M., & Koops, W. (1994). Positive and negative mood effect in children: The mediating influence of task characteristics. *The Journal of General Psychology, 121* (4), 333-344.

Swanson, H. L., & Berninger, V. W. (1996). Individual differences in children's working memory and writing skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 63*, 358-385.

Totereau, C., Thevenin, M. G., & Fayol, M. (1997). Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français. In L. Rieben, M. Fayol & C.A. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 146-165). Lausanne : Delachaux et Niestlé.

Van den Bos, G. R. (Ed.). (2006). *APA Dictionary of Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.

Vieillard, S., & Bougeant, J. C. (2005). Performances à une tâche de mémoire de travail sous induction émotionnelle négative : influence modulatrice de l'état émotionnel sur les processus exécutifs. *L'Année Psychologique, 105*(1), 63-104.

Wechsler, D. (2005). *Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents – Quatrième édition*. Paris : ECPA.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.

4.2. Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'observer les effets de l'induction d'un état émotionnel sur les productions écrites d'enfants scolarisés en classe de CM1 et de CM2. Au travers de l'exercice de la rédaction de texte, qui est une activité classique et fréquente du cursus scolaire, il était intéressant de s'interroger sur l'impact d'une consigne pouvant induire un état émotionnel sur la qualité du travail fourni par les élèves. Les résultats ont permis de conclure que les émotions ne semblent pas avoir un impact important sur le nombre d'erreurs orthographiques contenues dans les productions écrites, et ce quelle que soit la valence émotionnelle du contenu du texte qui doit être rédigé. En revanche, l'état émotionnel suscité par la consigne de l'exercice semble clairement influer sur la longueur des productions écrites et sur la nature du vocabulaire employé. Aussi, la diminution significative du nombre de mots dans les productions en cas de consigne émotionnelle négative (i.e., la tristesse) semble être due à une certaine inhibition ou une diminution en termes de ressources cognitives. Cet effet obtenu pour l'exercice de la rédaction de texte apporte des arguments relatifs à l'importance du facteur émotionnel au cours des apprentissages au sein de la classe.

Dans le but de prolonger et d'améliorer la connaissance des mécanismes sous-jacents à l'effet des émotions sur la cognition chez l'enfant en contexte scolaire, la prochaine étude montrera (1) si l'induction d'un état émotionnel est effectivement efficace à partir de la lecture d'histoires à valences émotionnelles contrastées et (2) si le nombre d'erreurs orthographiques dans des dictées augmente bien en cas d'induction émotionnelle négative et positive.

Chapitre 5

Effets des émotions sur les processus orthographiques dans une tâche de dictée

Article 2 : Fartoukh, Chanquoy, & Piolat (en révision, *L'Année Psychologique*)

5.1. Présentation

En 2010, Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert et Clavel ont publié dans *l'Année Psychologique* un article intitulé : « Les émotions affectent-elles les performances orthographiques en dictée ? ». À l'issue d'une procédure d'induction émotionnelle, les auteurs ont mis en évidence une augmentation du nombre d'erreurs orthographiques commises dans des dictées en cas d'induction émotionnelle positive et négative. Cependant, les raisons de cette augmentation du nombre d'erreurs restaient quelque peu incertaines à l'issue de cette recherche. Ainsi, afin de confirmer l'effet des états émotionnels sur les capacités orthographiques des enfants, et surtout de tenter d'identifier les causes de cet effet, l'étude de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010) a été répliquée et légèrement modifiée.

Influence d'une induction émotionnelle sur le ressenti émotionnel et la production orthographique d'enfants de CM1 et de CM2

Michaël Fartoukh [1], Lucile Chanquoy [1] et Annie Piolat [2]
[1] *Univ. Nice Sophia Antipolis, CNRS, BCL, UMR 7320, 06300 Nice, France*
[2] *EA 3273, Centre PsyCLÉ, Aix-Marseille Université, France*

Résumé

Cette recherche vise à étudier l'effet de l'induction d'un état émotionnel sur le ressenti émotionnel et les performances orthographiques d'enfants de CM1 et de CM2. En référence à l'étude de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010) qui a montré un impact de l'émotion sur la cognition, en constatant l'augmentation du nombre d'erreurs orthographiques dans une dictée, l'hypothèse selon laquelle la valence émotionnelle (neutre, triste ou gaie) d'un texte lu collectivement agirait de manière indirecte sur les capacités orthographiques des enfants est testée. En créant une charge cognitive supplémentaire, les émotions induites devraient avoir un effet négatif sur les ressources attentionnelles dédiées au traitement orthographique. Dès lors, la réalisation d'une dictée issue du texte lu devrait s'accompagner d'une augmentation du nombre d'erreurs orthographiques. La procédure de la recherche de Cuisinier *et al.* (2010) a été répliquée, d'une part, en y ajoutant une double lecture des textes inducteurs d'émotion et, d'autre part, en mesurant à trois reprises le ressenti émotionnel. Les résultats révèlent un effet des émotions sur le ressenti et les performances orthographiques des enfants. De plus, l'exercice de la dictée provoque un ressenti émotionnel négatif chez les enfants. Les relations entre émotion et cognition et l'effet du contenu émotionnel sur les capacités orthographiques des enfants sont discutés.

Mots-clés : enfants, performance orthographique, induction émotionnelle, charge cognitive.

Abstract

This paper aimed at studying the effect of an emotional induction procedure on 4th and 5th graders' emotional feelings and spelling performances. In reference to Cuisinier *et al.* (2010) who showed an impact of emotion on cognition via an increase in spelling errors during dictation, we tested the hypothesis according to which the emotional valence of a text (neutral, sad or happy) should indirectly have an impact on children's cognitive capacities. In creating a cognitive overload, emotions should have a negative effect on attentional resources necessary for spelling processes. Therefore, handling a dictation following a text previously read should lead to an increase in the proportion of spelling errors. In order to test this hypothesis, the initial experiment was duplicated with some modifications in the procedure. The emotional texts have been read twice and children's emotional feeling was measured three times. Results revealed an effect of the emotion on the feelings and on spelling performance as well. Moreover, the dictation exercise led to an increase in the negative emotional feeling. The relations between emotion and cognition and the effect of an emotional content on children's spelling capacities are discussed.

Keywords: children, spelling performances, emotional induction, cognitive load.

Introduction

Depuis des décennies, les chercheurs en psychologie s'intéressent à l'influence des affects, des états émotionnels ou des humeurs sur la cognition. Ceci a donné lieu à l'élaboration de plusieurs modèles – dont certains sont présentés ci-après – qui ont tenté d'expliquer les effets des émotions sur le fonctionnement cognitif. De nombreux rôles ont été attribués aux émotions : adaptatif, perceptif, communicatif, hédonique. De plus, les concepts employés pour explorer le ressenti émotionnel des individus varient d'un auteur à l'autre comme d'un modèle à l'autre (émotion, humeur, affect…). Cependant, l'état émotionnel, qu'il soit positif ou négatif, a assurément un effet sur les activités cognitives complexes des adultes et des enfants comme nous le présentons ci-après.

Relation entre émotion et cognition chez l'adulte

Dans le cadre des recherches concernant l'influence des émotions sur les activités cognitives complexes comme le raisonnement, la résolution de problèmes, la prise de décision ou encore la mémoire, de nombreux travaux ont montré soit un effet facilitateur (Blanchette & Richards, 2010 ; Bower, 1981 ; Gilet & Jallais, 2011), soit un effet inhibiteur des émotions (Bless, Clore, Schwarz, Golisano, Rabe, & Wölk, 1996 ; Chepenik, Cornew, & Farah, 2007 ; Clark, Iversen, & Goodwin, 2001 ; Standage, Ashwin, & Fox, 2010). Plus précisément, les chercheurs ont mis en évidence qu'un état émotionnel positif pouvait favoriser les processus cognitifs, entraînant par là une certaine facilitation ou une amélioration des performances cognitives dans la prise de décision (Isen & Labroo, 2003), dans la résolution de problèmes (Isen, Rosenzweig, & Young, 1991), dans la flexibilité de la pensée (Isen, Daubman, & Nowicki, 1987), ou encore dans la cohérence de jugements intuitifs (Balas, Sweklej, Pochwatko, & Godlewska, 2012). *A contrario*, les performances cognitives peuvent être diminuées en cas d'état émotionnel positif, conduisant à une réduction des capacités de traitement (Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996), ou encore à un déclin de la motivation (Bodenhausen, Kramer, & Süsser, 1994 ; Wegener, Petty, & Smith, 1995). Les états émotionnels négatifs ont, dans certains cas, provoqué un effet bénéfique en favorisant les processus systématiques, analytiques et élaborés (Clore, Schwarz, & Conway, 1994 ; Weary & Jacobsen, 1997). Cependant, selon la majorité des constats, les états émotionnels négatifs provoqueraient une réduction des capacités et des performances cognitives en termes de vitesse, de résolution de problèmes, ou encore de créativité (Bower, 1981 ; Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis, Thomas, & Rodriguez, 1984 ; Isen *et al.*, 1987 ; Oaksford *et al.*, 1996). Par exemple, Ellis, Thomas, McFarland et Walter Lane (1985) ont montré une diminution des performances en mémoire épisodique en cas d'état émotionnel négatif. Une diminution des performances a aussi été constatée dans des activités faisant appel à des processus sémantiques tels que l'encodage d'informations élaborées (Leight & Ellis, 1981) ou l'amorçage sémantique (Storbeck & Clore, 2008). Des résultats contradictoires sont donc observés et la relation qu'entretient l'émotion avec la cognition est, de ce fait, délicate à préciser. Elle varierait selon le contexte et la tâche demandée. Ce type de résultats expérimentaux ont conduit à l'élaboration de plusieurs modèles explicatifs (pour une revue complète, voir Corson, 2002). Trois grandes familles de ces modèles sont succinctement présentées ci-après.

Les modèles de réseaux associatifs

Ces modèles, basés au départ sur les effets de congruence et d'amorçage, tentent de relier cognition et émotion au sein d'un système unique de représentations. Dans ce cadre précis,

lorsqu'une information émotionnellement chargée est congruente avec l'état émotionnel dans lequel se trouve un individu, elle est supposée être plus facilement activée, rappelée et utilisée. Ceci a été montré, entre autres, par Isen *et al*. (1978) qui, en induisant un état émotionnel positif, ont trouvé que les participants rappelaient plus rapidement des mots connotés positivement. Selon Bower (1981), les émotions pourraient être considérées comme des nœuds dans un réseau sémantique. Ces nœuds seraient reliés à des propositions décrivant les événements au cours desquels des émotions, positives ou négatives, ont été ressenties. Les nœuds émotionnels peuvent être activés par divers événements et, lorsque leur seuil d'activation atteint son maximum, une propagation de l'excitation à travers les autres nœuds (qui forment le réseau) se produit et déclenche les comportements habituels liés à l'émotion ressentie (Bower, 1981). Les affects influencent donc le processus d'activation et de propagation de l'information dans le réseau sémantique puisque la composante affective de la situation a aussi été encodée. En opérant une double activation, émotionnelle et de contenu, le rappel serait alors plus efficace.

Les modèles à origine motivationnelle

L'hypothèse de ces modèles est celle d'un déficit motivationnel qui pourrait influencer le niveau de mobilisation des ressources cognitives, en agissant en amont. L'idée générale est que, par manque de motivation, l'individu n'aurait pas l'énergie nécessaire à la réalisation d'une tâche complexe pour laquelle il a pourtant toutes les capacités requises (Williams, Watts, MacLeod, & Mathews, 1997). Ici, les affects positifs sont envisagés comme permettant à l'individu de se représenter la situation de manière sécurisante, tandis que les affects négatifs signaleraient une situation problématique. L'état émotionnel entraverait donc les capacités cognitives à certains moments.

Le modèle « *Feelings as Information* » de Schwarz et Clore (1983) précise que, dans certains cas, les émotions peuvent influencer l'analyse de la situation en lieu et place du contenu de la tâche à effectuer. À la suite de ces auteurs, Bless *et al*. (1996) ont développé le modèle « *Mood and General Knowledge* » dans lequel l'humeur positive favoriserait l'utilisation de structures de connaissances générales et permettrait des traitements élaborés, tandis que l'humeur négative conduirait à restreindre la recherche d'informations et à focaliser l'attention sur des détails. L'humeur positive est donc envisagée comme facilitatrice tandis que l'humeur négative serait plutôt inhibitrice.

Le modèle d'allocation de ressources et d'interférence cognitive

En 1988, Ellis et Ashbrook ont élaboré un modèle « *Resource Allocation Model and Cognitive Interference Theory* », à partir de l'observation de l'impact des états émotionnels négatifs sur la mémoire. Le modèle repose sur le principe d'allocation de ressources attentionnelles et d'interférence cognitive, principe qui régule la mise à disposition des ressources attentionnelles selon l'état émotionnel de l'individu. Les auteurs soutiennent l'hypothèse selon laquelle un état émotionnel négatif perturberait ou parasiterait les ressources attentionnelles à cause de l'émergence de pensées sans rapport avec la tâche. Les capacités mnésiques seraient alors diminuées par une réduction des ressources disponibles plus que par l'état émotionnel lui-même. En 1999, Ellis et Moore modifient leur conception : les effets dus aux émotions positives seraient similaires à ceux dus aux émotions négatives. Les états émotionnels négatifs et positifs entraîneraient, tous deux, des variations au niveau de la disponibilité des ressources attentionnelles nécessaires à la réalisation d'une tâche

donnée, en provoquant une surcharge et/ou des interférences. De plus, selon Ellis, Seibert et Varner (1995), le degré d'interférence varierait en fonction du niveau de difficulté du traitement impliqué.

En conclusion, le cadre conceptuel proposé par Ellis et Ashbrook (1988) puis par Ellis et Moore (1999) semble être le plus à même d'expliquer l'effet réducteur, inhibiteur des états émotionnels négatifs, mais aussi positifs, en termes de diminution des ressources attentionnelles. En effet, selon ces auteurs, des pensées intrusives ou des considérations qui n'ont pas de rapport avec la tâche demandée seraient responsables de parasitages et d'interférences des processus cognitifs, et donc de moindres performances. Pour Oaksford *et al*. (1996), cette conception permet d'expliquer pourquoi les capacités de la mémoire de travail, plus particulièrement au niveau de l'administrateur central, sont parfois diminuées en cas d'induction d'état émotionnel positif et négatif. Cependant, Bohner, Bless, Schwarz et Strack (1988), ou encore Isen *et al*. (1978) estiment que, dans le cas d'une induction émotionnelle négative, la réduction des capacités des participants serait plutôt consécutive au fait qu'ils sont plus concentrés sur la raison de leur ressenti négatif que sur la tâche demandée. En cherchant à rééquilibrer et même à corriger leur état émotionnel, les participants détourneraient alors des ressources cognitives qui ne seraient plus disponibles pour la tâche demandée. Les modèles et les travaux présentés dans ce paragraphe portent l'adulte et, à ce jour, peu d'études ont été menées chez l'enfant.

Relation entre émotion et cognition chez l'enfant

Dans une des premières publications disponibles sur cette question, Bartlett et Santrock (1979) ont étudié, chez des enfants de 5 ans, le rappel d'histoires présentées dans un contexte induisant un état émotionnel positif ou négatif. Les enfants avaient pour tâche d'écouter et de rappeler de manière libre, puis indicée, le maximum d'éléments de l'histoire. Les résultats ont montré que, dans la condition de rappel libre, les enfants obtenaient de meilleures performances dans le cas de l'induction positive comparativement à celui de l'induction négative. Concernant le rappel indicé, aucun effet des émotions n'a été mis en évidence. Masters, Barden et Ford (1979) ont pour leur part montré qu'un état émotionnel positif améliorait les performances consécutives à un apprentissage et le temps de résolution d'un problème tandis qu'un état émotionnel négatif avait l'effet inverse. Selon Greene et Noice (1988), l'état émotionnel positif procurerait même, chez les enfants, une plus grande flexibilité cognitive et une meilleure fluence verbale. Plus récemment, Rader et Hughes (2005) ont montré que des enfants soumis à une induction émotionnelle positive obtenaient de meilleures performances lors d'une tâche de résolution de problèmes visuels impliquant une analyse visuospatiale et une manipulation de cubes (*Block design task* ou substest Cubes de la WISC). Enfin, un effet de l'état émotionnel positif a aussi été mis en évidence sur la taille des dessins faits par des enfants de 6 ans. Ces derniers ont réalisé des dessins plus grands sous induction émotionnelle positive que sous induction émotionnelle négative (Burkitt & Barnett, 2006).

Dans le cadre des apprentissages scolaires, Bryan et Bryan (1991) ont montré que des enfants sous induction émotionnelle positive réussissaient mieux et plus rapidement des problèmes de mathématiques que des enfants en condition neutre. Les émotions ont également un impact sur les processus visuels des enfants de 5 et 8 ans qui, en cas d'induction émotionnelle positive, se focalisaient davantage sur les aspects globaux que locaux, dans le cadre d'une tâche de comparaison d'images. Ainsi, l'état émotionnel de l'enfant orienterait sa manière de percevoir les problèmes

rencontrés (Poirel, Cassotti, Beaucousin, Pineau, & Houdé, 2012). Pour leur part, Fartoukh, Chanquoy et Piolat (2012) ont montré un effet des émotions induites sur les productions écrites d'enfants de CM1 et de CM2 [NB : compte-tenu du fait que le développement de la régulation émotionnelle chez l'enfant est en plein développement comme le soulignent Fivush, Marin, Crawford, Reynolds et Brewin (2007), cette recherche a été réalisée en respectant de nécessaires dispositions éthiques : consentement, confidentialité des écrits, débriefing]. Les rédactions des enfants comportaient significativement moins de mots lorsqu'ils devaient s'exprimer sur un sujet émotionnellement négatif (« le jour le plus triste de leur vie ») et, d'autre part, que la relation entre les capacités de la mémoire de travail et les performances orthographiques tendait à se modifier lorsque la thématique rédactionnelle était émotionnellement positive ou négative. Plus précisément, une relation entre les performances à des tâches de mémoire de travail et le nombre d'erreurs d'orthographe grammaticale commises dans des rédactions à contenu neutre a été mise en évidence. Plus les performances en mémoire de travail étaient élevées, moins les enfants commettaient d'erreurs grammaticales. Cette relation disparait avec l'introduction d'un contenu émotionnel positif ou négatif dans la rédaction. Cependant, cette relation n'a pas été trouvée pour les erreurs d'orthographe lexicale. Ainsi, les performances des enfants semblent parasitées ou perturbées, que le contenu émotionnel soit positif ou négatif. Par ailleurs, selon Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert et Clavel (2010), la composante émotionnelle a des effets sur la qualité des dictées d'enfants scolarisés en CM2. Après avoir lu un texte de valence émotionnelle neutre, triste ou gaie à trois groupes d'enfants, ces auteurs ont proposé une dictée issue du texte. Les trois dictées comportaient des mots cibles identiques. L'état émotionnel des enfants a été mesuré à l'aide d'un questionnaire, avant la lecture du texte inducteur puis après la dictée. À partir du nombre d'erreurs commises sur les mots cibles, ces auteurs ont constaté un effet de la valence émotionnelle du texte sur les performances orthographiques : un plus grand nombre d'erreurs d'orthographe a été commis dans les dictées à valence émotionnelle gaie et triste que dans la dictée neutre. En outre, ces auteurs ont mis en évidence une interaction entre le niveau orthographique des élèves et le contenu émotionnel sur le nombre d'erreurs d'orthographe lexicale commises. Autrement dit, lorsque le contenu émotionnel est gai ou triste, les enfants dont le niveau orthographique est faible commettent plus d'erreurs d'orthographe lexicale. Cependant, cet effet d'interaction n'apparaît pas dans le cas des erreurs d'orthographe syntaxique.

Un autre aspect potentiellement responsable de perturbations sur le plan des ressources attentionnelles et, par conséquent, d'une possible charge cognitive supplémentaire est développé dans le paragraphe suivant : il s'agit de l'effet du contenu émotionnel du matériel.

L'influence de la valence émotionnelle du matériel sur la gestion des ressources attentionnelles

Le contenu émotionnel d'un stimulus ou d'une tâche peut être responsable de traitements déclenchés automatiquement capables d'affecter la distribution de l'attention. Un contenu émotionnel peut en effet activer des traitements à l'insu du participant (Morris, Ohman, & Dolan, 1998 ; Whalen, Rauch, Etcoff, McInerney, Lee, & Jenike, 1998). Cet effet, dû à la valence émotionnelle du matériel à traiter, influencerait la répartition des ressources attentionnelles, avec pour conséquence une facilitation ou une dégradation des performances des participants (Bargh, Reimann & McNally, 1995 ; Lindström & Bohlin, 2011 ; Monnier & Syssau, 2008 ; Schmidt, 2012). Autrement dit, la

focalisation de l'attention sur le contenu émotionnel peut se faire au détriment d'autres processus cognitifs et peut entraîner une hausse des temps de réaction (Gotoh, 2008), une baisse de la qualité du rappel (Syssau & Monnier, 2012) ou encore une moins bonne compréhension d'un texte (Clavel & Cuisinier, 2008).

Récemment, Pessoa (2009) a proposé un cadre conceptuel permettant d'envisager les interactions entre émotions et fonctions exécutives (comme l'attention ou l'inhibition). Ce cadre est basé sur le principe d'une compétition entre les différents processus cognitifs pour l'accès à des ressources limitées. Pour cet auteur, la présence d'un contenu émotionnel conduirait à une modification du traitement de l'information qui favoriserait ou dégraderait la performance à une tâche donnée. Le traitement du contenu émotionnel détournerait des ressources utiles au bon déroulement de la tâche principale. Selon Cuisinier *et al.* (2010), le contenu émotionnel « affecte l'allocation des ressources et produit des interférences en complexifiant le traitement de l'information » (pp. 9-10).

Ainsi, les états émotionnels et/ou le contenu émotionnel du matériel à traiter modifient les performances des participants. Une valence positive réduirait les capacités de raisonnement, mais permettrait toutefois une pensée plus flexible. Une valence négative favoriserait un traitement de l'information plus systématique, mais, sous certaines conditions, réduirait également les performances des participants, y compris celles orthographiques. Or, chez les enfants, les processus orthographiques, en plein développement, sont très coûteux cognitivement et, compte tenu des difficultés inhérentes à la langue française écrite, sont très longs à maîtriser. Le paragraphe suivant présente plus en détails cet aspect.

L'apprentissage de l'orthographe du français

Selon le modèle de Frith (1985), la lecture et l'orthographe suivent un schéma semblable de développement. Trois étapes y sont décrites, correspondant chacune à une stratégie dominante. Tout d'abord, l'étape logographique repose sur des associations directes entre la forme visuelle concrète (logos) et le sens, sans médiation phonologique. Puis intervient l'étape alphabétique qui implique la connaissance et l'utilisation systématique des correspondances graphophonologiques. Les mots y sont décodés lettre à lettre. Cette phase alphabétique comporte elle-même deux étapes, avec en premier lieu l'utilisation partielle des correspondances graphophonologiques plus efficaces en production écrite qu'en lecture (Ehri, 1997). En second lieu, l'utilisation majoritaire, voire exclusive, de la médiation phonologique conduit à un nombre important d'erreurs d'orthographe du fait de l'irrégularité du français (Alegria & Mousty, 1994, 1997). Enfin, grâce à la constitution progressive d'un lexique mental, l'étape orthographique se met en place. Les étapes alphabétique et orthographique ne sont pas exclusives et toutes deux coexistent très tôt chez l'enfant. D'ailleurs, l'orthographe des enfants évolue très progressivement de la grande section de maternelle aux dernières années du primaire (Henderson, 1980, 1981, 1992 ; Henderson & Beers, 1980). Ainsi, l'écriture des mots ayant des correspondances régulières phonèmes-graphèmes peut s'effectuer en récupérant directement en mémoire à long terme la forme orthographique déjà connue (lexique mental), en passant par une voie dite « directe ». Si le mot est nouveau ou très rarement rencontré, il peut alors être fait appel soit à des régularités statistiques, soit être possible de se référer à des analogies.

L'acte d'orthographier un mot, une phrase ou un texte est donc un processus complexe, long et difficile pour l'enfant

qui apprend à en maîtriser toutes les règles (Fayol, 2008). Malgré l'automatisation de différentes procédures au cours des différentes étapes, cette activité reste sensible à une limitation de ressources cognitives, chez des rédacteurs experts (Fayol, Largy, & Lemaire, 1994 ; Largy, Fayol, & Lemaire, 1996) et plus encore chez les enfants (e.g., Chanquoy & Negro, 1996 ; Fayol, Hupet, & Largy, 1999 ; Negro & Chanquoy, 2000 ; Totereau, Thevenin, & Fayol, 1997). Dès que leur attention est détournée par une autre activité, des erreurs peuvent survenir, comme l'ont justement montré Cuisinier et ses collaborateurs (2010) avec l'exercice de la dictée, exercice classique du cursus scolaire, qui mobilise de nombreux processus cognitifs. Compte tenu des relations entre émotion et cognition présentées plus avant, une nouvelle variable pourrait alors agir comme une charge cognitive supplémentaire : l'émotion.

Orthographe, charge cognitive et émotion

Toute activité scolaire, de manière directe ou indirecte, peut provoquer une charge émotionnelle plus ou moins importante. En manipulant cette variable dans le cadre scolaire et en supposant qu'une charge cognitive supplémentaire pouvait être provoquée par un contenu émotionnel, Cuisinier *et al*. (2010) ont émis l'hypothèse suivante : lors de la réalisation d'une dictée, les enfants prêteraient moins d'attention à ce qu'ils écrivent, soit à cause de la présence du contenu émotionnel du texte (hypothèse d'un effet direct sur les performances orthographiques), soit à cause d'une modification de leur état émotionnel qui serait consécutive à la lecture orale et collective d'un texte préalablement à l'exercice de dictée et dont le contenu émotionnel de valence positive ou négative provoquerait un effet indirect sur le contrôle orthographique. À l'issue de leur recherche, ces auteurs ont privilégié l'hypothèse d'un effet direct du contenu émotionnel sur les performances des enfants. Toutefois, compte tenu de leur procédure, ils n'ont pas pour autant invalidé l'hypothèse d'un effet indirect de l'état émotionnel sur les performances. En effet, la lecture d'histoires à contenus émotionnels contrastés est une des méthodes d'induction émotionnelle parmi les plus efficaces, aussi bien chez l'adulte (pour une revue, voir Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996) que chez l'enfant (Barden, Garber, Leiman, Ford, & Masters, 1985 ; Bartlett & Santrock, 1979 ; Brenner, 2000 ; Hayes, Scott, Chemelski, & Johnson, 1987 ; Rader & Hughes, 2005). Or, dans la recherche de Cuisinier *et al*. (2010), les mesures de l'état émotionnel des enfants indiqueraient que la procédure d'induction n'a pas été efficace ou suffisante. Toutefois, la mesure de l'intensité du ressenti émotionnel des enfants, à l'aide d'un questionnaire d'auto-évaluation, a eu lieu en fin de passation, c'est-à-dire bien après la lecture du texte censé induire un état émotionnel. En fin d'expérience, le ressenti émotionnel des enfants peut avoir nettement évolué. D'ailleurs, selon les auteurs eux-mêmes, une mesure du ressenti émotionnel des enfants au cours de l'expérience aurait été utile. Aussi, la procédure employée par Cuisiner *et al*. (2010) n'a pas permis, selon nous, de trancher entre les deux hypothèses formulées et qui concernent (1) soit un effet direct du contenu émotionnel du texte, (2) soit un effet indirect du contenu émotionnel du texte lu auparavant sur les performances orthographiques des enfants.

L'expérience présentée ici vise à répliquer cette étude tout en modifiant certains aspects de la procédure, afin de mesurer l'éventuelle efficacité de l'induction émotionnelle du texte lu préalablement, comparativement à l'induction pouvant provenir de l'exercice de dictée. Pour ce faire, une double lecture des textes a été réalisée pour renforcer cette possible induction émotionnelle et également pour introduire une mesure de

l'état émotionnel dès la fin de la lecture. Aussi, l'état émotionnel des enfants a été mesuré à trois reprises : avant la lecture du texte, après la lecture du texte, puis après l'exercice de la dictée. Cette procédure est plus adéquate pour tester l'hypothèse selon laquelle la lecture du texte à valence émotionnelle gaie ou triste aurait un effet sur le ressenti émotionnel des enfants (hypothèse d'un effet indirect des émotions). Le texte à valence gaie rendrait les enfants plus joyeux, tandis que le texte à valence triste les rendrait plus tristes (Barden *et al.*, 1985 ; Bartlett & Santrock, 1979 ; Brenner, 2000 ; Hayes *et al.*, 1987 ; Rader & Hughes, 2005). De plus, cette procédure permet de tester une autre hypothèse issue des suggestions de Cuisinier *et al*. (2010) et d'Efklides et Petkaki (2005) et relative à un éventuel effet négatif (rejet, irritation, ennui) de l'exercice de dictée sur le ressenti émotionnel des enfants. Cet effet interviendrait, quelle que soit la valence émotionnelle du texte qui a été lu puis dicté.

Par conséquent, une autre hypothèse peut être formulée en considérant le ressenti émotionnel ou la focalisation de l'attention sur le contenu émotionnel comme une tâche interférente responsable d'une charge cognitive supplémentaire (Cuisiner *et al*., 2010 ; Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis & Moore, 1999 ; Fartoukh *et al.*, 2012 ; Oaksford *et al.*, 1996). Aussi, le nombre d'erreurs orthographiques devrait être plus important en cas d'émotion gaie ou triste. De plus, selon Cuisinier *et al*. (2010), une interaction entre le niveau orthographique (faible *vs.* moyen *vs.* fort) et la nature de l'induction émotionnelle du texte (neutre *vs*. triste *vs*. gaie) devrait être observée. Les enfants de niveau orthographique faible devraient présenter un nombre d'erreurs d'orthographe plus important que ceux ayant un niveau orthographique plus fort – que le contenu émotionnel soit gai ou triste – et cet effet devrait apparaître uniquement sur les erreurs orthographiques de type lexical et non sur celles syntaxiques.

Enfin, pour observer un possible effet développemental des émotions, l'expérience a été menée auprès d'une population d'enfants de Cours Moyen première (CM1) et deuxième année (CM2). Les compétences orthographiques des élèves de CM1 étant légèrement moins abouties (Henderson & Beers, 1980 ; Fayol *et al.*, 1999 ; Khomsi, 1998), l'effet de l'induction émotionnelle pourrait les conduire à commettre plus d'erreurs que les élèves plus âgés.

Méthode

Participants

L'étude a été réalisée durant le troisième trimestre scolaire auprès d'enfants volontaires de trois classes de CM1 et de trois classes de CM2 issues de trois écoles différentes du département du Var. Les 124 enfants ont été autorisés par leurs parents à participer et sont tous de familles comparables du point de vue socio-économique. La répartition des enfants selon leur classe, leur genre et leur âge moyen est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. *Caractéristiques des participants*
Table 1. *Participants' characteristics*

Classe	Âge moyen (*écart-type*)	Étendue	Genre	*n*
CM1	9 ans et 11 mois (4 mois)	9 ans – 11 ans et 3 mois	35 G / 27 F	62
CM2	11 ans (5 mois)	10 ans et 5 mois – 12 ans	32 G / 30 F	62

Matériel

1) 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'estimer le niveau orthographique de tous les participants. Ce test évalue l'orthographe lexicale (écrire 30 noms sous 30 dessins) et l'orthographe grammaticale (effectuer les accords grammaticaux sous 12 dessins).

2) Un questionnaire similaire à celui de Cuisinier *et al.* (2010) a été utilisé (*cf*. Annexe 1). Cet auto-questionnaire invite les enfants à indiquer leur état émotionnel à l'aide d'une échelle de Likert en 5 points (de « pas du tout » à « énormément »). Il comprend 4 items positifs : Heureux, Joyeux, Fier et Content, et 5 items négatifs : Inquiet, Énervé, Triste, Mal à l'aise et Je m'ennuie.

3) Au précédent questionnaire a été ajoutée une mesure non verbale de l'état émotionnel qui consiste en une échelle en 5 points à partir de visages stylisés. Cette échelle a été empruntée à Burkitt et Barnett (2006, *cf*. Annexe 1). Face à l'ampleur du panel d'émotions qu'un individu peut ressentir, plusieurs auteurs ont souligné l'importance d'utiliser de multiples mesures du ressenti émotionnel (Brenner, 2000 ; Larsen & Fredrickson, 1999 ; Sansone & Thoman, 2005). De plus, utiliser une mesure non verbale du ressenti émotionnel, afin de laisser s'exprimer un ressenti non verbalisé ou non verbalisable s'avère important (Brenner, 2000 ; Larsen & Fredrickson, 1999). L'usage de cette seconde échelle devrait donc permettre d'augmenter la validité de la mesure de l'état émotionnel.

4) Enfin, les textes et les dictées mis au point par Cuisinier *et al.* (2010) ont été utilisés. Il s'agit de trois textes fortement contrastés en termes de valence émotionnelle (neutre, triste ou gaie). Le texte à valence gaie est issu du livre « *Les vacances du petit Nicolas* » de Sempé ; celui à valence triste du livre « *Construire un feu* » de Jack London ; celui à valence neutre, « *La montagne* », est tiré du livre « *La joie des yeux* » (Cours Moyen et Supérieur). Cuisinier *et al.* (2010) ont aménagé des extraits de ces textes pour les utiliser comme dictée. Leurs longueurs et leurs complexités syntaxiques et lexicales ont été contrôlées afin d'être équivalentes (*cf*. Annexe 2). Vingt-quatre mots sont communs aux trois dictées. Ils ont été sélectionnés parce qu'ils présentent une difficulté lexicale ou syntaxique particulière. Parmi les difficultés lexicales, se trouvent : trois mots à doublement de consonnes (vallon, maisonnette, traditionnelle), quatre mots qui demandent un choix de la correspondance phonème/graphème correcte parmi celles possibles (chaume, logis, âtre, barreau), cinq mots présentant une lettre muette (aboiement, envahie, bergerie, vingtaine, fond). Les difficultés syntaxiques concernent les marques du nombre nominal (moutons), adjectival (profonds), verbal (découvrirent, pressait), du participe passé (bordé), ainsi qu'une marque de genre (éclairée), une distinction entre infinitif et participe passé (entrer) et cinq choix entre homophones grammaticaux (à, ses, ce, c'était, où) (voir Cuisinier *et al.*, pp. 18-19).

Afin de s'assurer de la charge émotionnelle des textes lus et dictés, ces derniers ont été analysés à l'aide du logiciel EMOTAIX-Tropes (Piolat & Bannour, 2009) qui permet d'identifier la thématique et de ce fait la valence du lexique émotionnel et affectif. Le nombre d'occurrences de lexique émotionnel positif et négatif est présenté dans le tableau 2. Cette analyse a permis de constater que les textes lus comportaient plus de lexique émotionnel que les textes dictés ($M_{\text{textes lus}}$ = 3,83 et $M_{\text{textes dictés}}$ = 1,16), que le texte à valence triste était bien celui qui comportait le plus de lexique émotionnel négatif, tandis que le texte à valence gaie était bien celui qui comportait le plus de lexique émotionnel positif. Cependant, il convient de préciser que la présence de lexique émotionnel n'est qu'un

des indicateurs quantitatifs de la force émotionnelle d'un texte. D'autres éléments peuvent aussi intervenir sur l'état émotionnel d'un individu comme la nature des événements décrits et leurs conséquences.

Tableau 2. *Occurrence de lexique émotionnel (positif et négatif) contenu dans les textes lus et dictés*
Table 2. *Emotional lexicon occurrences (positive and negative) within read and dictated texts*

	Valence du texte					
	Texte lu			Texte dicté		
	Neutre	Triste	Gaie	Neutre	Triste	Gaie
Lexique positif	1	4	8	0	3	1
Lexique négatif	2	7	1	1	1	1

Procédure

Les enfants de chaque niveau de classe (CM1 et CM2) dont les parents avaient fourni un consentement ont été répartis aléatoirement en trois groupes indépendants correspondant aux trois conditions d'induction. Le recueil des données a été réalisé dans les classes des écoles en deux jours, par un seul expérimentateur. Au cours du premier jour, *via* les questionnaires, une première mesure de l'état émotionnel a été effectuée. Juste après, le texte inductif (neutre, triste ou gai) a été lu à deux reprises. Puis, une deuxième mesure de l'état émotionnel a été effectuée, avec les mêmes questionnaires, afin d'estimer l'impact de l'induction émotionnelle provoquée par le texte lu. Ensuite, la dictée a été proposée et juste après, une troisième mesure de l'état émotionnel a été effectuée. Pour terminer la séance, le but de l'expérience a été expliqué aux élèves par l'expérimentateur et l'enseignant. Les élèves ont pu à cette occasion demander des éclaircissements et poser des questions. De plus, pour le groupe induction émotionnelle négative, la séance s'est achevée sur un échange autour d'histoires drôles, afin de ne pas laisser les enfants dans un potentiel état émotionnel négatif. Le second jour, le niveau orthographique des enfants a été estimé à l'aide du test d'orthographe.

Analyses statistiques

Pour répondre aux hypothèses formulées, plusieurs analyses de variance (ANOVA) ont été menées. Tout d'abord, une première série d'analyses a été conduite pour vérifier l'équivalence des performances des participants, d'une part, sur le plan orthographique et, d'autre part, sur le plan du ressenti émotionnel de départ. Le facteur Groupe expérimental comportait trois modalités (neutre, triste ou gai). Les variables dépendantes étaient le score au test d'orthographe (niveau maximal = 42), la mesure de l'intensité du ressenti émotionnel (de 1 = pas du tout à 5 = énormément) aux différents items verbaux et la mesure du ressenti émotionnel (de 1 =  à 5 = ) à l'item non verbal (choix d'un visage).

Afin de tester l'hypothèse de l'efficacité de l'induction émotionnelle par les textes, le ressenti émotionnel des enfants a été mesuré à trois reprises. Une ANOVA a été conduite avec, pour facteurs expérimentaux, le Niveau de classe à deux modalités, la nature de l'Induction émotionnelle *via* le texte lu (3 modalités) et le Moment de la mesure de l'état émotionnel à trois modalités (avant la lecture, après la lecture et après la dictée). La variable dépendante était l'intensité du ressenti émotionnel (variant de 1 à 5) pour chacun des différents items verbaux

proposés et le ressenti émotionnel (de 1 = ☹ à 5 = ☺) à l'item non verbal.

Pour répondre aux hypothèses d'un effet de l'Induction émotionnelle sur le nombre d'erreurs orthographiques et d'une interaction entre le Niveau de classe, l'Induction émotionnelle, le Niveau orthographique et le Type d'orthographe, la manière dont Cuisinier *et al.* (2010) ont mesuré la performance orthographique des enfants a été reprise. Concernant les mots cibles présents dans les trois dictées, un point a été attribué à chaque difficulté orthographique non résolue. Pour les mots concernant l'orthographe lexicale (12 mots), seul le non-respect de la dimension lexicale a été pris en compte (exemple : pour le mot « *barreaux* », seule l'orthographe du phonème [o] a été évaluée, sans tenir compte de la présence ou non de la marque du pluriel). Le même principe a été appliqué pour les mots concernant l'orthographe syntaxique (également 12 mots ; par exemple, pour « *profonds* », seul le non-respect de la marque du pluriel a été considéré). Deux scores ont été calculés : un score d'orthographe lexicale (sur 12) et un score d'orthographe syntaxique (sur 12). Au total, plus l'un de ces deux scores était élevé, plus la performance orthographique de l'enfant était faible.

Résultats

Niveau orthographique

L'analyse des résultats obtenus au test d'orthographe a tout d'abord permis de classer les performances des élèves de CM1 et de CM2 en 3 groupes indépendants : faible, moyen et fort. Le groupe faible correspondait aux enfants ayant un score inférieur ou égal à 25 % de la population de référence de l'étalonnage (Khomsi, 1998), le groupe moyen aux enfants ayant un score compris entre 26 et 75 % de la population et le groupe fort aux enfants ayant obtenu un score supérieur à 75% de la population.

L'ANOVA pour groupes indépendants (2 Niveaux de classe X 3 Groupes expérimentaux, voir tableau 3) concernant la mesure du Niveau orthographique (test d'orthographe) a révélé un effet principal du facteur Niveau de classe (M_{CM1} = 23,32 *vs.* M_{CM2} = 27,28, $F(1, 118) = 11,85$, $MSE = 40,77$, $p < .001$). Les scores des CM2 étaient meilleurs que ceux des CM1. Comme attendu, l'analyse n'a pas révélé d'effet du facteur Groupe expérimental ($F(2, 118) < 1$), ni d'interaction significative entre ces deux variables ($F(2, 118) < 1$). Ainsi, avant le début de l'expérience, les groupes d'un même niveau de classe n'étaient pas statistiquement différenciables.

Tableau 3. *Moyennes (et écarts-types) du niveau orthographique des élèves, en fonction des facteurs Niveau de classe et Groupe expérimental*
Table 3. *Children's spelling means (standard deviations), according to Grade and Experimental group*

Classe	CM1			CM2		
Groupe	gai	triste	neutre	gai	triste	neutre
	24,52	23,00	22,45	26,20	28,13	27,52
	(*6,51*)	(6,*84*)	(*5,19*)	(*6,62*)	(*5,97*)	(*7,15*)

Comparaison du ressenti émotionnel des groupes d'enfants

Afin de vérifier l'équivalence des groupes de participants concernant leur ressenti émotionnel initial, c'est-à-dire avant l'induction émotionnelle, les premières mesures verbales (les 9 items) et non verbales (les visages) de l'état émotionnel ont été utilisées. Concernant les items du questionnaire, l'ANOVA pour groupes indépendants (2 Niveaux de classe X 3 Groupes expérimentaux X 9 Items, *cf.*

tableau 4), avec mesures répétées sur le dernier facteur, n'a pas révélé de différence significative entre les deux niveaux de classe (M_{CM1} = 2,28 et M_{CM2} = 2,33, $F(2, 118) < 1$), dont le ressenti émotionnel est comparable. Aucune différence significative n'est observée entre les groupes expérimentaux (M_{gai} = 2,31, M_{triste} = 2,29 et M_{neutre} = 2,30, $F(2, 118) < 1$). En revanche, l'intensité du ressenti émotionnel varie fortement en fonction des items ($F(8, 944) = 180{,}02$, $MSE = 0{,}90$, $p < .0001$). Pour les items traduisant des émotions positives, les enfants font part d'un ressenti plus intense que pour les items traduisant des émotions négatives (items positifs : $M_{heureux}$ = 3,66, M_{joyeux} = 3,61, M_{fier} = 2,86, $M_{content}$ = 3,77 ; *vs.* items négatifs : $M_{inquiet}$ = 1,30, $M_{énervé}$ = 1,21, M_{triste} = 1,30, $M_{mal\ à\ l'aise}$ = 1,43, $M_{je\ m'ennuie}$ = 1,57, $F(1, 118) = 410{,}43$, $MSE = 2{,}98$, $p < .0001$). Enfin, aucune interaction n'est significative.

Tableau 4. *Valeurs moyennes (et écarts-types) du ressenti émotionnel des enfants aux items verbaux, lors de la première mesure, en fonction des facteurs Niveau de classe, Groupe expérimental et Items*

Table 4. *Children's means (and standard deviations) for Emotional feeling as related to the verbal items, for the first measure, according to Grade, Experimental group and Item factors*

		Groupe expérimental		
Classe	Item	Gai	Triste	Neutre
CM1	Heureux	3,52 (1,02)	4,00 (0,70)	3,36 (1,13)
	Inquiet	1,26 (0,45)	1,19 (0,40)	1,27 (0,55)
	Énervé	1,05 (0,22)	1,09 (0,30)	1,40 (0,95)
	Joyeux	3,78 (1,18)	3,85 (1,06)	3,54 (1,14)
	Triste	1,21 (0,71)	1,00 (0,00)	1,50 (0,91)
	Fier	2,78 (1,39)	3,38 (1,16)	2,40 (1,22)
	Mal à l'aise	1,36 (0,68)	1,23 (0,43)	1,50 (1,10)
	Je m'ennuie	1,15 (0,37)	1,38 (0,58)	1,45 (0,96)
	Content	3,89 (1,14)	3,95 (0,97)	4,00 (0,92)
CM2	Heureux	3,85 (1,18)	3,56 (0,89)	3,68 (1,15)
	Inquiet	1,30 (0,57)	1,47 (0,79)	1,31 (0,74)
	Énervé	1,30 (0,73)	1,17 (0,57)	1,26 (0,56)
	Joyeux	3,60 (1,27)	3,52 (1,34)	3,36 (1,21)
	Triste	1,45 (0,75)	1,17 (0,49)	1,47 (0,84)
	Fier	3,15 (1,72)	2,69 (1,06)	2,78 (1,27)
	Mal à l'aise	1,30 (0,57)	1,52 (0,99)	1,68 (1,05)
	Je m'ennuie	1,95 (1,19)	1,56 (0,99)	1,94 (1,54)
	Content	3,70 (1,26)	3,56 (1,27)	3,52 (1,26)

Concernant la mesure du ressenti émotionnel initial non verbal avec les visages, l'ANOVA pour groupes indépendants (2 Niveaux de classe X 3 Groupes expérimentaux, *cf.* tableau 5) a mis en évidence un effet du facteur Niveau de classe ($F(1, 118) = 4{,}42$, $MSE = 0{,}54$, $p < .04$), le ressenti émotionnel des élèves de CM1 étant plus important que celui des élèves de CM2 (M_{CM1} = 4,26 et M_{CM2} = 3,98). En revanche, les groupes expérimentaux ne diffèrent pas de manière significative (M_{gai} = 4,07, M_{triste} = 4,20 et M_{neutre} = 4,07, $F(2, 118) < 1$) ; l'interaction entre les deux facteurs n'est pas non plus significative ($F(2, 118) < 1$).

Tableau 5. *Valeurs moyennes (et écarts-types) du ressenti émotionnel des enfants à l'item non verbal, lors de la première mesure, en fonction des facteurs Niveau de classe et Groupe expérimental*

Table 5. *Children's means (and standard deviations) for Emotional feeling as related to the non-verbal item, for the first measure, according to Grade and Experimental group factors*

	Groupe expérimental		
Classe	Gai	Triste	Neutre
CM1	4,26 (0,56)	4,38 (0,49)	4,13 (0,83)
CM2	3,90 (0,85)	4,04 (0,82)	4,00 (0,74)

Ces premières séries d'analyses n'ont pas indiqué de différences notables entre les groupes expérimentaux. Aussi, les analyses statistiques ont été poursuivies afin d'évaluer l'effet du Niveau de classe, de l'Induction émotionnelle et du Moment de la mesure sur le ressenti émotionnel des enfants.

Effet des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle et Moment de la mesure sur le ressenti émotionnel des enfants

Pour observer l'effet de l'induction émotionnelle sur le ressenti des enfants, des mesures (verbale et non verbale) de l'état émotionnel ont été proposées à trois reprises : avant la lecture du texte, après la lecture du texte, puis après l'exercice de la dictée. L'hypothèse d'un effet indirect (selon les termes de Cuisinier *et al*., 2010) du contenu émotionnel du texte lu oralement et collectivement sur les capacités orthographiques des enfants a été émise. Selon cette hypothèse, la modification de l'état émotionnel des enfants, consécutive au climat émotionnel instauré par ce contenu, serait responsable d'une diminution des performances orthographiques des enfants.

Une ANOVA (2 Niveaux de classe X 3 Inductions émotionnelles X 3 Moments X 9 Items) avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs a été réalisée sur la mesure de l'intensité du ressenti émotionnel (variant de 1 à 5, *cf.* annexe 3 pour le tableau complet des résultats). Tout d'abord, ni l'effet du facteur Niveau scolaire (M_{CM1} = 2,17 et M_{CM2} = 2,23, $F(1, 118) = 1,01$, $MSE = 2,94$, $p = .31$), ni l'effet de l'Induction émotionnelle (M_{gai} = 2,29, M_{triste} = 2,12 et M_{neutre} = 2,18, $F(2, 118) = 2,90$, $MSE = 2,94$, $p = .06$) ne sont significatifs. En revanche, il existe un effet significatif du facteur Moment de la mesure du ressenti émotionnel ($M_{avant\ lecture}$ = 2,30, $M_{après\ lecture}$ = 2,23 et $M_{après\ dictée}$ = 2,07, $F(2, 236) = 26,84$, $MSE = 0,60$, $p < .0001$). Tous items confondus, le ressenti émotionnel des enfants diminue après la lecture collective des textes ($F(1, 118) = 6,30$, $MSE = 0,44$, $p < .02$) puis diminue encore après la dictée ($F(1, 118) = 23,33$, $MSE = 0,64$, $p < .0001$). L'effet principal du facteur Item est également significatif. L'intensité du ressenti émotionnel varie fortement en fonction des items ($F(8, 944) = 156,78$, $MSE = 1,87$, $p < .0001$). Les enfants font part d'un ressenti émotionnel plus intense aux items positifs qu'aux items négatifs (items positifs : $M_{heureux}$ = 3,23, M_{joyeux} = 3,17, M_{fier} = 2,65, $M_{content}$ = 3,37, *vs.* items négatifs : $M_{inquiet}$ = 1,39, $M_{énervé}$ = 1,36, M_{triste} = 1,38, $M_{mal\ à\ l'aise}$ = 1,44, $M_{je\ m'ennuie}$ = 1,80, $F(1, 118) = 329,84$, $MSE = 6,61$, $p < .0001$). Les interactions entre les facteurs Niveau de classe et Item ($F(8, 944) = 4,68$, $MSE = 1,87$, $p < .0001$), Induction émotionnelle et Moment de la mesure ($F(4, 236) = 2,93$, $MSE = 0,60$, $p < .03$), Item et Moment de la mesure ($F(16, 1888) = 23,39$, $MSE = 0,62$, $p < .0001$), Induction émotionnelle, Item et Moment de la mesure ($F(32, 1888) = 3,72$, $MSE = 0,62$, $p < .0001$), et entre les facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle, Item et Moment de la mesure ($F(32, 1888) = 2,92$, $MSE = 0,62$, $p < .00001$) sont toutes significatives.

Afin de préciser ces interactions, des analyses statistiques complémentaires ont été conduites. Seuls les résultats concernant les interactions entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure, qui permettent de repérer un changement dans l'état émotionnel relatif à la tonalité des textes (Heureux, Joyeux et Triste) sont présentés ci-après. Les autres résultats significatifs sont regroupés dans le tableau 6.

L'interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure est significative pour les items *Heureux* ($F(4, 236) = 9{,}45$, $MSE = 0{,}67$, $p < .0001$), *Joyeux* ($F(4, 236) = 3{,}59$, $MSE = 0{,}70$ $p < .01$) et *Triste* ($F(4, 236) = 13{,}40$, $MSE = 0{,}39$, $p < .0001$). Dans le cas de l'item *Heureux*, pour le groupe Induction neutre, l'intensité du ressenti ne varie pas significativement après la lecture du texte ($F(1, 118) < 1$), mais diminue significativement après la dictée ($F(1, 118) = 20{,}94$, $MSE = 0{,}79$, $p < .001$). Pour le groupe Induction gaie, la lecture du texte provoque une augmentation significative de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) = 5{,}76$, $MSE = 0{,}32$, $p < .02$), tandis que l'exercice de la dictée provoque une diminution de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) = 42{,}69$, $MSE = 0{,}79$, $p < .0001$). Enfin, pour le groupe Induction triste, les enfants font part d'un ressenti significativement inférieur après la lecture du texte ($F(1, 118) = 65{,}81$, $MSE = 0{,}32$, $p < .0001$). Puis le niveau de ressenti reste stable après l'exercice de la dictée ($F(1, 118) < 1$; voir figure 1).

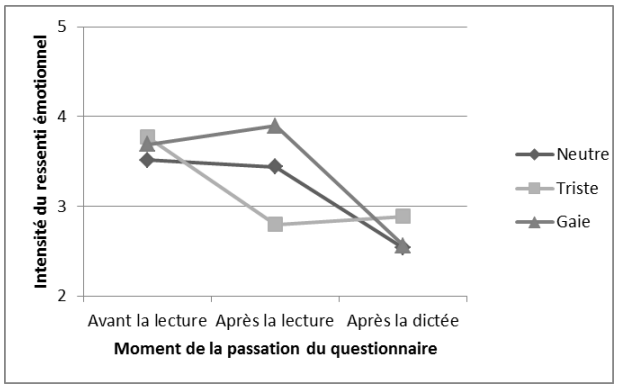


Figure 1. Interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure sur l'intensité du ressenti émotionnel pour l'item *Heureux* (tous niveaux scolaires confondus)
Figure 1. Interaction between the Emotional induction and the Moment of the measure on emotional feeling for the item "*Heureux*"

Dans le cas de l'item *Joyeux* (voir figure 2), pour le groupe Induction neutre, l'intensité du ressenti ne varie pas significativement après la lecture du texte ($F(1, 118) < 1$), mais diminue significativement après la dictée ($F(1, 118) = 20{,}27$, $MSE = 0{,}59$, $p < .001$). Pour le groupe Induction gaie, la lecture du texte ne provoque pas de variation significative de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) < 1$), tandis que l'exercice de la dictée provoque une diminution de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) = 59{,}94$, $MSE = 0{,}59$, $p < .0001$). Enfin, pour le groupe Induction triste, les enfants font part d'un ressenti significativement inférieur après la lecture du texte ($F(1, 118) = 9{,}78$, $MSE = 0{,}72$, $p < .01$). Puis le niveau de ressenti diminue encore après l'exercice de la dictée ($F(1, 118) = 5{,}89$, $MSE = 0{,}59$, $p < .02$).

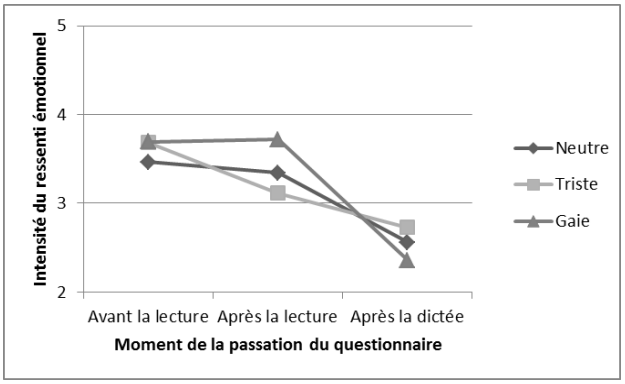


Figure 2. Interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure sur l'intensité du ressenti émotionnel pour l'item *Joyeux* (tous niveaux scolaires confondus).
Figure 2. Interaction between the Emotional induction and the Moment of the measure on emotional feeling for the item "*Joyeux*".

Enfin, dans le cas de l'item *Triste*, pour le groupe Induction neutre, ni la lecture du texte ($F(1, 118) = 1,96$, $MSE = 0,29$, $p = .16$), ni l'exercice de la dictée ne provoquent de variation significative de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) < 1$). Pour le groupe Induction gaie, seul l'exercice de la dictée provoque une augmentation de l'intensité du ressenti ($F(1, 118) = 13,04$, $MSE = 0,45$, $p < .001$; pour la lecture du texte : $F(1, 118) = 2,05$, $MSE = 0,29$, $p = .15$). Enfin, pour le groupe Induction triste, les enfants font part d'un ressenti plus élevé après la lecture du texte ($F(1, 118) = 42,01$, $MSE = 0,29$, $p < .0001$), puis ce niveau de ressenti diminue après l'exercice de la dictée ($F(1, 118) = 24,17$, $MSE = 0,45$, $p < .0001$), comme le montre la figure 3.

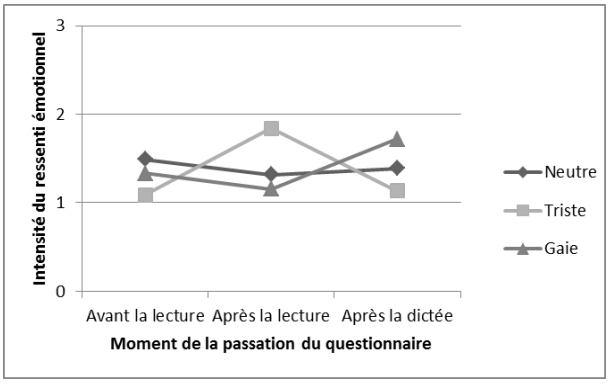


Figure 3. Interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure sur l'intensité du ressenti émotionnel pour l'item *Triste* (tous niveaux scolaires confondus).
Figure 3. Interaction between the Emotional induction and the Moment of the measure on emotional feeling for the item "*Triste*".

Tableau 6. *Effets principaux des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle et Moment en fonction des Items.*
Table 6. *Main effects of Grade, Emotion induction and Moment according to the Items.*

Items	Niveau de classe	Induction émotionnelle	Moment
Heureux	*F*(1, 118) = 4,77* CM2 < CM1	*NS*	*F*(1, 118) = 16,37** Av. lecture > Ap. lecture *F*(1, 118) = 39,73** Ap. lecture > Dictée
Joyeux	*NS*	*NS*	*F*(1, 118) = 4,66,* Av. lecture > Ap. lecture *F*(1, 118) = 73,24** Ap. lecture > Dictée
Fier	*NS*	*NS*	*F*(1, 118) = 4,45* Av. lecture > Ap. lecutre *F*(1, 118) = 4,63* Ap. lecture > Dictée
Content	*NS*	*NS*	*F*(1, 118) = 43,29* Lecture > Dictée
Inquiet	*F*(1, 118) = 5,15* CM2 > CM1	*NS*	*F*(1, 118) = 19,36** Ap. lecture < Dictée
Énervé	*F*(1, 118) = 6,16* CM2 > CM1	*F*(2, 118) = 4,71* Gaie = Neutre > Triste	*F*(1, 118) = 20,76** Ap. lecture < Dictée
Triste	*NS*	*NS*	*NS*
Mal à l'aise	*NS*	*NS*	*NS*
Je m'ennuie	*F*(1, 118) = 14,38** CM2 > CM1	*F*(2, 118) = 3,29* Gaie = Neutre > Triste	*F*(1, 118) = 9,76** Av. lecture < Ap. lecture

*Note : * signifie p < .05 et ** signifie p < .01*

- *Item non verbal*

Pour la mesure du ressenti émotionnel non verbal (les visages), une ANOVA (2 Niveaux de classe X 3 Inductions émotionnelles X 3 Moments de la mesure) avec mesures répétées sur le dernier facteur a été calculée sur le ressenti émotionnel (de 1 =  à 5 = , *cf.* tableau 7).

Tableau 7. *Valeurs moyennes (et écarts-types) du ressenti émotionnel des enfants à l'item non verbal, en fonction des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle et Moment*
Table 7. *Children's means (and standard deviations) for Emotional feeling as related to the non-verbal item, according to Grade, Emotional induction and Moment factors*

		Moment de l'évaluation		
Classe	Induction émotionnelle	Avant la lecture	Après la lecture	Après la dictée
CM1	Gaie	4,26 (0,56)	4,42 (0,83)	3,73 (1,04)
	Triste	4,38 (0,49)	3,61 (0,86)	3,14 (1,10)
	Neutre	4,13 (0,83)	4,31 (0,77)	3,54 (1,18)
CM2	Gaie	3,90 (0,85)	4,25 (0,71)	2,65 (1,13)
	Triste	4,04 (0,82)	3,73 (0,81)	3,82 (0,71)
	Neutre	4,00 (0,74)	3,47 (0,90)	2,84 (0,95)

Le Niveau de classe a un effet significatif ($F(1, 118) = 7,37$, $MSE = 1,24$ $p < .01$). Les enfants de CM1 ont un ressenti émotionnel plus agréable que ceux de CM2 (respectivement : 3,95 *vs.* 3,63). L'effet du facteur Induction émotionnelle n'est pas significatif ($M_{gai} = 3,87$, $M_{triste} = 3,79$ et $M_{neutre} = 3,71$, $F(2, 118) < 1$). L'effet principal du facteur Moment est significatif ($M_{avant\ lecture} = 4,12$, $M_{après\ lecture} = 3,97$ et $M_{après\ dictée} = 3,29$, $F(2, 236) = 46,66$, $MSE = 0,51$, $p < .0001$). Le ressenti émotionnel ne varie pas de manière significative avant et après la lecture du texte ($F(1, 118) = 3,30$, $MSE = 0,42$, $p = .07$), en revanche, il diminue

significativement après l'exercice de la dictée (F(1, 118) = 53,25, MSE = 0,53, p < .0001). Enfin, seule l'interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment est significative (F(4, 236) = 5,17, MSE = 0,51, p < .001, voir figure 4). Pour le groupe Induction neutre, la lecture du texte n'a pas d'effet significatif sur la mesure du ressenti ($M_{avant\ lecture}$ = 4,06 et $M_{après\ lecture}$ = 3,89, F(1, 118) = 1,43, MSE = 0,42, p = .23). En revanche, l'exercice de la dictée provoque une diminution significative de la mesure du ressenti ($M_{après\ lecture}$ = 3,89 et $M_{après\ dictée}$ = 3,19, F(1, 118) = 18,79, MSE = 0,53, p < .001). Pour le groupe Induction gaie, la lecture du texte provoque une augmentation significative de la mesure du ressenti ($M_{avant\ lecture}$ = 4,08 et $M_{après\ lecture}$ = 4,33, F(1, 118) = 4,28, MSE = 0,42, p < .05), tandis que l'exercice de la dictée provoque une diminution significative de la mesure du ressenti ($M_{après\ lecture}$ = 4,33 et $M_{après\ dictée}$ = 3,19, F(1, 118) = 47,51, MSE = 0,53, p < .0001). Enfin, pour le groupe Induction triste, les enfants font part d'un ressenti significativement moins élevé après la lecture du texte ($M_{avant\ lecture}$ = 4,21 et $M_{après\ lecture}$ = 3,67, F(1, 118) = 14,76, MSE = 0,42, p < .0001), puis ce niveau de ressenti reste relativement stable après l'exercice de la dictée ($M_{après\ lecture}$ = 3,67 et $M_{après\ dictée}$ = 3,48, F(1, 118) = 1,55, MSE = 0,53, p = .21).

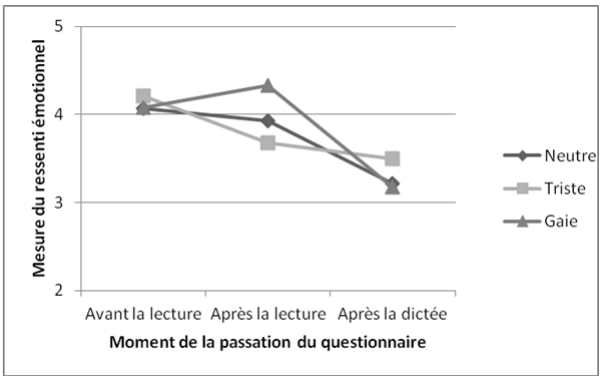


Figure 4. Interaction entre les facteurs Induction émotionnelle et Moment de la mesure sur le ressenti émotionnel pour l'item non verbal (tous niveaux scolaires confondus).
Figure 4. Interaction between the emotional measure for the non-verbal item, according to Emotional induction and Moment (all grades together).

Effet des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle et Niveau orthographique sur le nombre d'erreurs d'orthographe commises lors de la dictée

Afin observer l'effet du Niveau de classe, de l'Induction émotionnelle et du Niveau orthographique sur le nombre d'erreurs commises lors de la dictée, une ANOVA (2 Niveaux de classe X 3 Inductions émotionnelles X 3 Niveaux orthographiques X 2 Types d'orthographe à deux modalités : syntaxique *vs.* lexicale) avec mesures répétées sur le dernier facteur a été réalisée. Les résultats apparaissent dans le tableau 8 ci-après.

Tableau 8. *Moyennes (et écarts-types) du nombre d'erreurs d'orthographe commises en fonction des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle, Niveau orthographique et Type d'orthographe.*

Table 8. *Spelling errors means (standard deviations), according to Grade, Emotional induction, Orthographic level and Orthographic type factors.*

				Type d'orthographe	
Niveau de classe	Induction émotionnelle	Niveau orthographique	*n*	Syntaxique	Lexicale
CM1	Neutre	Faible	6	6,83 (0,98)	7,50 (1,51)
		Moyen	13	5,92 (0,75)	5,61 (1,19)
		Fort	3	6,00 (2,00)	4,33 (1,15)
	Triste	Faible	7	7,71 (1,79)	9,37 (8,57)
		Moyen	10	6,60 (1,50)	7,80 (1,22)
		Fort	4	6,25 (0,95)	6,50 (1,73)
	Gaie	Faible	6	7,50 (1,04)	8,00 (1,09)
		Moyen	11	6,09 (1,22)	6,09 (1,92)
		Fort	2	5,50 (0,70)	5,00 (0,00)
CM2	Neutre	Faible	4	5,75 (1,50)	7,75 (0,50)
		Moyen	7	5,57 (1,13)	5,71 (1,11)
		Fort	8	2,75 (1,58)	3,00 (2,32)
	Triste	Faible	3	8,33 (1,52)	8,33 (1,15)
		Moyen	11	6,45 (1,63)	6,27 (2,10)
		Fort	9	4,77 (1,85)	4,55 (0,88)
	Gaie	Faible	4	7,75 (1,50)	6,50 (1,29)
		Moyen	11	7,90 (2,07)	6,63 (1,80)
		Fort	5	4,40 (1,34)	4,60 (1,67)

L'effet du Niveau de classe (M_{CM1} =6,54 *vs.* M_{CM2} = 5,94, $F(1, 106) = 6,98$, $MSE = 0,53$, $p < .01$) et celui du Niveau orthographique (M_{faible} = 7,54, M_{moyen} = 6,38, M_{fort} = 4,80, $F(2, 106) = 39,54$, $MSE = 2,42$, $p < .0001$) sont significatifs. Les enfants du groupe faible ont commis significativement plus d'erreurs que les enfants du groupe moyen ($F(1, 106) = 20,83$, $MSE = 2,42$, $p < .0001$), qui ont eux-mêmes commis plus d'erreurs que les enfants du groupe fort ($F(1, 106) = 35,31$, $MSE = 2,42$, $p < .0001$). L'effet du facteur Induction émotionnelle est également significatif (M_{neutre} = 5,56, M_{gai} = 6,33 et M_{triste} = 6,84, $F(2, 106) = 11,65$, $MSE = 2,42$, $p < .0001$). Les enfants des groupes Induction gaie et triste ont commis plus d'erreurs d'orthographe que les autres (respectivement, $F(1, 106) = 7,35$, $MSE = 2,42$, $p < .01$, et $F(1, 106) = 23,11$, $MSE = 2,42$, $p < .0001$). En revanche, la différence entre les groupes Induction gaie et triste n'est pas significative ($F(1, 106) = 3,39$, $MSE = 2,42$, $p = .07$). L'effet du facteur Type d'orthographe n'est pas significatif ($M_{erreur\ synt.}$ = 6,22 et $M_{erreur\ lex.}$ = 6,26, $F(1, 106) < 1$). Enfin, seule l'interaction entre les facteurs Niveau de classe et Niveau orthographique est significative ($F(2, 106) = 4,84$, $MSE = 2,42$, $p < .01$). Cette interaction révèle que la différence entre élèves de CM1 (M_{CM1} = 5,59) et de CM2 (M_{CM2} = 4,01) n'est finalement significative que pour les élèves qui ont un niveau orthographique fort ($F(1, 106) = 12,25$, $MSE = 2,42$, $p < .001$).

Discussion

L'effet des émotions, des humeurs et des affects sur les performances des enfants est un champ de recherche en pleine expansion qui mérite d'être approfondi et mieux connu. La recherche présentée ici fait suite à celle de Cuisinier *et al.* (2010). Ces auteurs avaient comparé les performances orthographiques d'enfants, au cours d'une dictée, en fonction de la valence émotionnelle (neutre, triste ou gaie) d'un texte lu et en fonction de leur niveau orthographique. Dans le but d'observer l'effet de l'induction d'un état émotionnel sur les compétences orthographiques d'enfants de différents âges (CM1 et CM2) et, afin de trancher entre l'hypothèse d'un effet direct (provoquée par le contenu du texte lu) ou indirect (induction provoquée par le contenu du texte lu) de l'état émotionnel sur la cognition, la méthode de l'étude initiale a été partiellement modifiée. Une double lecture des textes a été faite afin d'accentuer l'induction émotionnelle. De plus, une mesure du ressenti émotionnel des enfants à l'aide d'un questionnaire a été entreprise à trois moments bien distincts (avant la lecture du texte, après la lecture du texte et après l'exercice de la dictée). Ce questionnaire comportait 4 items positifs (*Heureux, Joyeux, Fier* et *Content*) et 5 items négatifs (*Inquiet, Énervé, Triste, Mal à l'aise* et *Je m'ennuie*) qui, *via* une échelle de Likert, permettaient à l'enfant d'indiquer son état émotionnel. Comme ce questionnaire ne comportait pas un nombre identique de termes de valence positive et négative, la question d'un biais de jugement en faveur des items de valence négative peut être posée. Cependant, ce questionnaire n'a volontairement pas été modifié afin de favoriser la comparaison entre nos résultats et ceux de Cuisinier *et al.* (2010). Nous avons toutefois décidé de renforcer les informations données par ce questionnaire en utilisant une mesure non verbale de l'état émotionnel, en utilisant une échelle en 5 points à partir de visages stylisés empruntée à Burkitt et Barnett (2006).

La première hypothèse prévoyait une modification de l'état émotionnel des enfants consécutive à la lecture d'un des deux textes inducteurs devant provoquer un état émotionnel gai ou bien triste. Les résultats montrent que l'hypothèse est confirmée, et ce pour les deux niveaux de classe concernés (CM1 et CM2). Plus précisément, l'interaction entre la valence émotionnelle du texte lu et le moment de la mesure est significative pour les items verbaux *Heureux*, *Joyeux* et *Triste* du questionnaire de ressenti émotionnel ainsi que pour l'item non verbal (les visages). Après la lecture du texte inducteur de valence gaie, une augmentation significative du ressenti positif (item *Heureux* et les visages) et une relative stabilité du ressenti négatif (items *Triste* et *Mal à l'aise*) ont été observées. À l'inverse, juste après la lecture du texte inducteur de valence émotionnelle triste, une augmentation du ressenti négatif (item *Triste*) ainsi qu'une diminution du ressenti positif à certains items positifs (*Heureux* et *Joyeux*) et à l'item non verbal ont été constatées. En revanche, dans le cas de la lecture du texte neutre, peu de modifications du ressenti émotionnel ont été identifiées juste après cette lecture. Ainsi, les amendements apportés à la procédure qui ont consisté, d'une part, à opérer une double lecture des textes et, d'autre part, à mesurer le ressenti émotionnel juste après la lecture (ainsi qu'à deux autres moments) ont permis d'assurer et d'observer l'efficacité de l'induction émotionnelle.

La seconde hypothèse prévoyait que l'exercice de la dictée aurait un effet négatif (inquiétude, énervement, ennui) sur le ressenti émotionnel des enfants. Cette hypothèse est également validée. Un effet significatif de la variable Moment de la mesure du ressenti émotionnel sur de nombreux items verbaux du questionnaire – *Heureux, Joyeux, Fier, Content, Inquiet, Je m'ennuie* et *Énervé* – ainsi que sur

l'item non verbal (les visages) a été constaté. Plus précisément, après l'exercice de la dictée, la mesure du ressenti émotionnel a diminué pour les items positifs – *Heureux, Joyeux, Fier* et *Content* –, tandis qu'elle a augmenté pour les items négatifs – *Inquiet* et *Énervé*. De plus, la mesure du ressenti émotionnel agréable a aussi diminué pour l'item non verbal. Ces résultats montrent que le fait de réaliser une dictée a une influence négative sur l'état émotionnel des enfants. Ils permettent ainsi de comprendre pourquoi Cuisinier *et al.* (2010) ont fait état d'une augmentation du ressenti émotionnel négatif à l'issue de la lecture de tous les textes, quelle que soit la valence de leur contenu. En effet, les enfants avaient été invités à exprimer, sous forme de « rappel », leur ressenti émotionnel associé à l'écoute des textes, et ce juste après l'exercice de dictée. Les résultats obtenus dans notre recherche permettent d'avancer que le ressenti émotionnel négatif, exprimé juste après l'exercice de dictée par les enfants ayant participé à la recherche de Cuisinier *et al.* (2010), serait plus en rapport avec l'effet proche et négatif que provoque cet exercice qu'avec celui de la lecture préalable d'un texte.

La troisième hypothèse prédisait une augmentation du nombre d'erreurs d'orthographe en cas d'induction émotionnelle gaie ou triste. Les résultats ont confirmé cette hypothèse. Le nombre d'erreurs orthographiques commises par les enfants des deux niveaux scolaires a augmenté dans les deux conditions d'induction, sans qu'aucune différence ne puisse être notée entre les deux. Cette observation est conforme à celle de Cuisinier *et al.* (2010). Cependant, quelques réserves doivent être faites, car aucune interaction entre les facteurs Induction émotionnelle, Niveau orthographique et Type d'orthographe (lexicale *vs*. syntaxique) n'est apparue, contrairement aux résultats de Cuisinier *et al.* (2010). Or ces auteurs ont rapporté qu'une interaction était attestée pour les erreurs lexicales, mais non pas pour les erreurs syntaxiques (p. 38). Dans notre étude, le facteur émotionnel pourrait être responsable d'interférences sur les processus orthographiques lexicaux et grammaticaux sans qu'aucune interaction avec le niveau initial en orthographe ne soit pour autant constatée. Ceci laisserait supposer, comme la littérature en fait état, que les émotions peuvent intervenir à divers niveaux au sein des processus cognitifs en fonction du contexte et de la tâche demandée ; d'autres expériences mériteraient alors d'être conduites pour affiner la différence entre orthographe lexicale (avec une récupération supposée directe) et syntaxique (avec une récupération de règles ou une application de celles-ci). Néanmoins, la différence de résultats entre les deux recherches pourrait être expliquée en premier lieu par le fait que dans cette étude, les effectifs ont été déséquilibrés entre les différents groupes de niveau orthographique faible, moyen et fort ; les groupes d'enfants de niveau orthographique faible et fort ayant des effectifs plus faibles. Une seconde explication pourrait concerner la durée de l'efficacité de l'induction émotionnelle. Comme l'a souligné Brenner (2000) pour les enfants, les effets d'une induction émotionnelle sont plutôt de durée brève (entre 5 et 10 minutes). De plus, l'induction tendrait à s'estomper plus rapidement lorsque la tâche est cognitivement coûteuse. Dans notre recherche, en raison de l'ajout d'une passation du questionnaire d'état émotionnel, le délai entre la lecture du texte (moment de l'induction émotionnelle) et la réalisation de la dictée a été augmenté. De ce fait, l'impact de l'induction a pu être atténué et ne pas provoquer, comme cela a été le cas dans l'étude de Cuisinier *et al.* (2010), d'interaction entre les facteurs Induction émotionnelle, Niveau orthographique et Type d'orthographe. La charge cognitive imposée par le contenu émotionnel du texte lu a pu légèrement s'estomper. Cette

explication soulève alors la question suivante : pourquoi Greene et Noice (1988) ou Rader et Hughes (2005) n'ont-ils pas constaté une diminution de l'effet de l'induction émotionnelle ? Est-ce parce que les différentes mesures de l'induction émotionnelle ont été réalisées plus rapidement [évaluation à l'oral chez Greene et Noice (1988) et évaluation non verbale chez Rader et Hughes (2005)] ? Est-ce aussi parce que les tâches demandées aux enfants étaient moins exigeantes en ressources cognitives et/ou attentionnelles que ne l'est l'exercice de la dictée pour des élèves de ces niveaux scolaires ?

Il convient aussi d'indiquer que, compte-tenu du matériel (les dictées), nos résultats doivent être nuancés. Si les dictées sont équivalentes du point de vue de leur longueur ainsi que de leur complexité syntaxique et lexicale, elles sont toutefois issues de trois textes différents. Nos résultats ne peuvent alors complètement trancher entre l'hypothèse d'un effet indirect (induction émotionnelle) de celle d'un effet direct (contenu du texte suscitant des traitements sans modifier pour autant l'état émotionnel) sur les performances des enfants. Aussi, il conviendrait, lors d'une prochaine expérience, de proposer une procédure d'induction émotionnelle différente (par l'écoute de musiques à valences contrastées par exemple) suivie d'une dictée la plus neutre possible sur le plan émotionnel et strictement identique pour les trois groupes d'enfants (neutre, gai et triste). Cette procédure permettrait de confirmer ou pas que les performances orthographiques sont affectées par l'état émotionnel du participant, mais surtout de trancher entre effet direct et effet indirect. Malgré cette réserve concernant le matériel, nos résultats permettent de penser que tout se passe comme si la compréhension d'une histoire, dont le contenu émotionnel est attesté, provoque, en raison même de ce contenu, une diminution des ressources attentionnelles disponibles. La réalisation d'une dictée subséquente et dont le contenu renvoie à cette histoire pâtit de cette charge cognitive. En conséquence, les enfants éprouvent une difficulté de mobilisation des processus utiles à la production orthographique. L'analyse des interactions obtenues dans cette recherche révèle, en accord avec le modèle d'allocation de ressources attentionnelles et d'interférences cognitives proposé par Ellis et Ashbrook (1988) et Ellis et Moore (1999), que la modification de l'état émotionnel, consécutive à la compréhension du texte lu, pourrait être responsable de la dégradation des performances orthographiques des enfants. Aussi, il devient difficile de conclure comme Cuisinier *et al.* (2010) que la focalisation de l'attention sur le contenu du texte lu lors de la dictée est seule responsable de la différence des performances orthographiques entre les groupes expérimentaux.

Finalement, l'observation d'un effet attesté de l'émotion *via* la compréhension de textes à contenu émotionnel sur les performances orthographiques des enfants des deux niveaux scolaires doit encore être expliquée. Selon nous, le contenu émotionnel du texte semble agir à la manière d'une charge cognitive supplémentaire qui pourrait être envisagée dans le cadre de la Théorie de la Charge Cognitive développée par Sweller (1994) en tant que charge cognitive extrinsèque (*extraneous cognitive load* ; *cf.* Chanquoy, Tricot & Sweller, 2007). Toutefois, cette interprétation doit être confirmée et mieux précisée en termes d'impact de l'induction selon sa valence et de la durée de cette induction sur les traitements cognitifs.

Dans l'attente d'autres travaux permettant de mieux préciser l'effet des émotions sur la cognition chez l'enfant, ces premiers résultats conduisent à penser que, dans certaines situations et certains contextes, les émotions et les contenus émotionnels peuvent faire augmenter la charge cognitive. Ceci aurait pour

conséquence de venir parasiter ou gêner les apprentissages et/ou l'évaluation des apprentissages. En effet, selon Sansone et Thoman (2005), les émotions positives et négatives peuvent être à la fois responsables d'effets positifs et négatifs en fonction du moment et du contexte durant lequel elles apparaissent. Ce serait la dynamique engendrée, à certains moments et dans certains contextes, par les émotions positives ou négatives qui pourrait être favorable ou défavorable pour les apprentissages (Ainley, 2006). Ainsi, un ressenti négatif trop fort peut conduire la personne à se focaliser davantage sur les raisons de ce ressenti que sur l'activité en cours (Efklides & Petkaki, 2005). D'autres études sont donc nécessaires pour décrire plus finement l'effet positif ou négatif des états émotionnels induits chez l'enfant sur ses différentes performances scolaires (mathématiques, production écrite, lecture), mais aussi sur le fonctionnement des dispositifs cognitifs comme la mémoire de travail ou la mémoire à long terme. La prise en compte de l'impact que peut avoir un contenu émotionnel sur les performances des enfants confrontées à des activités scolaires est à peine amorcée. C'est en poursuivant de tels travaux qu'il sera possible, à terme, de fournir au milieu éducatif des informations précises permettant de favoriser ou de minimiser la présence d'« émotions » dans les contenus scolaires. Ceci permettrait, d'une part, de prévenir des situations de surcharge cognitive et, d'autre part, d'envisager des conditions d'apprentissage ou d'évaluation plus favorables.

Références

Ainley, M. (2006). Connecting with learning: Motivation, affect and cognition in interest processes. *Educational Psychology Review, 18*, 391-405.

Alegria, J., & Mousty, P. (1994). On the development of lexical and non-lexical spelling procedures of French-speaking, normal and disabled children. In G.D.A. Brown & N.C. Ellis (Eds.), *Handbook of spelling: Theory, process, and intervention* (pp. 211-226). Chichester, NY: Wiley.

Alegria, J., & Mousty, P. (1997). Lexical spelling processes in reading disabled French-speaking children. In C.A. Perfetti, L. Rieben, & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell. Research, theory, and practice across languages* (pp. 115-128). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Balas, R., Sweklej, J., Pochwatko, G., & Godlewska, M. (2012). On the influence of affective states on intuitive coherence judgements. *Cognition & Emotion, 26*(2), 312-320.

Barden, R. C., Garber, J., Leiman, B., Ford, M. E., & Masters, J. C. (1985). Factors governing the effective remediation of negative affect and its cognitive and behavioral consequences. *Journal of Personality and Social Psychology, 49*(4), 1040-1053.

Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development, 50*, 513-518.

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*(4), 561-595.

Bless, H., Clore, G. L., Schwarz, N., Golisano, V., Rabe, C., & Wölk, M. (1996). Mood and the use of scripts: Does a happy mood really lead to mindlessness? *Journal of Personality and Social Psychology, 71*(4), 665-679.

Bodenhausen, G. V., Kramer, G. P., & Süsser, K. (1994). Happiness and stereotypic thinking in social judgment. *Journal of Personality and Social Psychology, 66*, 621-632.

Bohner, G., Bless, H., Schwarz, N., & Strack, F. (1988). What triggers causal attributions? The impact of valence and subjective probability. *European Journal of Social Psychology, 18*, 335-345.

Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist, 36*(2), 129-148.

Brenner, E. (2000). Mood induction in children: Methodological issues and clinical implications. *Review of General Psychology, 4*(3), 264-283.

Bryan, T., & Bryan, J. (1991). Positive mood and math performance. *Journal of Learning Disabilities, 24*, 490-493.

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*(1), 93-108.

Chanquoy, L. & Negro, I. (1996). Subject-verb agreement errors in written productions. Study in French children and adults. *Journal of Psycholinguistic Research, 25*, 553-570.

Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive*. Paris : A. Colin.

Chepenik, L. G., Cornew, L. A. & Farah, M. J. (2007). The influence of sad mood on cognition. *Emotion, 7*(4), 802-811.

Clark, L., Iversen, S. D., & Goodwin, G. M. (2001). The influence of positive and negative mood states on risk taking, verbal fluency, and salivary cortisol. *Journal of Affective Disorders, 63*, 179-187.

Clavel, C., & Cuisinier, F. (2008). Compréhension de textes en cycle 3 : les compétences scolaires médiatisent-elles l'effet de la tonalité émotionnelle ? In E. Loarer, J.-L. Mogenet, F. Cuisinier, H. Gottesdiener, P. Mallet, P. Vrignaud (Eds.), *Perspectives différentielles en psychologie* (pp.441-445). Rennes : PUR

Clore, G. L., Schwarz, N., & Conway, M. (1994). Affective causes and consequences of social information processing. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 323-417). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

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.

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction, 15*, 415-431.

Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. In C. A. Perfetti, L. Rieben, & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell. Research, theory, and practice across languages* (pp. 237-270). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, Cognition and Social Behavior* (pp. 25-43). Toronto: Hogrefe.

Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). Mood and memory. In T. Dalgleish & M. J. Power (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.

Ellis, H. C., Thomas R. L., McFarland, A. D., & Walter Lane, J. (1985). Emotional mood states and retrieval in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology, 11*(2), 363-370.

Ellis, H. C., Thomas R. L., & Rodriguez, I. A., (1984). Emotional mood states and memory: Elaborative encoding, semantic processing, and cognitive effort. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10*(3), 470-482.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2012). Effects of emotion on writing processes in children. *Written Communication*, *29*(4), 389-409.

Fayol, M. (2008). Les apports de la psychologie. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 121-227). Paris : PUF.

Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written French: from novices to experts. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 11*, 153-174.

Kellogg, R. T. (1988). Attentional overload and writing performance: Effects of rough draft and

outline strategies. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 14,

355-365. Fivush, R., Marin, K., Crawford, M., Reynolds, M., & Brewin, C. R. (2007). Children's narratives and well-being. *Cognition & Emotion, 21*(7), 1414-1434.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia, neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301-330). London: Erlbaum.

Gilet, A.-L., & Jallais, C. (2011). Valence, arousal and word associations. *Cognition & Emotion, 25*(4), 740-746.

Greene, T. R., & Noice, H. (1988). Influence of positive affect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological reports, 63*, 895-898.

Gotoh, F. (2008). Influence of affective valence on working memory processes. *International Journal of Psychology, 43*, 59-71.

Hayes, D. S., Scott, L. C., Chemelski, B. E., & Johnson, J. (1987). Physical and emotional states as memory-relevant factors: Cognitive monitoring by young children. *Merrill-Palmer Quarterly, 33*, 473-487.

Henderson, E. H. (1980). Word knowledge and reading disability. In E. H. Henderson & J. W. Beers (Eds.), *Developmental and cognitive aspects of learning to spell*. Newark, DE: International Reading Association.

Henderson, E. H. (1981). *Learning to read and spell: A child's knowledge of words*. DeKalb, IL: Northern Illinois University Press.

Henderson, E. H. (1992). The interface of lexical competence and knowledge of written words. In S.Templeton & D. Bear (Eds.), *Development of orthographic knowledge and the foundations of literacy* (pp. 1-30). Hillsdale, NJ: LEA.

Henderson, E. H., & Beers, J. W. (1980). *Developmental and cognitive aspects of learning to spell.* Newark, DE: International Reading Association.

Isen, A. M., Daubman, K. A., & Nowicki, G. P. (1987). Positive affect facilitates creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology, 52*(6), 1122-1131.

Isen, A. M., & Labroo, A. A. (2003). Some ways in which positive affect facilitates decision making and judgment. In. S. L. Schneider & J. Shanteau (Eds.), *Emerging perspectives on judgment and decision research* (pp. 365-393). New York, NY: 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.

Isen, A. M., Shalker, T., Clark, M., & Karp, L. (1978). Affect, accessibility of material in memory, and behavior: A cognitive loop? *Journal of Personality and Social Psychology, 36*, 1-12.

Khomsi, A. (1998). *Évaluation des compétences scolaires : cycle des approfondissements.* Paris : ECPA.

Largy, P., Fayol, M., & Lemaire, P. (1996). On confounding verb/noun inflections. A study of subject-verb agreement errors in French. *Language and Cognitive Processes, 11*, 217-255.

Larsen, R. J., & Fredrickson, B. L. (1999). Measurement issues in emotion research. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: Foundations of hedonic psychology* (pp. 40-60). New-York: Russell Sage.

Leight, K. A., & Ellis, H. C. (1981). Emotional mood states, strategies, and state dependency in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 20*, 251-266.

Lindström, B., & Bohlin, G. (2011). Emotion processing facilitates working memory performance. *Cognition & Emotion, 25*, 1196-1204.

Masters, J. C., Barden, R. C., & Ford, M. E. (1979). Affective states, expressive behavior, and learning in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*(3), 380-390.

Monnier, C., & Syssau, A. (2008). Semantic contribution to verbal short-term memory: Are pleasant words easier to remember than neutral words in serial recall and serial recognition? *Memory & Cognition, 36*(1), 35-42.

Morris, J. S., Ohman, A., & Dolan, R. J. (1998). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature, 4*, 467-470.

Negro, I. & Chanquoy, L. (2000). Subject-verb agreement with present and imperfect tenses: A developmental study from 2nd to 7th grade. *European Journal of Psychology of Education, 15*, 113-133.

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*(2), 476-492.

Pessoa, L. (2009). How do emotion and motivation direct executive control? *Trends in Cognitive Sciences, 13*, 160-166.

Piolat, A., & Bannour, R., (2009). EMOTAIX : un scénario de Tropes pour l'identification automatisée du lexique émotionnel et affectif. *L'Année Psychologique, 109*(4), 657-700.

Poirel, N., Cassotti, M., Beaucousin, V., Pineau, A., & Houdé, O. (2012). Pleasant emotional induction broadens the visual world of young children. *Cognition & Emotion, 26*(1), 186-191

Rader, N., & Hughes, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition & Emotion, 19*(1), 143-150.

Reimann, B., & McNally, R. (1995). Cognitive processing of personally relevant information. *Cognition & Emotion, 9*, 324-340.

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.

Schmidt, S. R. (2012). Memory for emotional words in sentences: The importance of emotional contrast. *Cognition & Emotion, 26*(6), 1015-1035.

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*(3), 513-523.

Standage, H., Ashwin, C., & Fox, E. (2010). Is manipulation of mood a critical component of cognitive bias modification procedures? *Behaviour Research and Therapy, 48*, 4-10.

Storbeck, J., & Clore, G. L. (2008). The affective regulation of cognitive priming. *Emotion, 8*, 208-215.

Syssau, A., & Monnier, C. (2012). L'influence de la valence émotionnelle positive des mots sur la mémoire des enfants. *Psychologie française, 57*, 237-250.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction, 4*, 295-312.

Totereau, C., Thevenin, M. G., & Fayol, M. (1997). Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur*

acquisition (pp. 146-165). Genève : Delachaux et Niestlé.

Weary, G., & Jacobsen, J. A. (1997). Causal uncertainty beliefs and diagnostic information seeking. *Journal of Personality and Social Psychology, 98*, 150-153.

Wegener, D. T., Petty, R. E., & Smith, S. M. (1995). Positive mood can increase or decrease message scrutiny: The hedonic contingency view of mood and message processing. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*, 5-15.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.

Whalen, P. J., Rauch, S. L., Etcoff, N. L., McInerney, S. C., Lee, M. B., & Jenike, M. A. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience, 18*, 411-418.

Williams, J. M. G., Watts, F. N., MacLeod, C., & Mathews, A. (1997). *Cognitive psychology and emotional disorders*. Chichester: Wiley.

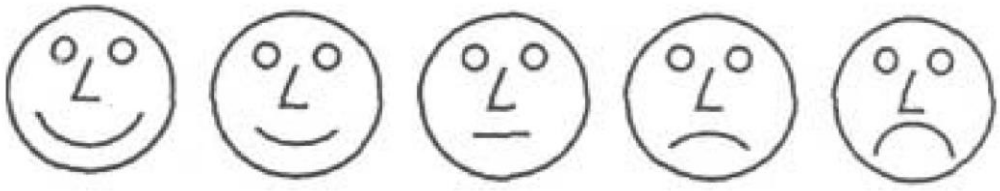
Annexe 1 : Questionnaires d'évaluation de l'état émotionnel

Voici quelques questions sur ce que les enfants ressentent en classe.
Pour répondre, tu dois faire une croix dans la case qui correspond le mieux à ce que tu ressens.
Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse puisque cela dépend de chacun. Réponds bien comme tu le penses sans te soucier des autres. Personne de l'école ne saura ce que tu as répondu. N'oublie aucune question.

Maintenant, je me sens :

	Pas du tout	Un peu	Moyen	Beaucoup	Énormément
Heureux (se)					
Inquiet/inquiète					
Énervé(e)					
Joyeux (se)					
Triste					
Fier/fière					
Mal à l'aise					
Je m'ennuie					
Content(e)					

Mets une croix sous la tête qui représente le mieux ce que tu ressens maintenant :



Annexe 2 : Extraits dictés de chacun des textes lus à des fins d'induction émotionnelle

Valence neutre :

Dans un vallon bordé de bois profonds, les promeneurs découvrirent une maisonnette à toit de chaume. Les aboiements d'un chien et ses grognements signalèrent leur présence. Le maître de ce logis les attendait sur le pas de la porte. Il les fit entrer dans une pièce. C'était la cuisine traditionnelle éclairée par le feu brillant dans l'âtre et envahie par l'odeur de l'étable. À côté se trouvait une bergerie où se pressait une vingtaine de moutons et tout au fond, sur des barreaux, des poules.

Valence gaie :

Au fond d'un vallon bordé de bois profonds, nos chefs découvrirent une maisonnette à toit de chaume, une vraie chaumière ! Alors nous, on a couru comme des fous, mais les aboiements du chien et ses grognements ont signalé notre présence. Le maître de ce logis nous attendait. Il nous fit entrer dans une pièce. C'était une cuisine traditionnelle éclairée par un feu brillant dans l'âtre et envahie par l'odeur de l'étable. Pouah ! Il y avait même une bergerie où se pressait une vingtaine de moutons avec tout au fond, sur des barreaux, des poules.

Valence triste :

Il rêva de ce vallon bordé de bois profonds, où se trouvait sa maisonnette à toit de chaume. C'était ce logis si doux, avec sa cuisine traditionnelle éclairée par un feu brillant dans l'âtre et envahie par l'odeur de l'étable. Il rêva d'entrer dans la bergerie où se pressait une vingtaine de moutons avec tout au fond, sur des barreaux, des poules et il entendit les aboiements de son chien et ses grognements. Quelques jours plus tard des chasseurs découvrirent le feu éteint.

Annexe 3

Valeurs moyennes (écarts-types) du ressenti émotionnel des enfants aux items verbaux, en fonction des facteurs Niveau de classe, Induction émotionnelle, Moment et Item [de *pas du tout* (1) à *énormément* (5)].

			Moment de l'évaluation		
Classe	Item	Induction émotionnelle	Avant la lecture	Après la lecture	Après la dictée
CM1	Heureux	Gaie	3,52 (1,02)	3,89 (0,87)	3,00 (1,20)
		Triste	4,00 (0,70)	2,95 (0,86)	2,71 (1,27)
		Neutre	3,36 (1,13)	3,68 (1,24)	2,81 (1,36)
	Inquiet	Gaie	1,26 (0,45)	1,10 (0,31)	1,47 (0,61)
		Triste	1,19 (0,40)	1,14 (0,47)	1,52 (0,98)
		Neutre	1,27 (0,55)	1,31 (0,71)	1,36 (0,65)
	Énervé	Gaie	1,05 (0,22)	1,00 (0,00)	1,15 (0,50)
		Triste	1,09 (0,30)	1,00 (0,00)	1,47 (1,20)
		Neutre	1,40 (0,95)	1,40 (1,05)	1,54 (1,10)
	Joyeux	Gaie	3,78 (1,18)	3,68 (0,88)	2,73 (1,04)
		Triste	3,85 (1,06)	3,23 (1,30)	2,57 (1,12)

		Neutre	3,54 (1,14)	3,86 (0,94)	2,90 (0,92)
	Triste	Gaie	1,21 (0,71)	1,10 (0,45)	1,15 (0,68)
		Triste	1,00 (0,00)	1,90 (0,99)	1,14 (0,65)
		Neutre	1,50 (0,91)	1,31 (0,71)	1,50 (1,01)
	Fier	Gaie	2,78 (1,39)	2,57 (1,50)	2,31 (1,60)
		Triste	3,38 (1,16)	2,80 (1,40)	2,23 (1,37)
		Neutre	2,40 (1,22)	2,63 (1,36)	2,59 (1,40)
	Mal à l'aise	Gaie	1,36 (0,68)	1,42 (1,12)	1,68 (1,24)
		Triste	1,23 (0,43)	1,33 (0,73)	1,38 (0,58)
		Neutre	1,50 (1,10)	1,22 (0,52)	1,40 (0,90)
	Je m'ennuie	Gaie	1,15 (0,37)	1,78 (1,39)	1,63 (1,30)
		Triste	1,38 (0,58)	1,33 (0,65)	1,52 (0,92)
		Neutre	1,45 (0,96)	1,59 (1,05)	1,50 (1,05)
	Content	Gaie	3,89 (1,14)	3,78 (1,27)	3,00 (1,20)
		Triste	3,95 (0,97)	3,28 (1,10)	2,80 (0,98)
		Neutre	4,00 (0,92)	3,81 (1,05)	3,04 (1,21)
CM2	Heureux	Gaie	3,85 (1,18)	3,90 (0,85)	2,15 (1,18)
		Triste	3,56 (0,89)	2,65 (0,88)	3,04 (1,22)
		Neutre	3,68 (1,15)	3,15 (1,25)	2,21 (0,91)
	Inquiet	Gaie	1,30 (0,57)	1,40 (0,68)	2,05 (1,09)
		Triste	1,47 (0,79)	1,26 (0,44)	1,52 (0,73)
		Neutre	1,31 (0,74)	1,31 (0,58)	1,84 (1,11)
	Énervé	Gaie	1,30 (0,73)	1,70 (1,17)	2,95 (1,70)
		Triste	1,17 (0,57)	1,04 (0,20)	1,13 (0,45)
		Neutre	1,26 (0,56)	1,15 (0,50)	1,73 (0,87)
	Joyeux	Gaie	3,60 (1,27)	3,75 (1,20)	2,00 (0,97)
		Triste	3,52 (1,34)	3,00 (1,20)	2,86 (1,25)
		Neutre	3,36 (1,21)	2,73 (1,04)	2,15 (1,06)
	Triste	Gaie	1,45 (0,75)	1,20 (0,52)	2,25 (1,48)
		Triste	1,17 (0,49)	1,78 (0,67)	1,13 (0,45)
		Neutre	1,47 (0,84)	1,31 (0,58)	1,26 (0,73)
	Fier	Gaie	3,15 (1,72)	3,10 (1,71)	2,55 (1,76)
		Triste	2,69 (1,06)	2,56 (1,23)	2,52 (1,23)
		Neutre	2,78 (1,27)	2,26 (1,36)	2,36 (1,25)
	Mal à l'aise	Gaie	1,30 (0,57)	1,50 (1,23)	2,15 (1,56)
		Triste	1,52 (0,99)	1,26 (0,61)	1,26 (0,54)
		Neutre	1,68 (1,05)	1,36 (0,76)	1,42 (0,76)
	Je m'ennuie	Gaie	1,95 (1,19)	2,35 (1,46)	2,85 (1,59)
		Triste	1,56 (0,99)	1,73 (1,13)	1,47 (0,94)
		Neutre	1,94 (1,54)	2,47 (1,34)	2,78 (1,39)
	Content	Gaie	3,70 (1,26)	3,60 (1,50)	2,50 (1,14)
		Triste	3,56 (1,27)	3,78 (1,20)	3,00 (1,20)
		Neutre	3,52 (1,26)	3,05 (1,31)	2,36 (1,06)

5.2. Conclusion

Cette étude a confirmé l'efficacité de la procédure d'induction par la lecture de textes à valences émotionnelles contrastées, ainsi que l'effet des émotions sur les performances orthographiques des élèves de CM2 et de CM1, dans le cadre de l'exercice de la dictée. Cependant, à la différence de l'étude princeps de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010), il semble que c'est bien la modification de l'état émotionnel, consécutive à la procédure d'induction émotionnelle qui puisse être responsable des variations des d'erreurs orthographiques. Autrement dit, l'état émotionnel induit – qu'il soit positif ou négatif – semble agir comme une double tâche responsable d'une consommation accrue de ressources cognitives. Ce résultat, qui doit encore être confirmé par d'autres études, invite à s'interroger sur les pratiques scolaires et leur évolution, afin de pouvoir, à terme, tenir compte de la sphère affective dans les apprentissages.

Dans le but d'obtenir de plus amples données sur l'effet des états émotionnels chez les enfants, la prochaine étude envisage cet effet sur une structure cognitive de premier ordre dans le cadre des apprentissages et du fonctionnement cognitif normal : la mémoire de travail. L'objectif principal est de mettre en évidence une variation des performances en MDT pouvant expliquer les résultats obtenus dans les chapitres cinq et six. En effet, au cours du chapitre un, il a été souligné l'importance de la MDT au sein des processus rédactionnels. Un second objectif est également de mettre en évidence la pertinence du modèle d'Ellis et Moore (1999) pour expliquer l'effet des émotions sur la cognition chez l'enfant.

Chapitre 6

Effets des émotions sur une composante centrale dans le développement cognitif : la mémoire de travail

Article 3 : Fartoukh, Chanquoy, & Piolat (soumis, *International Journal of Psychology*)

6.1. Introduction

La mémoire de travail (pour une définition voir chapitre 1) est aujourd'hui considérée comme un système à capacité limitée dont les ressources sont indispensables à l'exécution d'un grand nombre de processus cognitifs comme ceux mis en jeu dans les activités de lecture (Baddeley, 2006 ; Savage Lavers, & Pillay, 2007), le calcul mental (Barrouillet & Lépine, 2005 ; Holmes, Adams, & Hamilton, 2008), la production écrite (Chanquoy, 2003 ; Hayes, 2012 ; Piolat, 2004 ; Olive, 2004 ; Olive, Kellogg, & Piolat, 2008), les traitements orthographiques (Chanquoy & Negro, 1996 ; Fayol et al., 1999) ou encore la formation de pensées intrusives, de pensées non pertinentes pour l'activité en cours (Teasdale, et al., 1995 ; Teasdale, Proctor, Llyod, & Baddeley, 1993).

Les précédentes études (cf. chapitres 5 et 6) ont mis en évidence un effet des émotions sur les performances d'enfants d'âge scolaire en rédaction de textes et en dictée. Aussi se pose la question de l'effet des émotions sur une composante cognitive commune à ces deux activités : la MDT. En effet, des variations de performances en MDT, dues aux émotions positives et négatives, ont pu être observées avec des résultats contrastés (Lindström & Bohlin, 2011 ; Martin & Kerns, 2011 ; Oaksford et al., 1996 ; Phillips, Smith, & Gilhooly, 2002 ; Spies, Hesse, & Hummitzsch, 1996 ;Vieillard & Bougeant, 2005). Plus précisément, Martin et Kerns (2011) ont montré qu'un état émotionnel positif pouvait diminuer les capacités de stockage de la MDT dans une tâche de *Running Span* (tâche qui nécessite la mise

à jour constante d'éléments maintenus en MDT). Après une induction émotionnelle positive ou neutre à l'aide de vidéos (clip drôle ou documentaire), les participants (moyenne d'âge : 19 ans) devaient réaliser une tâche de *Running span*. Les résultats ont montré que les participants du groupe induction positive avaient de moins bons scores que les participants du groupe neutre. Pour Martin et Kerns (2011), les émotions positives, par leur caractère euphorisant, provoqueraient une propagation accrue de l'activation des items à retenir en MDT, comme un débordement. Cette activation, excitation de l'état joyeux rendrait plus difficile le maintien et la focalisation de l'attention sur un sous-ensemble d'éléments, par un système tampon qui dispose de ressources limitées (Davelaar, Goshen-Gottstein, Ashkenazi, Haarmann, & Usher, 2005). L'activation plus diffuse consécutive à l'état joyeux dégraderait les performances à une tâche de rappel d'informations à retenir en MDT. Ces résultats sont en accord avec ceux d'Oaksford et ses collaborateurs (1996) qui ont montré que l'humeur positive (mais aussi négative) avait des effets sur les ressources et les capacités de la MDT (pour plus de détails, voir chapitre 2). Des résultats similaires ont aussi été rapportés par Spies et ses collaborateurs (1996). Selon ces auteurs – qui ont analysé l'effet des états émotionnels positifs et négatifs sur les différents composants de la MDT en accord avec le modèle de Baddeley (1986) –, les émotions positives et négatives ont un effet parasitant sur les capacités de la MDT. Après une procédure d'induction à l'aide de la méthode de Velten (1968), associée à une écoute de musiques, les participants (moyenne d'âge : 25 ans) ont effectué différentes tâches (empan de mémoire et empan de lecture) qui ont mis en évidence une réduction des capacités de la boucle phonologique, mais pas de l'administrateur central, en cas d'induction émotionnelle négative comparativement au groupe neutre. À l'inverse, selon ces auteurs, l'induction d'un état émotionnel positif aurait un effet sur les capacités de l'administrateur central. Ils concluent que les états émotionnels positifs et négatifs sont responsables de réductions des capacités de la MDT, mais sur des composants différents.

Phillips et ses collaborateurs (2002) ont mis en évidence un effet des états émotionnels positifs et négatifs ainsi que de l'âge des participants sur leurs performances à une tâche du type « Tour de Londres ». Après une induction émotionnelle positive, négative ou neutre à l'aide de petits clips vidéos et de l'écoute de musiques appropriées, les participants jeunes ou âgés (moyenne d'âge : 23 et 67 ans) devaient résoudre des problèmes. Les participants âgés sous induction émotionnelle positive ou négative avaient de moins bons résultats que ceux du groupe neutre, tandis que seule l'induction positive avait un effet parasitant chez les jeunes participants. Pour interpréter leurs résultats, ces auteurs expliquent que, du fait de leur âge et du déclin de certaines aptitudes cognitives, les participants âgés ont de moins bonnes capacités en MDT que les participants jeunes. Ainsi, ils seraient plus grandement pénalisés par la charge cognitive supplémentaire représentée par l'état émotionnel positif ou négatif. Pour définir l'effet des émotions sur les performances des participants jeunes et âgés, les auteurs envisagent l'induction émotionnelle comme une double tâche capable de consommer des ressources cognitives, mais ils argumentent aussi sur une possible augmentation de pensées intrusives comme l'avait suggéré l'étude de Seibert et Ellis (1991) et plus généralement le modèle d'Ellis et Moore (1999).

Dans une étude sur l'effet de l'induction d'un état émotionnel négatif sur les performances de la MDT, Vieillard et Bougeant (2005) ont eux aussi montré une augmentation de ces pensées intrusives. À la suite d'une induction émotionnelle neutre ou négative, à l'aide d'images, les participants (moyenne d'âge : 22 ans) devaient réaliser divers tâches de *Running span* permettant d'observer l'effet de l'induction émotionnelle sur les capacités de la MDT. Ces auteurs ont en outre demandé aux participants de noter à la fin de l'expérience les pensées (nature, intensité et fréquence) qui leur avaient traversé l'esprit durant la réalisation de la tâche tout en indiquant le caractère soit facilitant soit gênant de ces pensées. Les résultats ont montré un effet de détérioration des capacités de la MDT sous

induction émotionnelle négative, avec une confirmation de la thèse d'Ellis et Ashbrook (1988) selon laquelle le niveau de complexité de la tâche augmenterait les effets défavorables de l'état émotionnel négatif sur les performances mnésiques. Les auteurs, qui ont bien constaté une augmentation des pensées intrusives en cas d'induction émotionnelle négative, concluent cependant que celle-ci n'est pas vraiment convaincante. En effet, selon leurs résultats, l'effet parasitant de l'état émotionnel négatif n'est pas forcément dû à l'apparition de pensées intrusives, d'autres phénomènes pourraient être à l'origine de l'altération des performances des participants. Pour expliquer cette différence de résultats, comparativement à ceux de précédentes études, ces auteurs avancent l'idée selon laquelle ces pensées n'auraient pas toujours un caractère conscient. Ils proposent une hypothèse alternative selon laquelle l'expérience émotionnelle retentirait peut-être sur des processus cognitifs de plus bas niveau que ceux habituellement proposés, en rendant plus complexes les processus d'intégration des informations.

Pour la majorité des travaux présentés, la cause ou l'une des causes de la variation des performances en MDT sous induction émotionnelle positive ou négative serait des pensées intrusives et/ou des ruminations. Ces pensées seraient responsables d'une augmentation de la charge cognitive, elle-même responsable d'une réduction des ressources disponibles en MDT (Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis & Moore, 1999 ; Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007 ; Vieillard & Bougeant, 2005). L'activation suscitée par l'état émotionnel augmenterait la charge cognitive en mobilisant les ressources attentionnelles sur des problématiques émotionnelles.

6.2. Résumé de l'article 3

L'influence des émotions sur la MDT chez l'adulte a fait l'objet de nombreuses recherches avec des résultats contrastés, mais cette influence sur les capacités de jeunes

participants reste pour le moment relativement inexplorée. La présente recherche examine donc l'effet d'une induction émotionnelle sur les capacités de la MDT phonologique d'enfants de CM1 et de CM2. Après une première mesure de la MDT, une procédure d'induction émotionnelle collective a été proposée, puis une seconde mesure de la MDT a de nouveau eu lieu. Les résultats montrent un effet de l'induction émotionnelle sur les performances en MDT phonologique, avec une dégradation des performances en cas d'induction négative. Ces résultats et ceux d'autres études récentes permettent de penser que, dans certains contextes et dans certaines situations, l'état émotionnel négatif peut avoir un impact sur la MDT phonologique des enfants.

Mood Induction in Children:

Effect of the Affective Valence of a Text on Phonological Working Memory

Michaël Fartoukh[1], Lucile Chanquoy[1] and Annie Piolat[2]

[1] Univ. Nice Sophia Antipolis, CNRS, BCL, UMR 7320, 06300 Nice, France

[2] EA 3273, Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Émotion, Aix-Marseille Université, France

Abstract

The influence of mood on working memory capacity has been investigated in adults, albeit with conflicting results, but remains relatively unexplored in children. The present study examined the effect of a mood induction procedure on phonological working memory capacity in fourth and fifth graders. An initial working memory span test was followed first by a collective mood induction procedure, then by a second working memory span test. Results showed an effect of mood induction procedure on phonological working memory performances, with decreasing scores in the case of negative mood. These results suggest that, in certain contexts and situations, negative emotion has an impact on children's cognitive abilities.

Keywords: Children; Text valence; Emotion; Mood; Phonological working memory**.**

During the course of everyday life events, we experience many emotions that may temporarily, or even permanently, influence our mood or emotional state. Conversely, our emotional state can sometimes influence how we process information, reason, or exchange and interact with others. Thus, despite their adaptive role, emotions may impair our ability to monitor and understand the information we have to process (Blanchette & Richards, 2010). More specifically, emotions may affect both complex cognitive abilities and working memory (WM) capacity (Kensinger & Corkin, 2003; Martin & Kerns, 2011; Spies, Hesse, & Hummitzsch, 1996). Depending on the context and the nature of the task being performed, positive and/or negative emotions may have a facilitating effect or indeed no effect at all on WM performances (Levens & Phelps, 2008). Even so, many studies have revealed an inhibitory or disruptive effect of emotions on WM storage and retrieval (Oaksford, Morris, Grainger, & Williams, 1996; Phillips, Smith, & Gilhooly, 2002; Spies et al., 1996).

Very little is yet known about the mechanisms responsible for the effects of emotion on cognition. One possibility, put forward by Martin and Kerns (2011), is that happy mood, by virtue of its euphoriant nature, increases the spread of activation of items in WM. This activation makes it more difficult for a system with limited resources to maintain and focus attention on particular items (Davelaar, Goshen-Gottstein, Ashkenazi, Haarmann, & Usher, 2005). Thus, the activation that occurs in the wake of a happy mood lowers performances on WM span tests. For their part, Martin and Kerns (2011) found that a positive mood could decrease the amount of WM storage available for a running span task. Similarly, using the Tower of London task, Oaksford et al. (1996) showed that a positive mood has negative effects on WM resources and capacity.

Concerning negative mood, although its effects appear to be substantially similar to those of positive mood, results diverge when it comes to identifying the causes, the most likely suspect here being intrusive thoughts (Ellis & Ashbrook, 1988; Ellis & Moore, 1999; Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007). Studies have shown that forming intrusive thoughts (i.e., thoughts not relevant to the cognitive activity in progress) takes up a large proportion of the resources available in WM (Teasdale et al., 1995). The activation aroused by negative mood therefore increases cognitive load by occupying space in WM and focusing attentional resources on the emotional state being experienced.

In parallel, according to Phillips et al. (2002), a mood induction procedure may have different effects on WM, depending on the individual's WM capacity. Participants with below average WM capacity have greater difficulty managing the additional cognitive load engendered by a positive or a negative mood in a problem-solving situation (e.g., Tower of London). All these elements lead us to infer that, in some cases, emotions can be likened to a dual task, in terms of demand on memory resources, as postulated by several authors (Ellis & Ashbrook, 1988; Ellis & Moore, 1999; Spies et al., 1996). In addition, the effect of a mood induction procedure may differ according to the participants' WM capacity (Phillips et al., 2002). This effect may be greater when individuals have relatively limited processing abilities that are still developing, as is the case of school-age children.

Children's Working Memory

WM is described in the literature as a flexible system constrained by limited resources that can be allocated to either the storage or the processing of information. The specificities of this system are still being debated. For some authors, WM is the active component of long-term memory

(Cowan, 1995). However, according to Baddeley (2000), WM consists of four main components: three slave systems (phonological loop, visuospatial sketchpad and episodic buffer) managed by a central executive. The latter forms the heart of the system, allowing for the coordination of different kinds of information, the inhibition of information that is irrelevant to the task, and the modification or adaptation of ongoing strategies. In addition, it oversees, regulates and controls complex cognitive processes, with the help of the three slave systems. The limited-capacity subsystems (phonological loop and visuospatial sketchpad) are used for the temporary retention of information.

WM development in children has been extensively studied (for a review, see Hitch, 2006). According to Gathercole, Pickering, Ambridge, and Wearing (2004), WM capacity undergoes steady development between the ages of 4 and 15 years. The increase in performances is almost linear, and all the WM components seem to be in place by around the age of 6 years. The capacity of each component changes over time and the relationship between them gradually strengthens. The similarity in WM structure between adults and children raises questions about the possible effects of mood induction on WM capacity in children.

Effect of Emotion on Cognition in Children

Although little research has been devoted to studying the effect of emotional induction on children's cognitive performance, some clues suggest that this effect could be similar or close to that observed in adults. For example, Masters, Barden, and Ford (1979) showed that the induction of an emotional state affects the learning abilities of 4-year-old children. Positive mood had a positive effect, improving abilities, while negative mood had the opposite effect. Similar results were also reported by Rader and Hughes (2005) for positive mood, in the context of a visual problem performed by 6- 7 year-old children. Moreover, Greene and Noice (1988) showed that positive emotional induction resulted in greater cognitive flexibility among eighth graders. Their responses to Duncker's candle problem were better than those of the children in the control condition.

Taken together, these studies lead us to think that mood induction – be it positive or negative – has an effect in children. As seems to be the case with adults, emotion may bring about cognitive overload. However, to our knowledge, no research has yet examined a possible effect of emotion on phonological WM in children.

The Present Experiment

Given that positive or negative mood can undermine or interfere with WM capacity (Ellis & Ashbrook, 1988; Kensinger & Corkin, 2003; Martin & Kerns, 2011; Spies et al., 1996), we explored for the first time the effect of a mood induction procedure on phonological WM capacity in children. We chose to work with fourth and fifth graders, the last grades of French primary school, because of their relatively advanced emotional maturity. An initial measure of WM was directly followed by a mood induction procedure (happy, sad, or neutral). WM was then assessed for a second time, to observe the effect of mood induction. On the basis of our first hypothesis that the oral reading of texts with a positive or negative emotional valence should affect children's phonological WM, as assessed by a WM test, we predicted that children under positive or negative mood induction would perform more poorly on the WM test than children under neutral mood induction. Mood induction can be achieved by reading stories with contrasting emotional content. This is one of the most efficient methods of inducing mood, in both adults (Westermann, Spies, Stahl, &

Hesse, 1996) and children (Brenner, 2000; Rader & Hughes, 2005).

In addition, we predicted an interaction effect between mood induction and WM capacity (Phillips et al., 2002). We expected the additional cognitive load resulting from the positive or negative mood induction to have a greater impact on children with low WM capacity, regardless of children's grades. Indeed previous studies already shown that fourth and fifth graders cannot be distinguished considering their WM capacities (e.g., Fartoukh et al., 2012; Gathercole et al., 2004).

Method

Participants

The study was carried out with 54 fourth graders (mean age: 10; range: 9 years and 5 months to 11 years and 4 months; 31 girls and 23 boys) and 58 fifth graders (mean age: 11; range: 10 years and 1 month to 12 years and 2 months; 32 girls and 26 boys).), without any learning difficulty nor any receptive verbal ability problem, drawn from primary schools in the Southeast France. All the children participated on a voluntary basis and the children's parents gave their written informed consent. Children were randomly allocated to one of the three mood induction conditions.

Material

Mood (e.g., happy, sad or neutral) was induced by reading the children three texts with contrasting emotional valences that had proved effective in inducing a congruent mood.

The phonological WM span task took the form of the Letter-Number Sequencing subtest of the French version of the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV; Wechsler, 2005). This subtest comprises 10 sets of three trials, each featuring letters and numbers (2-8 items). At the end of each trial, participants have to recall first the numbers (in ascending order), then the letters (in alphabetic order). The score is determined by the number of correctly recalled trials (i.e., all the numbers and letters recalled in the correct order). For the purposes of the experiment, the material was modified to meet the constraint of a collective and written assessment. Only the first two trials in each of the 10 sets were kept, and these were used to form two sets of 10 trials each. To score one point, the children had to write down all the dictated numbers in ascending order, then all the dictated letters in alphabetic order, in the trial without making any mistakes. The maximum possible score in each set was 10 points.

Procedure

Data collection was performed in classrooms by the same experimenter. After a short description of the activities (listening to a story and phonological WM span task), the first WM measure was carried out. Children were instructed to place a screen between them and their neighbor (to avoid copying) and only write when the experimenter had finished reading out all the numbers and all the letters. Immediately after this test, a text (happy, sad or neutral) was read out by the adult. A second WM measure was then performed. According to Brenner (2000), the effects of a mood induction procedure in children dissipate relatively quickly (5 minutes). As the mood induction procedure was attested in a parallel experiment using a smiley face 5-point Likert scale from Burkitt and Barnett (2006), we therefore decided against administering an emotional state questionnaire, in order to avoid diluting the effects of the mood induction procedure by introducing an additional task. Finally, according to their performances in the first WM measure, children were divided in two WM capacity groups: low WM (scores between 4 and 6) and high WM (scores higher than 6).

Results

A preliminary analysis of variance (ANOVA) was conducted to check firstly that all mood induction groups (neutral, positive and negative) and both grade levels (fourth and fifth) had equivalent phonological WM capacity, secondly that WM capacity groups (low vs. high) had different phonological WM capacity, using the first WM measure as the dependent variable. The 3 (Mood induction) X 2 (Grade level) X 2 (WM capacity) ANOVA for independent groups revealed no main effect of Mood induction (M_{happy} = 6.41, M_{sad} = 6.42 and $M_{neutral}$ = 6.60), $F(2, 100) = 1.32$, $MSE = 0.23$, $p = .27$, and no main effect of Grade level (M_{fourth} = 6.35 and M_{fifth} = 6.60), $F(1, 100) = 1.70$, $MSE = 0.23$, $p = .19$. Conversely, the two WM groups had significantly different scores (M_{low} = 5.73 vs. M_{high} = 7.25), $F(1, 100) = 259.03$, $MSE = 0.23$, $p < .0001$.

Concerning the effect of the mood induction procedure on children's phonological WM performances, we performed a 3 (Mood induction) x 2 (WM capacity) X 2 (Time of measurement: before vs. after induction) ANOVA with repeated measures on the last factor (results in Table 1).

Table 1. *Mean scores (standard deviations) on the WM span test, according to Mood Induction, WM capacity and Time of measurement*

		Time of measurement	
Mood induction	WM capacity	Before induction	After induction
Happy	Low	5.85 (0.35)	5.66 (0.85)
	High	7.20 (0.56)	6.86 (0.63)
Sad	Low	5.58 (0.61)	5.17 (1.07)
	High	7.22 (0.42)	6.77 (0.87)
Neutral	Low	5.72 (0.46)	5.83 (0.95)
	High	7.30 (0.47)	7.34 (0.71)

The results revealed a main effect of Mood induction, $F(2, 106) = 3.84$, $MSE = 0.63$, $p < .03$. The neutral mood group score ($M = 6.55$) differed significantly from those of the sad mood group ($M = 6.19$), $F(1, 106) = 7.66$, $MSE = 0.63$, $p < .01$, but not from those of the happy mood group ($M = 6.39$), $F(1, 106) = 1.40$, $MSE = 1.25$, $p = .23$. The difference in results between the happy and sad mood groups was non significant, $F(1, 106) = 2.34$, $MSE = 0.63$, $p = .12$. The main effect of WM capacity was significant, $F(1, 106) = 188.87$, $MSE = 0.63$, $p < .0001$. The low WM capacity group had lower performance than the high WM capacity group (5.64 vs. 7.11).The main effect of Time of measurement was also significant, $F(1, 106) = 6.57$, $MSE = 0.34$, $p < .02$. The scores fell between the two measures (M_{WM1}= 6.48 vs. M_{WM2}= 6.27).

The interaction between Mood induction and Time of measurement, $F(2, 55) = 3.08$, $MSE = 0.37$, $p < .05$, was significant (see Figure 1). More precisely, the results of the neutral mood group (M_{WM1}= 6.51 and M_{WM2}= 6.59), $F(1, 106) = 0.34$, $MSE = 0.34$, $p = .85$, and the happy mood group (M_{WM1}= 6.52 and M_{WM2}= 6.26), $F(1, 106) = 3.44$, $MSE = 0.34$, $p = .07$, did not change significantly between the two measures. By contrast, the results of the sad mood group were significantly lower after the mood induction (M_{WM1}= 6.40 and M_{WM2}= 5.97), $F(1, 106) = 9.19$, $MSE = 0.34$, $p < .01$. The interactions between Mood induction and WM capacity, $F(2, 106) = 0.93$, $MSE = 0.63$ $p = .39$, WM capacity and Time of

measurement, $F(1, 106) = 0.26$, $MSE = 0.34$, $p = .61$, and between Mood induction, WM capacity and Time of measurement, $F(2, 106) = 0.04$, $MSE = 0.34$, $p = .96$, were not significant.

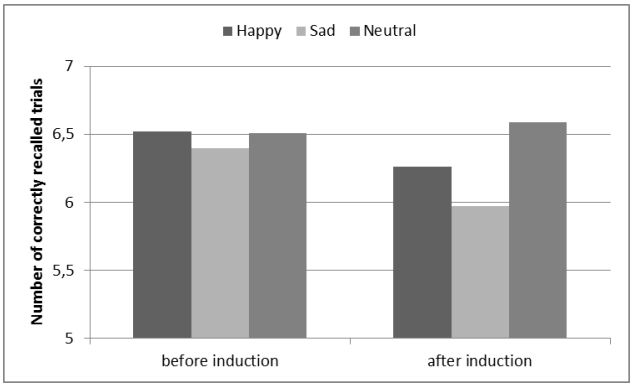


Figure 1. Interaction between Mood induction and Time of measurement.

Discussion

In order to pinpoint the effect of emotions on phonological WM performances in school-age children, we administered an adapted WM span task before and after a mood (happy, sad or neutral) induction procedure. Our first hypothesis predicted that reading texts of contrasting emotional valence (happy or sad) to the children would have an effect on their phonological WM performances. This hypothesis was partially validated. The patterns resulting from the induction of negative mood differed from those resulting from neutral and positive mood induction. More specifically, the neutral and positive mood group's scores did not significantly change after the mood induction procedure. By contrast, there was a decrease in the sad mood group's scores. This suggests that negative mood may impact the phonological WM resources available (Ellis & Ashbrook, 1988; Spies et al., 1996). However, contrary to Ellis and Moore's (1999) suggestions, more resources would appear to be consumed in the case of a sad mood than in the case of a happy mood.

Our second hypothesis predicted an interaction between mood induction and WM capacity. We expected the additional cognitive load resulting from the positive or negative mood induction to have a greater impact on children with low WM capacity (Phillips et al., 2002). Contrary to our expectations, the interaction was not significant. Children with both low and high WM capacities had comparable results regardless of the mood induction.

These results, in line with those observed in adults, allowed us to put in obviousness a link between mood induction and variations in children's phonological WM performances for the very first time. Because of the atmosphere it created and the emotional charge it aroused in children, reading a story with sad emotional content led to an increase in cognitive load, thereby hampering the mobilization of phonological WM resources (Ellis & Ashbrook, 1988; Ellis & Moore, 1999; Spies et al., 1996).

The effects of mood induction in children need to be confirmed by other studies, and better defined in terms of valence and duration (an aspect not covered in the present study). Moreover, the mechanism responsible for these disturbances has yet to be identified. Although the hypothesis of intrusive thoughts can be advanced, as far as negative emotions are concerned, it still has to be proven. It could be simply an

interfering inhibition state or a decrease in motivation. The results of the present study suggest that sad textual emotional content and the ensuing emotions generate cognitive overload, using up children's cognitive resources. This is a very promising avenue of research, which seems likely to provide the fields of cognitive and learning psychology with valuable information within the very near future.

References

Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417–423.

Blanchette, I., & Richards, A. (2010). The influence of affect on higher level cognition: A review of research on interpretation, judgment, decision making and reasoning. *Cognition & Emotion, 24*, 561-595.

Brenner, E. (2000). Mood induction in children: Methodological issues and clinical implications. *Review of General Psychology, 4*, 264-283.

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*(1), 93-108.

Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework*. New York: Oxford University Press.

Davelaar, E. J., Goshen-Gottstein, Y., Ashkenazi, A., Haarmann, H. J., & Usher, M. (2005). The demise of short-term memory revisited: Empirical and computational investigations of recency effects. *Psychological Review*, 112, 3-42.

Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, Cognition and Social Behaviour* (pp. 25-44). Göttingen: C. J. Hogrefe.

Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). Mood and memory. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 193-210). Chichester: Wiley.

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7*, 336-353.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40*, 177-190.

Greene, T. R., & Noice, H. (1988). Influence of positive affect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological Reports, 63*, 895-898.

Hitch, G. J. (2006). Working memory in children: A cognitive approach. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 112-127). New York: Oxford University Press.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion, 3*, 378-393.

Levens, S. M., & Phelps, E. A. (2008). Emotion processing effects on interference resolution in working memory. *Emotion, 8*, 267-280.

Martin, E. A., & Kerns, J. G. (2011). The influence of positive mood on different aspects of cognitive control. *Cognition & Emotion, 25*, 265-279.

Masters, J. C., Barden, R. C., & Ford, M. E. (1979). Affective states, expressive behavior, and learning in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*(3), 380-390.

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.

Phillips, L. H., Smith, L., & Gilhooly, K. J. (2002). The effects of adult aging and induced positive and negative mood on planning. *Emotion, 2*, 263-272.

Rader, N., & Hughes, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition & Emotion, 19*, 143-150.

Spies, K., Hesse, F. W., & Hummitzsch, C. (1996). Mood and capacity in Baddeley's model of human memory. *Zeitschrift für Psychologie, 204*, 367-381.

Teasdale, J. D., Dritschel, B. H., Taylor, M. J., Proctor, L., Lloyd, C., Nimmo-Smith, I., & Baddeley, A. D. (1995). Stimulus-independent thought depends on central executive resources. *Memory and Cognition, 23*, 551-559.

Wechsler, D. (2005). *Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents – Quatrième édition.* Paris: ECPA.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.

6.3. Conclusion

L'apport de cette expérience à l'étude de l'influence des émotions sur la cognition chez l'enfant est, d'une part, de confirmer un effet des émotions sur la MDT phonologique, en accord avec les études réalisées chez l'adulte (Lindström & Bohlin, 2011 ; Martin & Kerns, 2011 ; Oaksford et al., 1996 ; Phillips et al., 2002 ; Spies et al., 1996 ; Vieillard & Bougeant, 2005). D'autre part, ces résultats permettent de lier, pour la première fois, les émotions, la variation des performances en MDT phonologique et les performances à des activités scolaires classiques (dictée et rédaction). La charge cognitive supplémentaire provoquée par l'induction émotionnelle semble provoquer une difficulté de mobilisation des différents processus cognitifs nécessaires à la bonne réalisation des activités. Toutefois, en relation avec le modèle d'Ellis et Moore (1999), cette affirmation doit être nuancée car, dans le cadre de cette expérience, à l'instar de ce qu'avait montré Spies et ses collaborateurs (1996), seule l'induction émotionnelle négative a eu un effet parasitant, à même de provoquer des interférences cognitives.

Parallèlement, l'absence d'effet de l'induction positive sur les performances en MDT interroge sur les précédents résultats révélant des perturbations des capacités des enfants en cas d'émotion positive (Cuisinier et al., 2010 ; Fartoukh et al., 2012, en révision). Les possibles perturbations dues à une émotion positive pourraient ne pas forcément relever des mêmes mécanismes que celles dues à une émotion négative (Oaksford et al., 1996 ; Phillips et al., 2002 ; Spies et al., 1996). Si dans le cas de l'émotion négative, ce sont des pensées intrusives ou des ruminations consommatrices de ressources en MDT (Teasdale et al., 1995) qui sont régulièrement évoquées (Ellis & Ashbrook, 1988 ; Ellis & Moore, 1999), l'émotion positive pourrait être responsable d'une baisse de la motivation ou d'une difficulté à se concentrer. Une seconde explication pourrait être envisagée en lien avec le concept d'« *Affective Chronometry* » qui renvoie, entre autres, au décours temporel que connaissent

les états émotionnels (i.e., « *the recovery time, the time for an emotion to dissipate* », Davidson, 1998). Ainsi, selon D'Mello et Graesser (2011, 2012), le temps de récupération consécutif à la modification de l'état émotionnel peut différer selon la valence de celui-ci. Les états émotionnels positifs tels que la joie ou la surprise se dissiperaient beaucoup plus rapidement que les états émotionnels négatifs tels que l'ennui, la confusion ou la frustration qui seraient plus persistants. Enfin, une troisième explication serait que, comme l'avaient déjà souligné Spies et al. (1996), les émotions négatives agissent sur la boucle phonologique tandis que les émotions positives agissent plus sur l'administrateur central. Or, cette étude a uniquement évalué l'aspect phonologique de la MDT.

Finalement, si l'émotion induite peut, dans certains cas, agir à la manière d'une charge cognitive supplémentaire, ce point doit encore être confirmé par d'autres études et surtout être mieux précisé en contrôlant la valence et de la durée de l'état émotionnel provoqué par l'induction. De plus, il reste à définir le ou les mécanismes responsables de ces perturbations ainsi que la ou les structures les plus impactées par la valence émotionnelle de nature négative ou positive.

Chapitre 7

Effets des activités scolaires sur le ressenti émotionnel des enfants de début et de fin de cycle 3

Article 4 : Fartoukh, Chanquoy, & Piolat (soumis, *Learning and Instruction*)

7.1. Introduction

Les expériences présentées dans ce travail de thèse ont toutes pour point commun l'induction d'un état émotionnel. Cependant, l'effet des activités scolaires proposées sur le ressenti émotionnel des enfants pourrait être aussi une variable à prendre en compte. En effet, au cours des nombreuses activités qu'effectue quotidiennement une personne, son état émotionnel est susceptible de varier (nature, intensité). Les états émotionnels peuvent ainsi influencer passagèrement ou durablement le ressenti émotionnel des individus. Chez l'enfant de fin d'école élémentaire, de nombreuses situations peuvent être responsables de variations de son ressenti émotionnel : dispute matinale avec parents ou fratrie, oubli des affaires et donc réprimande de la part de l'enseignant ou encore chamaillerie à la récréation. À l'inverse, peuvent être ressenties de la surprise ou de la joie à la lecture d'une bonne note ou par l'invitation reçu d'un camarade pour son anniversaire.

L'objectif de ce chapitre est de s'intéresser à l'effet d'activités scolaires, comme l'écoute d'un texte lu par l'adulte ou l'écriture au travers de l'exercice de la dictée, sur le ressenti émotionnel des enfants, et aussi d'observer les corrélations possibles entre l'intensité de l'état affectif et les performances en dictée (orthographe grammaticale et lexicale). Si, depuis une quinzaine d'années, de multiples travaux analysent le rôle des émotions sur les apprentissages (Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002 ; Meyer & Turner, 2002 ; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002 ; Schutz & Davis, 2000 ; Turner, Husman, & Schallert, 2002), trop peu

d'études s'intéressent aux émotions telles qu'elles émergent chez les élèves en classe, au cours de la réalisation d'exercices scolaires. Pour Schutz et Lanehart (2002), l'état émotionnel des élèves est un composant intégral de toutes les activités scolaires qu'ils réalisent. Selon Pekrun (1988), la sphère émotionnelle compte parmi les éléments les plus décisifs des activités humaines, et elle a une influence durable dans le temps. Elle joue un rôle central dans la mise en place des situations d'apprentissages. Par conséquent, il paraît important d'étudier les variations du ressenti émotionnel des élèves au contact des expériences scolaires mises en place pour assurer des apprentissages, ainsi que les déterminants de ce ressenti (Järvenoja & Järvelä, 2005 ; Wosnitza & Volet, 2005).

L'intérêt pour l'étude du ressenti émotionnel des élèves en classe se justifie aussi par le fait que les émotions peuvent modifier l'attention utile pour réaliser des activités scolaires. Sarason (1984) a par exemple montré qu'un état émotionnel négatif (i.e., l'anxiété) agissait de manière néfaste sur l'attention et la concentration des élèves. Alexander, Jetton et Kulikowich (1995) ou encore Lepper et Henderlong (2000) ont mis en évidence qu'en suscitant une émotion positive favorable à l'augmentation de l'intérêt éprouvé, les élèves manifestaient plus d'attention et mémorisaient mieux. Pour Linnenbrink (2006), les émotions positives ressenties en classe auraient un effet favorable sur les apprentissages tandis que les émotions négatives auraient un effet défavorable. Pour Sansone et Thoman (2005), les émotions positives et négatives peuvent être responsables aussi bien d'effets favorables que défavorables. L'effet serait variable en fonction du moment et du contexte dans lesquels les émotions apparaissent. D'ailleurs, Ainley (2006) indique que c'est la dynamique engendrée à certains moments et dans certains contextes, par les émotions positives ou négatives, qui peut être avantageuse ou dommageable pour les apprentissages.

7.2. Résumé de l'article 4

Cette recherche porte sur l'effet que peuvent avoir certaines activités scolaires sur le ressenti émotionnel des enfants. Au cours d'une journée d'école ordinaire, les nombreuses activités proposées aux enfants peuvent provoquer une modification de leur état émotionnel et de ce fait peuvent modifier la disponibilité de leurs ressources cognitives ou encore diminuer leur motivation. Afin d'observer l'effet de deux activités scolaires (lecture d'un texte par l'adulte et dictée) ainsi que celui de l'âge des élèves sur l'expression de leur ressenti émotionnel, des enfants de CE2 et de CM2 ont été invités à l'évaluer à trois reprises à l'aide d'un questionnaire comportant neuf adjectifs émotionnels (quatre à valence positive et cinq à valence négative). Une mesure non verbale à partir de visages a aussi été réalisée. Les résultats montrent que le niveau du ressenti émotionnel varie d'une activité à l'autre et également en fonction du niveau de classe. Les facteurs activités et niveau de classe interagissent. Les enfants de CE2 et de CM2 n'éprouvent pas le même ressenti émotionnel à la suite des activités proposées. De plus, l'intensité du ressenti émotionnel préalable à la dictée et les performances en dictée (erreurs d'orthographe) sont partiellement corrélés. L'apport de cette recherche concernant l'importance des activités scolaires sur l'état émotionnel des élèves et les conséquences que l'état émotionnel peut avoir sur les enfants et sur les activités scolaires sont discutés

Effects of school activities on affective state:

A comparison between grades 3 and 5

Michaël Fartoukh[1], Lucile Chanquoy[1] and Annie Piolat[2]

[1] Univ. Nice Sophia Antipolis, CNRS, BCL, UMR 7320, 06300 Nice, France

[2] EA 3273, Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Émotion, Aix-Marseille Université, France

Abstract

This study aims to analyse the influence of school activities on affective state in children. During an ordinary school day, many activities are proposed to children and can provoke some changes in students' affective state, possibly resulting in modifications in the availability of cognitive resources or in decreasing motivation. In order to observe the effects of both school activities (listening to a text and dictation) and school grade on affective state, thirty-nine 3rd graders and forty 5th graders were asked to specify their affective state on several occasions. The results showed that affective state varied from one activity to another and that it was also dependent on the grade level. Children in 3rd grade differed in their feelings about the activities than children in 5th grade. Moreover, certain affective states were predictive of the quality of the dictation (spelling errors), irrespective of the valence of these states (correlation analyses). The contributions of this research on the importance of school activities on students' affective state and the implications they could have on children are discussed.

Keywords: emotion, affective state, children, school activities, cognitive resources

1. Introduction

The hypothesis of a close relationship between affective states and cognitive processes is a major point of agreement among many researchers who study the genesis and role of emotions (Barrett, 2009; Frijda, 2009; Izard, 2007; Russell, 2003; Scherer, 2009). Learning is one of the most important cognitive activities, which can be influenced by person, task or context characteristics. Furthermore, emotions and feelings are present in everyday life events and so, throughout in the school activities. As our affective state can sometimes influence how we process information, reason, or exchange and interact with others (Blanchette & Richards, 2010), it is essential to understand the multitude and variability of affective states and emotions that occurs during school activities because this could have some important consequence in terms of pedagogical practice.

Analysis of the literature on the field of emotions in school context shows that some studies have focused on the impact of anxiety on performance (Barrett & Heubeck, 2000; Ma, 1999; Papay, Costello, Hedl, & Spielberger, 1975). Beyond the effects of anxiety, other researchers have also been interested in the role of affect, emotions and mood (Efklides & Volet, 2005; Linnenbrink, 2006; Pekrun & Frese, 1992; Pekrun, Goetz, Titz, & Perry, 2002; Schutz & Pekrun, 2007). Currently, studies are attempting to identify the relationships between affective states and school achievement (Deci & Ryan, 2002; Dweck, 2002; Immordino-Yang & Damasio, 2007) and between affective states and pedagogical practices (Buff, Reusser, Rakoczy, & Pauli, 2011; Csikszentmihalyi, 1990; D'Mello & Graesser, 2011, 2012; Huk & Ludwigs, 2009; Linnenbrink, 2006; Meyer & Turner, 2006; Schutz & Pekrun, 2007).

In the past fifteen years, the number of works attempting to analyse the role of emotions on learning have become more numerous (Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; Baker, D'Mello, Rodrigo, & Graesser, 2010; Calvo & D'Mello, 2011; D'Mello, Craig, & Graesser, 2009; Linnenbrink & Pintrich, 2002; Pekrun et al., 2002; Rodrigo & Baker, 2011; Schutz & Davis, 2000; Woolf, Burleson, Arroyo, Dragon, Cooper, & Picard, 2009). In contrast, those that study emotions as they emerge among students in classrooms while they are actually executing school exercises remain a minority (Ainley, Corrigan, & Richardson, 2005; Efklides & Petkaki, 2005; Sansone & Thoman, 2005). As a consequence of the complexity and diversity of the school situations, many elements can disrupt, modify or enhance the learning process (Järvenoja & Järvelä, 2005; Pintrich, 2000). Therefore, researchers are exploring the range of emotions in the student. According to Pons, Hancock, Lafortune and Doudin (2005) and Schutz and Pekrun (2007), this emerging area of research requires both theoretical and pragmatic reflection. One way to address this problem is to promote studies in schools.

For Pekrun (1988), the affective component is among the most crucial element of human activities and has a lasting effect over time. It plays a central role in learning situations. According to Pekrun (2006), two reasons explain the crucial role of emotions in educational contexts: (1) emotions can affect the interest, commitment, success and personal development of students, and (2) emotions play an important role in the healthy psychological development and well-being of children. Consequently, it is important to clarify the influence of the affective states of students in the context of school experiences as well as the determinants of this feeling (Järvenoja & Järvelä; 2005; Wosnitza & Volet, 2005). The next section supports this design.

2. Motivation, emotion and school activities

Ainley, Corrigan and Richardson (2005) analysed the emergence of certain emotions and interests in 13-year-old students during a text reading exercise. First, participants were asked to choose the text they wanted to read from four texts presented on a computer screen. Each of these texts was cut into four parts. Then, before each reading of part of the text, students were asked to assess their feelings and whether they wished to continue reading. The results showed a strong link between interest in a portion of text and desire to continue reading. Conversely, disinterest in a portion of text provoked boredom among students, who frequently interrupted their reading. In the same line of studies on interest, motivation and school activity, Ainley and colleagues (Andrews, Ainley & Frydenberg, 2004, cited by Ainley, 2006) considered that a lack of interest could be responsible for a decrease in motivation but also in the performance of students for the educational activities proposed. Thus, these authors proposed a situation to students in 7th to 10th grades in which they were asked to imagine either that they were going to do a math test or that they had won a 2-week holiday to the destination of their choice. Then, students had to express the intensity of their interest for each of these situations (from 1 = bored to 5 = interested) and to express the type and intensity of affect that they were feeling during the situation (choosing specific emotion icons: angry, anxious, relieved, hopeful, proud, happy, hopeless and shameful, and indicating the degree to which they were feeling each emotion from 1 = not at all to 5 = a lot). The results showed that the school activity attracted more boredom than interest, but this task especially caused a stronger negative emotional experience compared to winning a 2-week holiday. The most frequently expressed negative affects towards the math test were anxiety, angriness and hopeless while it was joy in relation to the holiday. Nonetheless, students also reported few positive affects for the math test such as hopeful and happiness, which showed certain ambivalence. Thus, the holiday scenario induced relatively limited feelings, circumscribed by some positive affect and a lot of interest, while the math test scenario attracted a wide range of feelings associated with a much lower interest.

Emotions experienced by students can also modify access to the attentional resources useful in performing school activities. In studying the role of anxiety in schoolwork, Sarason (1984) showed that this negative emotional state influenced the concentration and attention of students. More precisely, according to the author, experiencing anxiety in situation of evaluation might cause some intrusive, interfering thoughts that diminish attention and efficiency execution to the task. Alexander, Jetton and Kulikowich (1995) and Lepper and Henderlong (2000) highlighted that, by eliciting a positive emotion, which is favourable to the increase of interest, students showed more attention and better capacity for memorisation.

Some other research has shown that both negative and positive emotions could act as an extra cognitive load responsible for variations in school performances. In contrast to experiments, such as Pekrun (2006), that show that positive emotion can enhance the focus of students' attention to be more interested in their current activity, positive and negative emotions can also be responsible for mobilisation and increases in demand on cognitive resources. This resource mobilisation could decrease the performances of participants during activities, which are themselves responsible for high demands on attentional resources (Meinhardt & Pekrun, 2003). For example, in the case of a writing production exercise, Fartoukh, Chanquoy and Piolat (2012) showed the effects of emotions induced by the redaction theme on 4th and 5th graders' text

length. Compared to what they produced for a text with neutral or positive emotional content, the students wrote shorter texts when the emotional content was negative. In addition, when the emotional content was positive or negative, students' orthographic performances (grammatical) were less predictable. A similar effect of affective state on performance was observed for a dictation exercise. The induction of a negative, but also of a positive, affective state in 5th graders caused an increase in the number of spelling errors compared to the neutral condition (Cuisinier, Sanguin-Bruckert, Bruckert, & Clavel, 2010). Thus, the positive or negative emotions engendered by the theme of a text to be written or previously induced can have an impact on the success of students performing traditional classroom exercises (writing and dictation).

According to Pekrun (2005), contents that arouses interest leads to a positive affective state, whereas disinterest for a task increases boredom and a negative affective state. For Linnenbrink (2006), positive emotions would have a favourable effect, while negative emotions would have an unfavourable effect on the implementation of activities and academic performances. However, Sansone and Thoman (2005) nuanced this perspective by recalling that positive and negative emotions may be responsible both for favourable and unfavourable effects. The impact would vary depending on the time and context in which the emotions arise. For Ainley (2006), this is the momentum generated at certain times and in certain contexts by positive or negative emotions, which may be beneficial or detrimental to school activites. For example, positive emotions could affect individuals' judgment, leading them to a more favourable perception of the situation and an overestimation of chances to succeed in a task. Negative emotions, by focusing attention on negative information, would promote analytical and more thorough processes in processing information. However, an overly negative affective state could also lead students to focus more on the reasons for those feelings than on the current activity (Efklides & Petkaki, 2005). All these factors therefore suggest that the relationship between emotion, motivation, information processing and attentional resources useful for cognitive functioning is complex. According to Panksepp, "emotional values interpenetrate with cognitive activities" (2000, p. 253).

These complex interactions are even more difficult to study in students who, in addition to the need to be more efficient in school activities, must also learn to identify and positively exploit their emotions. Indeed, according to Pons, Harris and de Rosnay (2004), the emotional development of children, which has been widely studied (for reviews, see Harris, 2000; Manstead, 1994; Pons, Harris, & de Rosnay, 2000; Saarni, Mumme, & Campos, 1998), would progress in stages between the ages of 3 and 11 years. More specifically, between 7 and 11 years, the evolution of the understanding of the role and effects of emotions helps children to understand that the same event can trigger emotions of very diverse natures and that emotion regulation is possible. Though most studies have examined how emotions and motivations influences the cognitive functioning of students, it is also necessary to intensify research that better determines how various school activities could cause different emotional experiences while controlling how these emotional experiences are themselves regulated or modified by these activities (Sansone & Thoman, 2005).

3. Aims and hypotheses

This research aims to explore the affective state changes of students in 3rd and 5th grades consequent to two very frequent school activities: oral reading of a text by an adult and dictation. Teachers regularly read aloud texts for children in order to show them examples, to improve

their understanding of the text and to sensitise them to the literature. This reading is also often used to prepare students for the realisation of a dictation with content from the text. The dictation exercise is itself used to improve the spelling skills of children, to wonder about the grammar and spelling of the language, and finally to evaluate the performance of children.

The hypotheses of our study were the followings:

(1) Older students (5th graders) should express different feelings than younger students (3rd graders) because of their greater maturity. Students' feelings should thus vary depending on their grade level (Pons et al., 2004).

(2) The second assumption concerns the nature of the two proposed activities. Listening to a reading text and/or writing a dictation are expected to result in a negative effect on the affective state (Cuisinier et al., 2010). Concerning the dictation which could be perceived as an evaluation exercise due to the difficulty of learning French spelling (Fayol 2008), it should lead to a more negative affective state than listening to a text being read (Ainley, 2006; Efklides & Petkaki, 2005).

(3) The hypothesis of an interaction between grade level and proposed activities is also predicted. Compared to younger children (3rd graders), older students (5th graders) should react more strongly in terms of negative feelings to school activities that might be perceived negatively. Indeed, the 5th graders' feelings should intensify during activities, while the magnitude of the change might be lower among 3rd graders.

(4) Some studies have already showed that affective states could be responsible for variations in school performances (Cuisinier et al., 2010; Fartoukh et al., 2012). Therefore, the measures of affective state should be linked to dictation performances and predictive of the quality of children's dictation (grammatical and lexical spelling errors).

3.1. Method

3.1.1. Participants

The study was carried out with 79 children, drawn from a primary school in southeast France, without learning disabilities or any specific problems. They were all comparable in terms of the socio-economic statuses of their families: 39 3rd graders (mean age 8 years and 11 months, range from 8 years and 5 months to 9 years and 6 months, 19 girls and 20 boys) and 40 5th graders (mean age 11 years and 1 month, range from 10 years and 6 months to 12 years and 3 months, 22 girls and 18 boys). All children participated on a voluntary basis, and the children's parents gave written informed consent.

3.1.2. Materials

In order to propose activities similar to those usually encountered in the classroom (i.e., listening to a text read by an adult and a dictation from this text), a neutral text, in terms of emotional content, and a dictation, both adapted to primary school children, were selected (Cuisinier et al., 2010).

Concerning the children's affective state, a 5-point self-report rating of intensity from 1 = not at all to 5 = enormously including 9 items (I feel: *Joyful, Glad, Happy, Proud, Sad, Uncomfortable, Worried, Nervous* and *I am bored*), similar to that used by Cuisinier et al. (2010), has been proposed (see appendix 1). This widely used method (Efklides & Petkaki, 2005; Pekrun, 2006) is easy to implement in a school classroom. However, it is based on the assumption that participants are able to verbalise correctly their affective state. It is therefore useful to add a nonverbal scale that is easier for children to understand and allows the experimenter to obtain comparable and complementary observations (Brenner, 2000; Larsen & Fredrickson, 1999). Thus, a smiley face 5-point Likert scale from Burkitt and Barnet (2006) was carried out. It has five faces, from 1 =  to 5 =  (see appendix 1).

3.1.3. Procedure and analyses of spelling errors

Data collection was conducted in four classes always at the beginning of the school day by the same experimenter. Children were not informed of the succession of tasks but only that they would have to answer a self-report questionnaire about their affective state several times. After a short presentation of the two self-report measures (9 items and smiley faces), the first measurement of affective state was conducted. Immediately following this first step, an oral and collective reading of the text was done by the experimenter for half of the participants, while for the other children a dictation was proposed to counterbalance the order of the task. Then a second measurement of affective state was obtained. After that, the dictation exercise or the oral and collective text reading was proposed to the children, followed by a final measure of affective state.

In each child's dictation, errors were identified and classified as grammatical or lexical. This means that there could be more than one error per word if one word contained one lexical and one grammatical error (e.g., "*les poul*" instead of "*les poules*" – the hens –, 2 letters are missing: *e* (lexical error) and *s* (grammatical error). The mean occurrence of both errors was calculated.

3.2. Results

3.2.1. Verbal items

To observe the effect of the proposed activities and grade level on the children's affective state, we performed a 2 (Grade level: 3rd vs. 5th) x 2 (Activity sequence: reading then dictation vs. dictation then reading) x 3 (Time of measurement: before activities vs. after listening vs. after dictation) x 9 (Items: *Joyful* vs. *Glad* vs. *Happy* vs. *Proud* vs. *Sad* vs. *Uncomfortable* vs. *Worried* vs. *Nervous* vs. *I am bored*) analysis of variance (ANOVA) with repeated measures on the two last factors. The dependant variable was the score (from 1 to 5) for each verbal items of the 5-point self-report questionnaire (see appendix 2).

The main effect of the activity sequence was not significant, $F(1, 75) < 1$. The mean intensity ratings were similar regardless of the order of the activity ($M_{\text{reading then dictation}} = 2.25$ and $M_{\text{dictation then reading}} = 2.21$). This factor did not interact with the other variables. These results allow us to consider that the activity sequence can be removed from the future analyses.

The main effect of Grade level was significant, $F(1, 75) = 18.04$, $MSE = 3.78$, $p < .0001$. Third graders' mean intensity ratings were greater than 5th graders (2.35 vs. 1.99). The main effect of Item was also significant. The mean intensity ratings varied greatly depending on the items, $F(8, 600) = 102.52$, $MSE = 2.11$, $p < .0001$. With grades and time of measurement combined, children expressed higher mean intensity ratings on the positive items than the negative items, $F(1, 75) = 174.44$, $MSE = 9.22$, $p < .0001$ (positive items: $M_{\text{happy}} = 3.27$, $M_{\text{joyful}} = 3.11$, $M_{\text{proud}} = 2.73$, $M_{\text{glad}} = 3.45$; negative items: $M_{\text{worried}} = 1.36$, $M_{\text{nervous}} = 1.28$, $M_{\text{sad}} = 1.19$, $M_{\text{uncomfortable}} = 1.31$, $M_{\text{I am bored}} = 1.81$). Only the interactions between Grade level and Item, $F(8, 600) = 13.31$, $MSE = 2.11$, $p < .0001$, Item and Time of measurement, $F(16, 1200) = 8.20$, $MSE = 0.47$, $p < .0001$, and between Grade level, Time of measurement and Item, $F(16, 1200) = 3.33$, $MSE = 0.47$, $p < .0001$, were significant. To clarify these interactions, additional analyses were conducted for the positive items and for the negative items.

3.2.1.1. Positive items

The effect of Grade level was significant for all the items: *Happy*, $F(1, 75) = 19.77$, $MSE = 3.09$, $p < .0001$ (3.77 vs. 2.76), *Joyful*, $F(1, 75) = 30.62$, $MSE = 2.69$, $p < .0001$ (3.70 vs. 2.52), *Proud*, $F(1, 75) = 11.20$ $MSE = 4.19$, $p < .0001$ (3.18 vs. 2.29), and *Glad*, $F(1, 75) = 28.40$ $MSE = 2.79$, $p < .0001$ (4.03 vs. 2.88). The

mean intensity ratings were systematically higher in 3rd graders than in 5th graders. The effect of Time of measurement was also significant for all the items. More precisely, for the *Happy* item, the mean intensity ratings did not vary significantly after listening to the text, $F(1, 75) = 3.16$, $MSE = 0.39$, $p = .08$ ($M_{\text{before activities}} = 3.51$ and $M_{\text{after listening}} = 3.33$), while they decreased significantly after dictation, $F(1, 75) = 11.38$, $MSE = 0.79$, $p < .01$ ($M_{\text{before activities}} = 3.51$ vs. $M_{\text{after dictation}} = 2.97$). for the *Joyful* item, the mean intensity ratings did not vary significantly after listening to the text, $F(1, 75) = 1.91$, $MSE = 0.78$, $p = .17$ ($M_{\text{before activities}} = 3.33$ and $M_{\text{after listening}} = 3.14$), while they decreased significantly after dictation, $F(1, 75) = 12.48$, $MSE = 0.75$, $p < .0001$ ($M_{\text{before activities}} = 3.33$ vs. $M_{\text{after dictation}} = 2.84$). For the *Proud* item, the mean intensity ratings significantly decreased after listening to the text, $F(1, 75) = 11.70$, $MSE = 0.75$, $p < .01$ ($M_{\text{before activities}} = 2.99$ vs. $M_{\text{after listening}} = 2.51$), and also decreased after dictation, $F(1, 75) = 3.95$, $MSE = 0.82$, $p < .05$ ($M_{\text{before activities}} = 2.99$ and $M_{\text{after dictation}} = 2.70$). Finally, for the *Glad* item, the mean intensity ratings significantly decreased after listening to the text, $F(1, 75) = 6.99$, $MSE = 0.78$, $p < .01$ ($M_{\text{before activities}} = 3.78$ vs. $M_{\text{after listening}} = 3.41$), and also decreased after dictation, $F(1, 75) = 22.14$, $MSE = 0.66$, $p < .001$ ($M_{\text{before activities}} = 3.78$ and $M_{\text{after dictation}} = 3.17$).

The interaction between Grade level and Time of measurement was significant for the *Happy* and *Glad* items, $F(2, 150) = 4.42$, $MSE = 0.53$, $p < .02$ and $F(2, 150) = 5.09$, $MSE = 0.767$, $p < .01$, respectively. In the case of the *Happy* item (see Figure 1), neither listening to the text, $F(1, 75) < 1$, nor dictation, $F(1, 75) = 1.25$, $MSE = 0.63$, $p = .26$, had significant effects on the 3rd graders' mean intensity ratings. In contrast, for the 5th graders, listening to the text significantly decreased the mean intensity ratings, $F(1, 75) = 4.14$, $MSE = 0.39$, $p < .05$, dictation had the same effect, $F(1, 75) = 24.50$, $MSE = 0.63$, $p < .0001$.

.

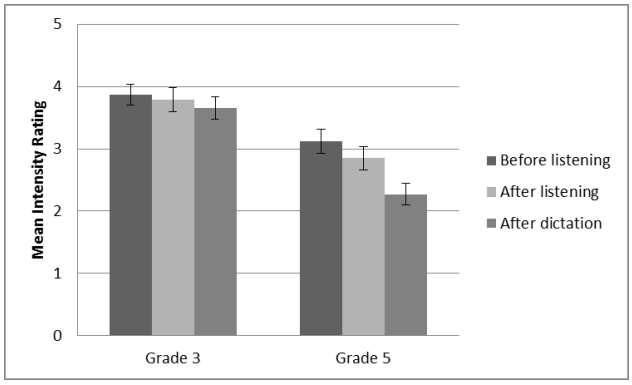


Figure 1. Interaction between Grade level and Time of measurement for the *Happy* item.

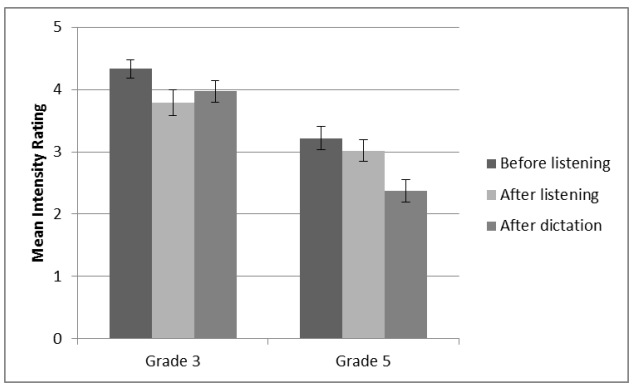


Figure 2. Interaction between Grade level and Time of measurement for the *Glad* item.

3.2.1.2. Negative items

The effect of Grade level was only significant for the *I am bored* item, $F(1, 75) = 4.44$, $MSE = 3.89$, $p < .04$, with higher intensity ratings in 5th graders than in 3rd graders (2.08 vs. 1.54). The effect of Time of measurement was significant for the *Worried*, *Nervous* and *I am bored* items. More precisely, for the *Worried* item, the mean intensity ratings did not vary significantly after listening to the text, $F(1, 75) < 1$ ($M_{\text{before activities}} = 1.23$ and $M_{\text{after listening}} = 1.21$), while they significantly increased after dictation, $F(1, 75) = 12.82$, $MSE = 0.52$, $p < .0001$ ($M_{\text{before activities}} = 1.23$ vs. $M_{\text{after dictation}} = 1.65$). For the *Nervous* item, the mean intensity ratings did not vary significantly after listening to the text, $F(1, 75) = 1.99$, $MSE = 0.17$, $p = .16$ ($M_{\text{before activities}} = 1.15$ and $M_{\text{after listening}} = 1.24$), while they significantly increased after dictation, $F(1, 75) = 11.88$, $MSE = 0.32$, $p < .0001$ ($M_{\text{before activities}} = 1.15$ vs. $M_{\text{after dictation}} = 1.46$). For the *I am bored* item, the mean intensity ratings significantly increased after listening to the text, $F(1, 75) = 7.53$, $MSE = 0.72$, $p < .01$ ($M_{\text{before activities}} = 1.58$ vs. $M_{\text{after listening}} = 1.95$), and also increased after dictation, $F(1, 75) = 6.06$, $MSE = 0.59$, $p < .02$ ($M_{\text{before activities}} = 1.58$ and $M_{\text{after dictation}} = 1.88$). Finally, for the *Sad* item, no effects were significant.

The interaction between Grade level and Time of measurement was significant for the *I am bored* item, $F(2, 150) = 4.98$, $MSE = 0.57$, $p < .01$ (see figure 3). Neither listening to the text, $F(1, 75) < 1$, nor making the dictation, $F(1, 75) < 1$, had an effect on the mean intensity ratings of 3rd graders. In contrast, for the 5th graders, listening to the text significantly increased the mean ratings, $F(1, 75) = 12.27$, $MSE = 0.72$, $p < .01$, dictation had the same effect, $F(1, 36) = 14.56$, $MSE = 0.59$, $p < .0001$.

To summarise, the results suggest the following:

- An interaction between Grade level and Time of measurement for the *Happy*, *Glad*, and *I am bored* items. For *Happy* and *I am bored* items, 3rd graders' mean intensity ratings did not vary significantly, while 5th graders' mean ratings changed during the activities. For *Glad* item, 3rd graders' mean intensity ratings changed only after the reading, whereas 5th graders' mean intensity ratings changed only after the dictation.

- A main effect of Grade level on all the positive items and the *I am bored* negative item. In the case of the positive items, 3rd graders' mean intensity ratings were higher than 5th graders, whereas the opposite was observed for the negative item.

- Finally, a main effect of Time of measurement on all the positive items and the *Worried*, *Nervous* and *I am bored* negative items. More specifically, the dictation decreased the mean intensity ratings of all the positive items and increased them for the *Worried*, *Nervous* and *I am bored* item. A decrease was observed for the *Proud* and *Glad* items, whereas an increase was observed for *I am bored* items, after listening to the text.

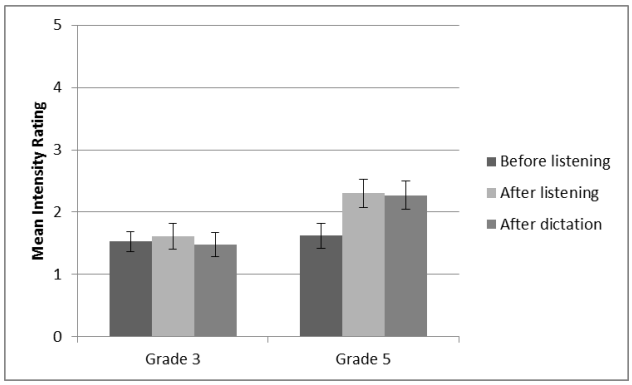


Figure 3. Interaction between Grade level and Time of measurement for the *I am bored* item

3.2.2. Nonverbal item: Smiley

To observe the effects of the proposed activities and grade level on the children's affective state, we performed a 2 (Grade level: 3rd vs. 5th) x 2 (Activity sequence) x 3 (Time of measurement: before activities vs. after listening vs. after dictation) ANOVA with repeated measures on the last factor. The dependant variable was the score (from 1 =  to 5 = ) on the nonverbal item (see appendix 2).

There was a significant effect of Grade level, $F(1, 75) = 22.43$, $MSE = 1.45$, $p < .0001$. The mean ratings were higher in 3rd grade than in 5th grade (4.31 vs. 3.56). The effect of Time of measurement was also significant, $F(2, 150) = 14.28$, $MSE = 0.34$, $p < .0001$. The mean ratings did not change significantly immediately following listening to the text, $F(1, 75) = 3.87$, $MSE = 0.38$, $p = .06$ ($M_{\text{before activities}} = 4.17$ and $M_{\text{after listening}} = 3.97$), but did change just after the dictation, $F(1, 75) = 12.98$, $MSE = 0.27$, $p < .0001$ ($M_{\text{before activities}} = 4.17$ vs. $M_{\text{after dictation}} = 3.67$). Finally, the interaction between Grade level and Time of measurement was significant, $F(2, 150) = 7.87$, $MSE = 0.34$, $p < .0001$ (see figure 4). For the 3rd graders, neither listening to the text, $F(1, 75) = 1.13$, $MSE = 0.38$, $p = .28$, nor the dictation, $F(1, 75) = 1.24$, $MSE = 0.37$, $p = .26$, had an effect on the mean ratings. In contrast, for the 5th graders, listening to the text had no significant effect, $F(1, 75) = 2.96$, $MSE = 0.38$, $p = .08$, whereas the dictation had a negative effect on the mean ratings, $F(1, 75) = 37.30$, $MSE = 0.237$, $p < .0001$.

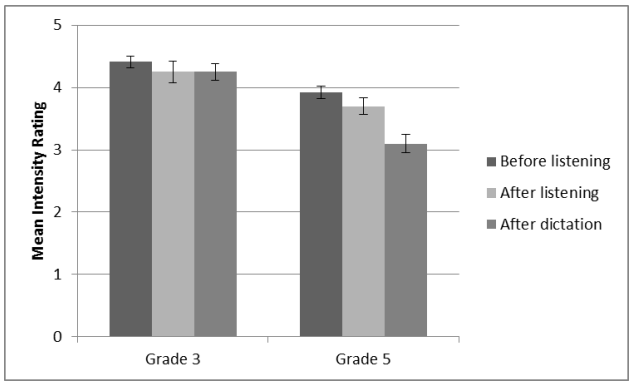


Figure 4. Interaction between Grade level and Time of measurement for the nonverbal item

3.2.3 Relations between affective states and performances in dictation

We performed a 2 (Grade level) x 2 (Activity sequence) x 2 (Error category: grammatical vs. lexical) ANOVA with repeated measures on the last factor. The dependant variable was the mean number of occurrence of spelling errors (see table 1).

The effect of Grade level was significant, $F(1, 75) = 26.04$, $MSE = 20.13$, $p < .0001$. Third graders made significantly more spelling errors than 5th graders (11.65 vs. 8.00). The effect of Error category was also significant. Regardless of their grades, children made more grammatical errors than lexical errors (11.55 vs. 8.10), $F(1, 75) = 65.60$, $MSE = 7.17$, $p < .0001$. The two variables did not interact, $F(1, 75) < 1$.

In order to observe possible relations between the affective state before dictation and the performances in dictation, correlation analyses were carried out (see table 2).

Among positive items, only the *Happy* and *Glad* items correlated with the number of grammatical spelling errors. In other words, the more the intensity was high to those items, the more the children made grammatical spelling errors.

The pattern for the negative items was a little different. The correlations between the *Worried* item and the spelling errors (grammatical and lexical) were negative. More the score was high, fewer the spelling errors were important. In contrast, for the *I am bored* the correlations were positive, indicating that more the score was elevated, more the spelling errors were numerous (grammatical and lexical).

Finally, the nonverbal item (smiley) score positively correlated with the spelling errors. The more the mean ratings were high, the more children made spelling errors (grammatical and lexical).

Table 1. *Mean number of spelling errors (standard deviations) in the dictation, according to Grade level and Error category*

	Spelling errors		
Grade	Grammatical	Lexical	Both
3rd	13.33 (3.54)	10.02 (3.42)	23.35 (5.81)
5th	9.77 (4.28)	6.25 (3.62)	16.02(7.08)

Table 2. *Correlations between affective states and spelling errors in dictation*

Item	Grammatical errors	Lexical errors	All errors
Happy	0,23*	0,14	0,21
Joyful	0,06	-0,11	-0,02
Proud	0,04	0,05	0,05
Glad	0,27*	0,06	0,19
Worried	-0,24*	-0,24*	-0,27*
Nervous	0,15	0,19	0,19
Sad	0,02	-0,00	0,01
Uncomfortable	-0,07	0,14	0,04
I am bored	0,24*	0,27*	0,29*
Smiley	0,28*	0,24*	0,29*

* Significant correlations ($p < .05$)

4. Discussion

The role and impact of emotions on school situations are now central concerns for many researchers in psychology and educational psychology. Though it is accepted that the context, tasks and interactions between individuals affect the affective state of learners (Ekflides & Petkaki, 2005; Sansone & Thoman, 2005), little information is so far available on the evolution of affective state during school activities by grade level. Therefore, it is essential to attempt to determine the effects that usual school activities can have on the affective state of children.

This research attempted to analyse changes in affective state within a class. To do this, 3rd and 5th graders were faced with traditional school curriculum activities: listening to a text read orally by an adult and the exercise of dictation. In parallel, the students were asked to assess how they were feeling at three points during the class period (before activities, after listening to a

text and after a dictation) using a 5-point self-report rating of intensity that included 9 items and a nonverbal scale.

The first hypothesis anticipated an effect of Grade level on the affective state in accordance with the development of emotional understanding in children (Pons et al., 2004). Because 5th graders are older, their expression of affective state would be different from those of the younger 3rd graders. This hypothesis was validated; the results showed a developmental effect: the mean ratings expressed by 3rd graders were higher than those of 5th graders on the positive items of the questionnaire (*Happy*, *Joyful Proud* and *Glad*) and on the nonverbal measure. In contrast, for the negative item *I am bored*, the mean intensity ratings expressed by 5th graders were greater than those of 3rd graders. In agreement with the findings of Pons et al. (2004), these first results indicate that, between the ages of 7 and 11 years, children attain better awareness of their affective state towards a given situation and the implementation of better emotional control. In 5th grade, the last level of primary school in France, students are prepared for their upcoming secondary school entrance. In addition, greater autonomy and more critical thinking are facilitated in their school activities. Therefore, older children may feel less enthusiasm for the proposed school activities. Indeed, students are more accustomed to these tasks and have certainly experienced a greater number of negative experiences in their academic performance. The older students might be more cautious when performing exercises that regularly lead to school assessments of their skills.

The hypothesis of the effect of the school activities on the children's affective state was also validated. Compared with the measure of their initial affective state, children of both grades showed changes after the tasks of listening to the text and dictation. More precisely, a significant decrease in the mean ratings was observed for all the positive items as well as for the nonverbal item. This decrease was sometimes due to listening to the text (*Proud* and *Glad* items) and always due to the effect of dictation (*all positive items* and nonverbal items). For the negative items, the effect of dictation showed increased mean ratings on the *Worried*, *Nervous* and *I am bored* items, whereas an increase was observed for *I am bored* after listening to the text. Thus, globally, dictation seems to be more responsible for variation in affective state than listening to a text. These results, in accordance with previous studies (Cuisinier et al., 2010; Efklides & Petkaki, 2005), show that the fact of participating in a normal school activity (listening to a text) seems to have a slight effect on the affective state of students, but in particular, the dictation exercise, often used as an assessment tool, seems to have a much more negative effect on affective state. This observation is reminiscent of Ainley (2006), which found that evaluation activities are able to reduce the positive affective state and to increase the negative affective state of the students.

The third hypothesis anticipated a change in affective state depending on age and activity performed. Though the interactions were not significant for six of the nine items, they were significant for two positive items (*Happy* and *Glad*), one negative item (*I am bored*) and the nonverbal item. These results indicate that, between the 3rd and 5th grade, there is a change in the perception of school events that is reflected in the measurement of affective state. The younger children seem to be less affectively reactive to the nature of the school activities and do not really feel boredom, while older children feel less happy, less glad and more annoyed during the activities, and especially after a dictation. Again, these results could be explained by the fact that 5th graders are closer to adolescence and so begin to express more efficiently their affective state. However, it should be noted that children in both grade levels still reacted

similarly in the case of *Joyful, Proud, Nervous* and *Worried* items. A decrease in the mean intensity ratings was observed after dictation for the positive items and an increase in intensity was observed for the negative items. In other words, the practice of dictation has the same effect with children of different grade levels on these four items.

The fourth hypothesis predicted that affective states should be related with the number of spelling errors in children's dictation (orthographic and lexical spelling errors). Our findings was that certain affective states were correlated to the number of spelling errors in dictation. Positive items - *Happy* and *Glad* - were only positively correlated with the number of grammatical spelling errors, whereas the negative item *I am bored* was positively correlated with both grammatical and lexical spelling errors. At the opposite, the *Worried* item was negatively correlated with both types of spelling errors. Finally, even the nonverbal item was positively correlated with both spelling errors. Some affective states seem to be responsible of negative effect on the grammatical or lexical spelling performances (*Happy*, *Glad* and *I am bored*), whereas other (*Worried*) seems to be responsible of positive effect on spelling performances. These results allow us to confirm that a link between affective states and school performances exists, as it was already demonstrated in the case of dictation (Cuisinier et al., 2010) and writing (Fartoukh et al., 2012). One possible reason put forward by Fartoukh et al. (2012) was that affective state (positive or negative) could be responsible for mobilisation and increases in demand on cognitive resources, resulting in a decrease in performances during school activities. However, it is also possible to hypothesize that some affective state (such as *Worried*) could be responsible of the focalisation of attention on the school activity, resulting in better performances.

To our knowledge, this is the first time that some results are able to show such school-task/affective state interaction effects between two grade levels. The affective states of children from different grades greatly vary from one activity to another when assessing at the beginning of the day. This latter point could be considered as a first limitation of the results. Future studies could assess affective states in relation with school activities at different time of the day and/or could compare the assessment from one moment to another in order to observe the effect of this factor on student ratings. Another limitation could be the 5-point self-report rating of intensity used in this study. This tool could be improved. Indeed, all the items were not useful for the study of affective states in school because children's mean ratings were not different according to the time of measurement. A possibility could be to use only the items that provide significant results in this study or to use other self-report rating tools such as the PANAS-C (Laurent et al., 1999). In addition, in accordance with the vision of Scherer and Davidson (2003), research should also make progress on emotions in the world of education, in improving measures of emotional experience and introducing more accurate devices, such as those used in psychophysiology and neuroscience (electro dermal sensor temperature, blood pressure), to better understand students' emotions. A third limitation could concern the school tasks used in this study. Much work is needed in the school context at all grade levels and especially in many activities (calculation, reading, writing, evaluation, etc.) to observe if our results are limited to the oral reading of a text and the dictation exercise.

However, despite these limitations, these results confirmed that it might be necessary to take into account the emotion variable into the field of educational psychology in the future. Indeed, some activities may be responsible for negative or positive emotional changes, which could

potentially be troublesome for the activities that will follow in class. Therefore, currently, it is possible to say that the study of emotions in the school context may allow a more precise knowledge of the underlying problems and their solutions (Schultz et al., 2006). Finally, this study has highlighted at least two facts: (1) there is an evolution of affective state during school activities based on grade level, which emphasised the importance of identifying and understanding the emotional states of the student that occur during school activities; (2) there is a relation between intensity of affective state and some specific abilities such spelling in dictation.

References

Ainley, M. (2006). Connecting with learning: Motivation, affect and cognition in interest processes. *Educational Psychology Review, 18*, 391-405.

Ainley, M., Corrigan, M., & Richardson, N. (2005). Students, tasks and emotions: Identifying the contribution of emotions to students' reading of popular culture and popular science texts. *Learning and Instruction, 15*(5), 433-447.

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning and the psychological processes that mediate their relationships. *Journal of Educational Psychology, 94*(3), 546-561.

Alexander, P. A., Jetton, T. L., & Kulikowich, J. M. (1995). Interrelationship of knowledge, interest, and recall: Assessing a model of domain learning. *Journal of Educational Psychology, 87*, 559-575.

Baker, R., D'Mello, S., Rodrigo, M., & Graesser, A. (2010). Better to be frustrated than bored: the incidence and persistence of affect during interactions with three different computer-based learning environments. *International Journal of Humane Computer Studies, 68*(4), 223-241.

Barrett, L. F. (2009). Variety is the spice of life: A psychological construction approach to understanding variability in emotion. *Cognition & Emotion, 23*(7), 1284-1306.

Barrett, S., & Heubeck, B. G. (2000). Relationships between school hassles and uplifts and anxiety and conduct problems in Grades 3 and 4. *Journal of Applied Developmental Psychology, 21*, 537-554.

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.

Brenner, E. (2000). Mood induction in children: Methodological issues and clinical implications. *Review of General Psychology, 4*(3), 264-283.

Buff, A., Reusser, K., Rakoczy, K., & Pauli, C. (2011). Activating positive affective experiences in the classroom: "Nice to have" or something more? *Learning and Instruction, 21*(3), 452-466.

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*(1), 93-108.

Calvo, R., & D'Mello, S. (Eds.). (2011). New perspectives on affect and learning technologies. New York: Springer.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row.

Cuisinier, F., Sanguin-Bruckert, C., Bruckert, J. P., & Clavel, C. (2010). Les émotions affectent-elles les performances orthographiques en dictées? *L'Année Psychologique, 110*, 3-48.

Deci, E., & Ryan, R. (2002). The paradox of achievement: The harder you push, the worse it gets. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 61-87). Orlando, FL: Academic Press.

D'Mello, S., Craig, S., & Graesser, A. (2009). Multi-method assessment of affective experience and expression during deep learning. *International Journal of Learning Technology, 4*, 165-187.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2011). The half-life of cognitive-affective states during complex learning. *Cognition & Emotion, 25*(7), 1299-1308.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction, 22*, 145-157.

Dweck, C. (2002). Messages that motivate: How praise molds students' beliefs, motivation, and performance (in surprising ways). In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 61-87). Orlando, FL: Academic Press.

Efklides, A. & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction, 15*, 415-431.

Efklides, A., & Volet, S. (2005). Emotional experiences during learning: Multiple, situated and dynamic. *Learning and Instruction, 15*, 377-380.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2012). Effects of emotion on writing processes in children. *Written Communication, 29*(4), 391-411.

Fayol, M. (2008). Les apports de la psychologie. In M. Fayol & J.-P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (pp. 121-227). Paris: PUF.

Frijda, N. H. (2009). Emotions, individual differences and time course: Reflections. *Cognition & Emotion, 23*(7), 1444-1461.

Harris, P. L. (2000). Understanding emotion. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (2nd ed., pp. 281-292). New York: The Guilford Press.

Huk, T., & Ludwigs, S. (2009). Combining cognitive and affective support in order to promote learning. *Learning and Instruction, 19*(6), 495-505.

Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. R. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain and Education, 1*(1), 3-10.

Izard, C. E. (2007). Basic emotions, natural kinds, emotion schemas, and a new paradigm. *Perspectives on Psychological Science, 2*(3), 260-280.

Järvenoja, H., & Järvelä, S. (2005). How students describe the sources of their emotional and motivational experiences during the learning process: A qualitative approach. *Learning and Instruction, 15*, 465-480.

Larsen, R. J., & Fredrickson, B. L. (1999). Measurement issues in emotion research. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: Foundations of hedonic psychology* (pp. 40-60). New York: Russell Sage.

Laurent, J., Catanzaro, S. J., Joiner, T. E., Rudolph, K. D., Potter, K. I., Lambert, S., Osborne, L., & Gathright, T. (1999). A measure of positive and negative affect for children: Scale development and preliminary validation. *Psychological Assessment, 11*, 326-338.

Lepper, M. R., & Henderlong, J. (2000). Turning ''play'' into ''work'' and ''work'' into ''play'': 25 years of research on intrinsic versus extrinsic motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 257-307). San Diego, CA: Academic.

Linnenbrink, E. A. (2006). Emotion research in education: Theoretical and methodological perspectives on the integration of affect, motivation, and cognition. *Educational Psychology Review, 18*(4), 307-314.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bi-directional model. *Educational Psychologist, 37*(2), 69-78.

Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 30*, 520-540.

Manstead, A. (1994). Children's understanding of emotion. In J. Russell, J.-M. Fernandez-Dols, A. Manstead, & J. Wellenkamp (Eds.), *Everyday conceptions of emotions* (pp. 315-331). Dordrecht: Kluwer.

Meinhardt, J., & Pekrun, R. (2003). Attentional resource allocation to emotional events: An ERP study. *Cognition & Emotion, 17*, 477-500.

Meyer, D., & Turner, J. (2006). Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom contexts. *Educational Psychology Review, 18*(4), 377-390.

Panksepp, J. (2000). The neurodynamics of emotions: An evolutionary-neurodevelopmental view. In M. D. Lewis & I. Granic (Eds.), *Emotion, development, and self-organization: Dynamic systems approaches to emotional development* (pp. 236-264). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Papay, J., Costello, R., Hedl, J., & Spielberger, C. (1975). Effects of trait and state anxiety on the performance of elementary school children in traditional and individualized multiage classrooms. *Journal of Educational Psychology, 67*(6), 840-846.

Pekrun, R. (1988). *Emotion, motivation, and personality*. Munich: Psychologie Verlags Union.

Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. *Learning and Instruction, 15*, 497-506.

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., & Frese, M. (1992). Emotions in work and achievement. In C. L. Cooper & I. T. Robertson (Eds.), *International review of industrial and organizational psychology, Vol. 7* (pp. 153-200). Chichester, UK: Wiley.

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*(2), 91-105.

Pintrich, P. R. (2000). An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory and research. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 92-104.

Pons F., Hancock D., Lafortune L., & Doudin P.-A., (Eds.) (2005). *Emotions in Learning*. Aalborg: Universitetsforlag.

Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2000). La compréhension des émotions chez l'enfant. *Psychoscope, 21*, 29-32.

Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European Journal of Developmental Psychology, 1*(2), 124-152.

Rodrigo, M., & Baker, R. (2011). Comparing the incidence and persistence of learners' affect during interactions with different educational software packages. In R. Calvo & S. D'Mello (Eds.), *New perspective on affect and learning technologies* (pp. 183-202). New York: Springer.

Russell, J. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110, 145-172.

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.

Saarni, C., Mumme, D., & Campos, J. (1998). Emotional development: Action, communication, and understanding. In W. Damon & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional and personality development* (5th ed., pp. 237-309). New York: John Wiley.

Sarason, I. G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests. *Journal of Personality and Social Psychology, 46*, 929-938

Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition & Emotion, 23*(7), 1307-1351.

Scherer, K. R., & Davidson, R. J. (Eds.) (2003). *Handbook of affective sciences*. London: Oxford University Press.

Schutz, P., & Davis, H. (2000). Emotions and self-regulation during test taking. *Educational Psychologist, 35*, 243-255.

Schutz, P., & Pekrun, R. (Eds.) (2007). *Emotion in education*. San Diego, CA: Academic Press.

Woolf, B., Burleson, W., Arroyo, I., Dragon, T., Cooper, D., & Picard, R. (2009). Affect-aware tutors: Recognizing and responding to student affect. *International Journal of Learning Technology, 4*, 129-163.

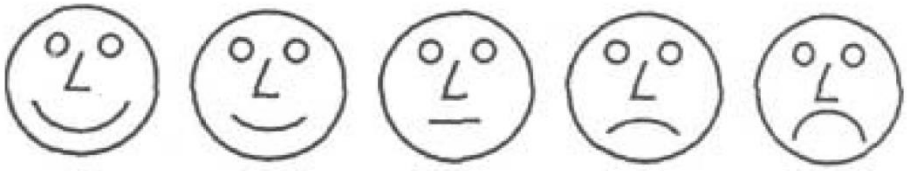
Wosnitza, M., & Volet, S. (2005). Origin, direction and impact of emotions in social online learning. *Learning and Instruction, 15*(5), 449-464.

Appendix 1

Affective state questionnaire:

Now, I feel :					
	Not at all	A little	Medium	Many	Enormously
Happy					
Worried					
Nervous					
Joyful					
Sad					
Proud					
Uncomfortable					
I am bored					
Glad					

Smiley face 5-point Likert scale from Burkitt and Barnet (2006):



Appendix 2

Mean scores (standard deviations) on the verbal items according to Grade level, Time of measurement and Item factors (from not at all = 1 to enormously = 5).

		Time of measurement		
Grade	Item	Before listening	After listening	After dictation
3rd	Happy	3.87 (1.24)	3.79 (1.23)	3.66 (1.13)
	Joyful	3.76 (1.11)	3.74 (1.29)	3.56 (1.23)
	Proud	3.53 (1.35)	2.89 (1.48)	3.10 (1.50)
	Glad	4.33 (0.98)	3.79 (1.36)	3.97 (1.11)
	Worried	1.17 (0.45)	1.15 (0.70)	1.43 (1.04)
	Nervous	1.07 (0.26)	1.20 (0.80)	1.28 (0.82)
	Sad	1.12 (0.52)	1.15 (0.70)	1.23 (0.74)
	Uncomfortable	1.17 (0.50)	1.38 (0.90)	1.38 (0.98)
	I am bored	1.53 (1.04)	1.61 (1.33)	1.48 (1.18)
5th	Happy	3.12 (1.28)	2.85 (1.25)	2.27 (1.13)
	Joyful	2.87 (1.30)	2.52 (1.13)	2.12 (1.11)
	Proud	2.42 (1.29)	2.12 (1.26)	2.30 (1.22)
	Glad	3.22 (1.22)	3.02 (1.18)	2.37 (1.14)
	Worried	1.30 (0.60)	1.27 (0.59)	1.87 (1.13)
	Nervous	1.22 (0.53)	1.30 (0.72)	1.65 (0.94)
	Sad	1.30 (0.64)	1.15 (0.42)	1.17 (0.54)
	Uncomfortable	1.37 (0.80)	1.25 (0.63)	1.30 (0.64)
	I am bored	1.62 (1.27)	2.30 (1.48)	2.27 (1.48)

Mean scores (standard deviations) on the nonverbal item, according to Grade level and Time of measurement [from  *(1) to*  *(5)]*

	Time of measurement		
Grade	Before listening	After listening	After dictation
3rd	4.41 (0.59)	4.25 (1.06)	4.25 (0.84)
5th	3.92 (0.69)	3.70 (0.85)	3.10 (0.98)

7.3. Conclusion

Cette étude a montré que des variations de l'état émotionnel des enfants se produisaient en fonction des activités proposées en classe, ainsi qu'en fonction du niveau scolaire des enfants. Le ressenti des plus jeunes (CE2) est moins influencé par les activités que celui des plus grands (CM2). De plus, l'activité à visée évaluative (dictée) est une source importante de ressenti négatif. Il peut donc être conclu que des variations du ressenti émotionnel ont lieu au cours des activités scolaires. Cependant, l'interaction constatée entre activités et niveaux scolaires a révélé que les plus jeunes élèves étaient moins affectés par ce phénomène. La variation de leur ressenti émotionnel consécutive aux activités scolaires est plus faible. À l'inverse, les enfants les plus âgés sont plus sensibles à cet impact. L'exercice de la dictée provoque chez eux une nette augmentation du ressenti émotionnel négatif. Par ailleurs, il a pu être mis en évidence que l'expression du ressenti émotionnel avant l'exercice de la dictée (uniquement pour les items Joyeux, Content, Inquiet, Je m'ennuie et la mesure non verbal) est lié au nombre d'erreurs commises dans la dictée. Il semble donc qu'un lien existe entre l'intensité du ressenti émotionnel et les performances scolaires.

En conclusion, certaines activités scolaires sont responsables de variations du ressenti émotionnel des élèves, ressenti qui lui-même peut être responsable, de variations dans les performances en rédaction (nombre de mots, type de lexique employé, chapitre 4), en dictée (orthographe, chapitre 5 et celui-ci) et en MDT phonologique (chapitre 6). L'étude de l'effet des activités scolaires sur le ressenti émotionnel des élèves doit être approfondie en parallèle de l'étude de l'effet des variations de l'état émotionnel sur les performances des élèves.

Chapitre 8

Discussion générale

L'objectif de ce travail de thèse a été de mettre en évidence l'effet des émotions et des états émotionnels sur les capacités de langage écrit des enfants de fin d'école élémentaire. En accord avec le modèle d'Ellis et Moore (1999), qui stipule que les états émotionnels (positif et négatif) sont consommateurs de ressources cognitives et responsables d'interférence cognitive, les émotions ont été envisagées comme pouvant perturber les processus cognitifs complexes. Les expériences qui ont été menées ont eu pour but de proposer des situations à même de vérifier et de valider l'hypothèse selon laquelle les émotions représentent une charge cognitive supplémentaire. Ainsi, il a pu être mis en évidence (1) des différences dans l'expression des processus rédactionnels en fonction du contenu émotionnel de la rédaction, (2) une augmentation du nombre d'erreurs orthographiques en cas d'induction émotionnelle positive ou négative, (3) et une diminution des capacités de la MDT en cas d'induction émotionnelle négative. Finalement, il a aussi été mis en évidence (4) un effet des activités scolaires sur le ressenti émotionnel et un effet du ressenti émotionnel préalable à la réalisation d'une dictée, sur les performances orthographiques. La discussion qui suit reprend les résultats obtenus au cours des études menées et envisage les suites à donner à ce travail de recherche.

8.1. Des capacités modifiées en fonction de l'état émotionnel

Les expériences menées ont eu pour but de confirmer l'influence des émotions sur les performances des enfants d'âge scolaire. Dans le cas de la production écrite, les textes narratifs comportaient moins de mots en cas de consigne émotionnelle négative. La nature du

vocabulaire employé (verbes, pronoms,…) variait également en fonction du contenu émotionnel imposé par la consigne (chapitre 4). En revanche, il n'a pas été montré un tel effet pour la consigne émotionnelle positive. Un autre objectif était d'observer si l'effet des émotions pouvait entraîner une augmentation du nombre d'erreurs orthographiques dans les productions des enfants. Cette hypothèse n'a pas pu être validée. Les écrits produits dans les conditions de consigne positive ou négative ne contenaient pas significativement plus d'erreurs d'orthographe par rapport à ceux rédigés sous condition émotionnelle neutre. Cependant, un résultat apporte des arguments en accord avec le modèle défendu. Une modification de la relation entre les capacités de la MDT et le nombre d'erreurs d'orthographe grammaticales commis dans les rédactions a été montrée. Les performances en orthographe prédictibles par le niveau de développement de la MDT, dans le cas de la passation d'un test d'orthographe ou de la rédaction d'un texte à contenu émotionnellement neutre, ne le sont plus en cas de rédaction dont le contenu est émotionnellement positif ou négatif. Il semble qu'une sorte d'interférence se produise sous l'influence des émotions, résultant en une perturbation subtile des processus orthographiques grammaticaux, processus justement les plus sensibles aux perturbations et à la surcharge cognitive (voir chapitre 1). Ce dernier point soutient donc l'idée selon laquelle les émotions peuvent perturber et interférer avec certains processus cognitifs complexes (Blanchette & Richards, 2010). De plus, les émotions ont été responsables d'effets sur la sélection et l'utilisation des verbes, des pronoms mais aussi du lexique émotionnel (analyse réalisée avec le logiciel EMOTAIX-Tropes, Piolat & Bannour, 2009).

Concernant l'exercice de la dictée, les compétences, performances orthographiques variaient selon le contexte émotionnel. En accord avec l'étude de Cuisinier et de ses collaborateurs (2010), les enfants, sous l'influence d'une émotion positive ou négative, ont commis significativement plus d'erreurs d'orthographe. Cependant, aucune différence n'a pu

être mise en évidence entre orthographe lexicale et grammaticale. Ce dernier point laisse penser que la procédure qui a été employée a peut-être, en allongeant le temps de passation de l'expérience, réduit l'effet parasitant des émotions sur les processus les plus consommateurs en ressources cognitives : ceux de l'orthographe grammaticale. De plus, cette expérience a permis aussi, contrairement à de précédents résultats, d'attribuer l'effet des émotions sur les processus orthographiques à l'induction d'un état émotionnel par la lecture de textes à valences émotionnelles contrastées (chapitre 5). Compte tenu des résultats et de l'approche théorique défendue, ce serait l'état émotionnel induit qui, de manière indirecte, agirait sur les compétences orthographiques. Ce constat est en accord avec la littérature qui avait montré que la procédure d'induction émotionnelle par la lecture de texte était efficace (Brenner, 2000 ; Westermann et al., 1996). En résumé, le fait de lire, de plonger les enfants dans une histoire chargée émotionnellement, a pour conséquence de modifier leur état émotionnel. Ce changement est à son tour responsable de mécanismes qui restent encore à identifier mais qui vont perturber et interférer avec le processus cognitif complexe qu'est l'acte d'orthographier.

Ces deux premières expériences (rédaction et dictée) ont pour point commun de venir étayer le point de vue théorique défendu par Ellis et Moore (1999) en montrant que, même dans une population de jeunes enfants, l'état émotionnel intervient et peut parasiter le bon fonctionnement des structures cognitives. Cependant, il est possible de suspecter que faire une rédaction demande moins d'efforts cognitifs que faire une dictée, ou en tout cas, cela se fait dans une condition de moindre pression. Ce phénomène serait à même d'expliquer pourquoi les erreurs orthographiques n'augmentent pas dans le cadre de l'exercice de la rédaction. Une mesure en termes d'effort cognitif de la part des enfants pourrait permettre de confirmer cette dernière proposition. Enfin, il se pourrait aussi tout simplement que la différence entre ces deux études repose essentiellement sur la technique d'induction de l'émotion (récit

autobiographique vs. lecture d'histoire). Même si ces deux méthodes sont considérées comme étant les plus efficaces, la force du phénomène d'induction pourrait différer.

Si le contenu émotionnel semblait capable de modifier l'état émotionnel mais aussi les performances des enfants dans le contexte scolaire, il restait à déterminer la cause de la détérioration des performances. L'une des structures de l'architecture cognitive potentiellement responsable de cet effet, car en rapport direct avec le développement de l'orthographe et des processus rédactionnels, et qui de surcroît a été fortement étudiée dans le cadre de l'induction d'une émotion est la MDT.

8.2. Effet de l'induction d'un état émotionnel sur la MDT des enfants

Des variations des performances en MDT, en fonction de l'état émotionnel du participant, ont été régulièrement mises en évidence (Lindström & Bohlin, 2011 ; Martin & Kerns, 2011 ; Oaksford et al., 1996 ; Phillips et al. , 2002 ; Spies et al., 1996 ; Vieillard & Bougeant, 2005). Cependant, il n'existait pas d'expérience, à notre connaissance, chez l'enfant d'âge scolaire et en contexte scolaire. Les résultats obtenus sur l'influence d'une induction émotionnelle sur les performances en MDT phonologique (chapitre 6) ont permis d'établir un lien entre l'état émotionnel, les performances en MDT phonologique et, par association, les performances dans des activités scolaires. L'induction d'un état émotionnel négatif a provoqué une diminution des performances en MDT phonologique (moins d'items rappelés) chez des enfants de CM1 et CM2, sans qu'aucune distinction ne puisse être faite entre ces deux niveaux de classe. En revanche, aucun effet n'a pu être constaté dans le cas de l'induction d'un état émotionnel positif. Cette baisse des performances phonologiques pourrait expliquer pourquoi, d'une part, dans le cas de la rédaction avec consigne émotionnellement négative, les enfants ont produit des textes plus courts et, d'autre part, dans le cas de la dictée sous induction émotionnelle négative, les enfants ont commis plus d'erreurs

d'orthographe. En effet, la MDT est essentielle au bon développement et au bon déroulement des processus rédactionnels et orthographiques (Berninger & Swanson, 1994 ; Fayol et al., 1999). Une détérioration temporaire des capacités peut expliquer pourquoi les textes en condition émotionnelle négative ont été plus courts. Du fait d'interférences, les processus rédactionnels (mise en texte, planification) ont pu ne pas se dérouler aisément, forçant les enfants (leur système cognitif) à compenser, en réduisant les efforts et la quantité de leurs écrits. Cette explication est aussi valable en ce qui concerne les processus orthographiques développés en dictée. Reste une énigme, si c'est bien la baisse, la détérioration des performances en MDT qui est responsable de l'augmentation du nombre d'erreurs orthographiques, qu'en est-il dans le cas de l'induction d'un état émotionnel positif, elle aussi responsable d'une augmentation du nombre d'erreurs d'orthographe ? À ce stade, la réponse n'est pas encore évidente, mais il pourrait s'agir ici d'une difficulté de mobilisation des connaissances, due à une excitation trop importante consécutive à l'état émotionnel positif.

Finalement, ces résultats confortent l'idée selon laquelle les émotions peuvent être responsables d'une charge cognitive supplémentaire dans certains contextes et amoindrir les ressources disponibles en MDT. Cependant, contrairement au modèle élaboré par Ellis et Moore (1999), aucun effet d'interférence de l'état émotionnel positif n'a pu être mis en évidence sur les performances en MDT phonologique des enfants. Ce constat interroge sur la raison de l'augmentation du nombre des erreurs d'orthographe en cas de contenu émotionnel positif (Cuisinier et al., 2010 ; Fartoukh et al., en révision). D'autres études sont nécessaires pour préciser l'effet des émotions sur la MDT chez l'enfant d'âge scolaire et certaines d'entre elles sont présentées ci-après.

8.3. Les activités scolaires et le ressenti émotionnel des enfants

La thèse défendue par ce travail se focalisait principalement sur l'effet des émotions sur les performances rédactionnelles et orthographiques. Cependant, les premiers résultats obtenus ont favorisé l'émergence d'un autre questionnement : quel est l'effet des activités scolaires sur le ressenti émotionnel des enfants ? Cet effet pourrait-il être comparable à celui d'une induction émotionnelle ? L'état émotionnel des enfants, non induit, pourrait-il être lié à leurs performances orthographiques ?

La revue de la littérature a montré que de nombreux travaux avaient envisagé les émotions dans le contexte scolaire (Ainley et al., 2002 ; Linnenbrink & Pintrich, 2002 ; Meyer & Turner, 2002 ; Pekrun et al., 2002 ; Schutz, Hong, Cross, & Obson, 2006 ; Turner et al., 2002), mais peu d'études s'étaient intéressées à l'effet des activités scolaires sur le ressenti émotionnel des enfants (Ainley, 2006 ; Efklides & Petkaki, 2005). Dans la quatrième expérience, a ainsi été testé expérimentalement l'effet de la lecture orale d'un texte et de l'exercice de la dictée sur le ressenti émotionnel d'enfants de CE2 et CM2. Les résultats (chapitre 7) ont mis en évidence une augmentation du ressenti émotionnel négatif due surtout à l'exercice de la dictée. Une interaction entre le niveau scolaire des participants et les activités proposées a aussi pu être observée. Les plus grands (CM2) ont ressenti plus de variations dans l'intensité de leur ressenti émotionnel au cours des activités (globalement négatif) que les plus jeunes (CE2). Ces résultats confirment ceux de Efklides et Petkaki (2005) et d'Ainley (2006), qui avaient observé des variations du ressenti émotionnel des élèves consécutives aux activités proposées en classe ; variations qui montrent une augmentation du ressenti émotionnel négatif face à une activité évaluative (la dictée). La sphère émotionnelle est donc au centre des activités scolaires mais le niveau scolaire, le développement émotionnel et le développement cognitif de l'enfant influencent sa perception et/ou l'expression de son ressenti émotionnel. Les enfants de différents âges réagissent

globalement de manières différentes aux mêmes activités. Ce résultat étonnant manifeste soit une évolution dans le développement de la perception et de la compréhension des émotions, soit le poids de la répétition d'activités scolaires très classiques qui finissent par lasser les élèves au fil de leur cursus scolaire ; ces deux dernières hypothèses n'étant pas exclusives. Dans tous les cas, les conséquences demeurent les mêmes, une modification de l'état émotionnel des enfants intervient, ce qui pourrait avoir des conséquences, compte tenu des autres expériences présentées dans cette thèse, sur la mobilisation de leurs ressources cognitives et sur leurs performances rédactionnels et orthographiques. En d'autres termes, les connaissances, les apprentissages acquis, le travail de préparation de l'activité ne seraient pas les seules variables à prendre en compte lors de la mobilisation des différents processus cognitifs. L'état émotionnel et ses variations semblent aussi tenir une place fondamentale en pouvant être responsables d'une dégradation des performances des enfants.

En effet, l'autre résultat important obtenu grâce à la mesure du ressenti émotionnel en classe est la mise en évidence de corrélations entre le ressenti émotionnel (à certains items du questionnaire) et les performances en dictée. La mesure du ressenti émotionnel juste avant de faire une dictée est corrélée au nombre d'erreurs d'orthographe commis. Une distinction doit être faite, d'une part, entre valence positive et négative du ressenti et, d'autre part, entre orthographe grammaticale et lexicale. Plus les enfants se sentent heureux ou contents avant de faire une dictée, plus ils commettent d'erreurs d'orthographe grammaticale. Plus ils s'ennuient, plus ils commettent d'erreurs d'orthographe grammaticale mais aussi lexicale. En revanche, plus les enfants sont inquiets avant la dictée, moins ils commettent d'erreurs d'orthographe grammaticale et lexicale. Ce dernier aspect, qui n'avait pas été envisagé, indique que l'expression d'un ressenti émotionnel négatif (l'inquiétude) est corrélée aux performances scolaires. Alors que jusqu'à présent, les émotions et l'augmentation dans l'intensité de leur ressenti étaient responsables de dégradation des performances et

d'interférence avec les processus cognitifs, il semble que : (1) l'intensité du ressenti d'une émotion négative pourrait finalement aussi être responsable d'une amélioration, d'une meilleure focalisation de l'attention sur la tâche à effectuer, (2) le niveau d'inquiétude (d'anxiété ?) des participants pourrait être prédicteur de leur réussite à une tâche relativement complexe et stressante (la dictée). Ce constat est en accord avec les récents travaux de D'Mello et de ses collaborateurs (D'Mello, Lehman, Pekrun, & Graesser, sous presse ; Lehman, D'Mello, & Graesser, 2012) qui ont montré qu'un autre état émotionnel négatif (la confusion) pouvait être bénéfique aux apprentissages. Ainsi, les émotions et les états émotionnels doivent être envisagés en lien avec leurs effets sur les performances des enfants. Si la dégradation des performances a été attestée au cours des différents travaux présentés, en fonction du contexte, de la tâche et du niveau scolaire considéré, il pourrait être possible d'envisager que certains états émotionnels (négatif et/ou positif) puissent favoriser, au contraire, la mise en place et/ou le développement de certaines aptitudes ou performances. Des recherches supplémentaires paraissent nécessaires.

Les résultats de cette dernière expérience ouvrent donc de nouvelles perspectives sur le plan de l'étude de l'évolution et/ou de la compréhension de l'effet du ressenti émotionnel en fonction du niveau de classe et de l'activité proposée. Les activités scolaires sont responsables d'une variation sur le plan du ressenti émotionnel et le ressenti émotionnel est responsable de dégradations des performances, mais aussi parfois (l'inquiétude), d'effet bénéfique sur les processus orthographiques (grammaticaux et lexicaux).

8.4. Applications

Bien que la modélisation de l'effet des émotions sur les performances de langage écrit des enfants de fin de cycle 3 ait besoin davantage d'études empiriques pour être mieux étayée, l'apport de ces travaux permet de premières conclusions tangibles sur les pratiques scolaires

du point de vue des émotions et de leurs interactions. L'état émotionnel des enfants, en classe, varie grandement d'une activité à l'autre et varie différemment selon le niveau scolaire des enfants. Or, comme l'ont montré les résultats des expériences des chapitres 4, 5 et 6, l'état émotionnel négatif (mais aussi parfois positif) entraîne des variations dans les performances des élèves (plus d'erreurs d'orthographe, moins de mots écrits, moins d'items correctement rappelés,…). Ce constat permet de penser que le système cognitif des enfants est sensible au facteur émotion. En accord avec le modèle d'Ellis et Moore (1999), l'état émotionnel des enfants a un impact négatif sur la mobilisation de leurs ressources cognitives. La MDT, parasitée par l'état émotionnel négatif, a un effet sur les processus rédactionnels mais aussi orthographiques. Les conséquences de l'état émotionnel positif, moins visibles dans le cas des processus rédactionnels mais tout aussi présents dans le cas des processus orthographiques restent encore à expliquer en termes de perturbations des structures cognitives. En accord avec le modèle de Hayes (1996), les affects (terme de l'auteur) ont une place primordiale au sein de la production écrite. Même si Hayes (2012) ne parle plus aujourd'hui que de la motivation en lien avec les buts du rédacteur, les résultats des expériences de cette thèse, et d'autres travaux récents (D'Mello & Mills, sous presse) invitent à reconsidérer et à mieux définir, modéliser la place des émotions au sein des modèles de la production écrite tant chez l'adulte que chez l'enfant. Autrement dit, une place devrait être faite aux émotions dans le modèle de Berninger et Swanson (1994). Au-delà de la production écrite, c'est la modélisation globale du système cognitif qui devrait aujourd'hui intégrer la sphère émotionnelle. La charge cognitive supplémentaire que représentent et peuvent représenter les émotions et les états émotionnels ne peut être ignorée. L'évaluation des performances et des aptitudes pouvant être influencée par l'état émotionnel du participant, les recherches devraient s'interroger (en tant que facteur contrôle ou parasite), sur la valence et l'intensité du ressenti émotionnel des participants. Cette prise en considération, introduisant un nouveau facteur de

contrôle, pourrait révéler des interactions entre certaines tâches à effecteur et l'état émotionnel du participant.

D'un point de vue plus scolaire, l'étude de l'influence des émotions sur les capacités des enfants pourrait avoir, à terme, une incidence sur la réalisation des activités en classe. La programmation des activités journalières pourrait ainsi, au minimum, éviter que ne soient envisagés des apprentissages fondamentaux ou des évaluations importantes après qu'un fort ressenti émotionnel négatif ait pu être connu. Les évaluations scolaires, responsables de l'augmentation du ressenti émotionnel négatif, pourraient être plutôt envisagées juste avant les récréations ou la pause méridienne. Il faudrait surtout éviter une succession d'évaluations pouvant entrainer une baisse successive des performances des enfants. La programmation d'activités « créatives » ou faisant appel à l'imagination de l'enfant devrait aussi bénéficiée de cette réflexion, car le ressenti négatif semble provoquer une certaine inhibition. Cependant, ces possibles applications ne sont encore que des suppositions qui demandent à être étayées par d'autres études.

8.5. Prolongements

L'étude de l'influence des émotions sur la cognition dans le contexte scolaire en est à son tout début. Peu de travaux sont consacrés à ce champ de recherche entrainant ainsi un déficit de connaissances.

8.5.1. Améliorer les connaissances des effets des émotions sur la production écrite et les processus orthographiques chez l'enfant

Une première série de recherches pourrait être menée afin de confirmer et de mieux définir l'effet des émotions sur les processus rédactionnels chez les enfants. Les récents travaux de D'Mello et Mills (sous presse), qui s'interrogent, entre autres, sur l'effet d'une

consigne d'écriture sur la qualité des rédactions vont dans ce sens, mais ne concernent pas les enfants. Plus précisément, ces auteurs rappellent que l'état des connaissances de l'effet des émotions sur l'activité d'écriture est peu développé. Dans leur étude, ils font l'hypothèse qu'au travers de l'activité de production écrite pourrait apparaitre une multitude d'états émotionnels, liés au contenu du texte à rédiger, mais aussi que l'activité d'écriture serait responsable, elle-même, d'une possible modification de l'état émotionnel du fait des processus cognitifs qu'elle engage. Ils ont évalué l'état émotionnel de participants rédigeant de courts textes sur différentes thématiques émotionnelles ou non. Leurs résultats ont montré que les états affectifs les plus fréquemment rencontrés durant l'activité de production écrite étaient, entre autres, l'ennui, l'anxiété, la frustration, mais aussi la joie. Ils ont aussi mis en évidence un lien entre la qualité des rédactions, évaluée par un test standardisé américain, le SAT (*Scholastic Assessment Test*), et certains états émotionnels.

Ainsi, l'exploration de l'effet d'une consigne émotionnelle sur des enfants de différents âges, de l'école élémentaire au lycée, permettrait d'observer si le fait d'écrire sur un sujet émotionnellement négatif provoque bien un effet d'inhibition, en termes de nombre de mots, mais aussi les mêmes effets sur le choix du lexique : quel est le type de verbes utilisés ? Le type de pronom privilégié ? Les occurrences du lexique émotionnel ? Pour ce faire, l'utilisation du logiciel EMOTAIX-tropes (Piolat & Bannour, 2009) serait très utile. Ceci permettrait d'obtenir des éléments en vue d'une future modélisation de l'effet des émotions sur les processus rédactionnels au cours du développement. Quelle est exactement la place et le poids des émotions sur les différents processus rédactionnels ? Faut-il inclure la sphère émotionnelle dans les modèles de la production écrite à tous les âges ? Y a-t-il un âge critique de l'influence des émotions sur les processus rédactionnels ?

L'introduction et/ou le maintien des émotions dans les modèles de la production écrite semble indispensable. Comme la revue de la littérature l'a souligné, cette notion a disparu du

dernier modèle de Hayes (2012), celui-ci ne s'intéressant à présent plus qu'à l'effet de la motivation sur les processus rédactionnels. Or, les émotions, leur rôle et leur place doivent encore être définis et précisés au sein des processus rédactionnels, c'est en tout cas la vision défendue par ce travail. D'un point de vue développemental, l'introduction des émotions dans le processus rédactionnel doit aussi être une priorité. Aucun modèle n'intègre encore cette composante chez l'enfant. Cette absence pourrait être rapidement comblée par une recrudescence de recherches s'intéressant aux émotions au sein des processus rédactionnels. À l'instar du modèle de Berninger et Swanson (1994), qui a montré l'importance croissante de la MDT sur les processus rédactionnels au cours du développement, les futures modélisations devraient se centrer sur le rôle et l'influence des émotions. L'une des pistes possibles pour y parvenir serait d'étudier l'effet des émotions, de différentes consignes suscitant un écrit émotionnel, sur tous les processus rédactionnels (planification, mise en texte et révision) au cours du développement. Des expériences demandant aux enfants de rédiger des textes neutres, gais ou tristes pourraient être faites à différents niveaux scolaires. De plus, il serait intéressant de faire varier l'émotion suscité par la consigne. Si la joie et la tristesse semblent les plus faciles à évoquer, il faudrait aussi s'intéresser à la honte, au dégout, à la peur ou encore à la fierté, à la générosité, à l'optimisme…afin d'observer si chacune de ces émotions pourrait être responsable d'effets différents sur les processus rédactionnels.

L'effet des émotions sur les processus orthographiques doit aussi être à nouveau interrogé. Si les deux études menées sur cette thématique (Cuisinier et al., 2010 ; Fartoukh et al., en révision) arrivent au même constat d'un effet perturbant des émotions, la modification de certains aspects méthodologiques pourrait permettre de mieux comprendre ce phénomène et de trancher entre un effet direct (dû à la focalisation de l'attention sur le contenu émotionnel du texte) et indirect (dû à l'induction émotionnelle) des émotions. Une étude pourrait ainsi proposer de faire une dictée strictement identique à trois groupes de participants

après une procédure d'induction des émotions (positive, négative ou neutre). L'hypothèse principale serait que la variation de l'état émotionnel engendrerait une dégradation des performances orthographiques, responsable de l'augmentation du nombre des erreurs. D'autres études pourraient s'intéresser à l'orthographe de mots isolés afin de distinguer l'effet des émotions sur la génération de phrases et de mots, mais aussi sur la performance en orthographe lexicale et grammaticale. Des dictées de mots isolés, moins coûteuses d'un point de vue cognitif, car ne nécessitant pas forcément de faire appel aux règles grammaticales, permettrait d'étudier en détails l'effet des émotions sur les processus de génération de l'orthographe lexicale. À l'inverse, des dictées de phrases courtes sous induction émotionnelle, pourraient faire interagir émotions et processus orthographiques grammaticaux et lexicaux mais sur des temps plus courts que dans le cas de l'exercice de la dictée. Ces expériences feraient varier l'effet du coût et de la complexité de la tâche en lien avec les émotions.

Cependant, envisager l'effet des émotions sous l'angle d'un autre cadre théorique représente aussi une voie de recherches conséquentes. Il parait intéressant de s'interroger sur la possibilité que les émotions ou les états émotionnels puissent être anodins, facilitateurs, ou qu'ils puissent favoriser de bonnes performances chez l'enfant dans certains contextes, comme l'ont montré certaines études chez l'adulte (Levens & Phelps, 2008 ; Lindström & Bohlin, 2011), ainsi que les résultats de l'étude du chapitre 7 (les performances en dictée sont meilleures chez les enfants les plus inquiets). Il semble ici que l'introduction du concept de motivation puisse être à même d'offrir de nombreuses perspectives de recherches. En effet, Hayes (2012) précise que le rédacteur agirait différemment selon sa motivation. Le rédacteur pourrait avoir plus ou moins de ressources disponibles pour la mise en place des processus rédactionnels. C'est l'hypothèse défendue par les modèles de l'influence des émotions sur la cognition qui envisagent cet effet au travers de la sphère motivationnelle. Selon ces modèles,

un déficit motivationnel pourrait influencer le niveau de mobilisation des ressources cognitives, en agissant en amont. Par manque de motivation, l'individu n'aurait pas l'énergie nécessaire à la réalisation d'une tâche complexe pour laquelle il a pourtant toutes les capacités requises, et à l'inverse, une forte motivation favoriserait la réalisation de la tâche. Ici, les affects positifs sont envisagés comme permettant à l'individu de se représenter la situation de manière sécurisante, tandis que les affects négatifs signaleraient une situation problématique. L'état émotionnel favoriserait ou entraverait donc les capacités cognitives à certains moments.

Si les émotions agissent sur les performances des enfants d'école élémentaire, plusieurs questions importantes n'ont obtenu jusqu'alors que des réponses partielles :

- À partir de quel moment apparaissent les « interférences » dues à la charge cognitive supplémentaire que représente(ent) l'état émotionnel, les émotions ? Il semble que cet effet apparaisse en cas d'activités cognitives complexes comme c'est le cas pour les processus rédactionnels et orthographiques. Mais, pour l'heure, peu d'autres activités ont été envisagées pour mettre en évidence cet effet.
- L'effet des émotions positives et/ou négatives diffère-t-il en fonction de l'âge du participant ? De la complexité de la tâche ? L'effet des émotions positives et négatives semble différer en fonction de la tâche, avec un effet plus marqué pour les processus orthographiques et un effet uniquement des émotions négatives pour les tâches de MDT phonologique. Cependant, seuls deux niveaux de classe ont été envisagés et seules trois tâches relativement complexes ont été testées. Il faudrait donc explorer l'effet des émotions sur des enfants d'autres niveaux scolaires et sur d'autres activités scolaires telles que les mathématiques (calculs), la lecture, la compréhension de textes, l'apprentissage de leçon ou de nouvelles notions…

Enfin, la charge cognitive supplémentaire engendrée par le facteur émotion doit être étudiée de manière plus précise. L'utilisation des protocoles d'études issues de ceux des

chercheurs travaillant dans le cadre de la théorie de la charge cognitive (pour une synthèse des travaux, voir Chanquoy, Tricot, & Sweller, 2007) pourrait permettre de mesurer le « poids » de cette charge, ainsi que son retentissement chez les enfants, au travers de l'utilisation d'échelles subjective de la charge cognitive. L'ajout du facteur émotion dans des études classiques de ce champ de recherche pourrait favoriser la mise en évidence de la charge cognitive que représentent les émotions dans certains contextes et/ou certaines tâches. Avant de parvenir à de tels résultats, certains aspects méthodologiques, comme ceux en lien avec les outils de mesure des variations de l'état émotionnel, doivent aussi être questionnés.

8.5.2. Améliorer les aspects méthodologiques et théoriques de l'étude de l'interaction émotion-cognition chez l'enfant

Si de nombreux outils permettent de mesurer l'état émotionnel ou le ressenti émotionnel des adultes, hormis les questionnaires ou échelles « cliniques » mesurant l'anxiété ou la dépression, il n'existe pas d'outils spécifiques, de questionnaire ou d'échelle validés en langue française, permettant de mesurer de manière standardisée des variations du ressenti émotionnel chez l'enfant. Une échelle de mesure verbale mise au point par Cuisinier et ses collaborateurs (2010, annexe 1) et une mesure non verbale à partir de visages de Burkitt et Barnett (2006, annexe 2) ont ainsi été utilisées, avec plus ou moins d'efficacité, dans les expériences présentées aux chapitres 5 et 7.

Cependant, un outil destiné aux enfants et adolescents de langue anglaise semble fréquemment employé dans les recherches (Crook, Beaver, & Bell, 1998 ; Hughes & Kendall, 2009 ; Kiernan, Laurent, Joiner, Catanzaro, & MacLachlan, 2001 ; Laurent, Catanzaro, & Joiner, 2011). Cet outil, la PANAS-C de Laurent et de ses collaborateurs (1999), basé sur la PANAS de Watson et de ses collaborateurs (1988), en reprend la structure en distinguant les affects négatifs « NA », tels que la peur, la tristesse, la colère ou encore la culpabilité (Watson & Clark, 1984 ; Watson & Tellegen, 1985), et les affects positifs « PA », tels que l'intérêt,

l'engagement et la joie. Bien que cet outil ait été conçu pour évaluer les dimensions de l'anxiété et de la dépression chez les jeunes, il a été utilisé pour évaluer le ressenti émotionnel ou l'état émotionnel des participants (Lewis, Huebner, Reschly, & Valois, 2009 ; Silk et al., 2009). La PANAS-C est donc un auto-questionnaire qui comporte 30 items permettant d'évaluer le niveau de « PA » et de « NA » chez les enfants et adolescents (Laurent et al., 1999).

Cet outil ayant fait l'objet de diverses traductions (japonaise, serbe,…), il paraît intéressant de traduire, puis de valider cette échelle en langue française. Des contacts ont été pris avec Jeff Laurent de la « *Western Illinois University* », qui a confirmé qu'aucune traduction française n'était pour le moment disponible et qui a donné son autorisation pour effectuer un tel travail. La mise au point et l'utilisation d'un tel outil validé et de langue française pourrait permettre aux chercheurs sur les émotions chez l'enfant d'effectuer des comparaisons plus précises entre leurs différentes études.

Du point de vue de la théorisation de l'effet des émotions, les raisons de l'impact de l'émotion négative sur les performances des enfants restent à déterminer. S'agit-il de pensées intrusives ? D'un manque de disponibilité des ressources dû à un manque de motivation, à une inhibition ? Ces questions soulèvent encore le problème des outils de mesure, car s'il existe bien des moyens de mesurer la survenue et/ou la quantité de pensées intrusives en langue française et anglaise pour les adultes (Antrobus, 1968 ; Giambra, 1995 ; Teasdale et al., 1993 ; Teasdale et al. 1995), il n'existe pas ou peu d'outils fiables en langue française adaptés aux enfants.

Un autre axe important sur le plan des recherches théoriques en lien avec les émotions et le contexte scolaire serait de parvenir à observer et à préciser les variations du ressenti émotionnel consécutives aux activités scolaires quotidiennes. Plusieurs études pourraient proposer à des élèves de mesurer leur ressenti émotionnel à de multiples moments de la

journée, sur plusieurs journées distinctes ou au cours d'une semaine de classe entière. La collecte de telles données pourrait apporter de précieuses informations sur l'évolution du ressenti émotionnel en classe (aspects temporels et de valence émotionnelle). Réaliser de telles études pour tous les niveaux de classe éclairerait sur l'évolution du ressenti émotionnel et les interactions entre l'âge et les activités proposées. Une possible modélisation de l'évolution du ressenti émotionnel, en fonction du niveau scolaire de l'élève et des activités proposées au cours de la journée, pourrait en émerger. Enfin, un dernier aspect méthodologique reliant sphère cognitive et émotionnelle au sein des processus rédactionnels mériterait d'être exploré : l'écriture expressive.

8.5.3. Une autre approche de l'étude des interactions émotion-cognition en lien avec la production écrite : le paradigme de l'écriture expressive

Ce paradigme consiste à écrire à plusieurs reprises à propos d'événements personnels tristes, joyeux ou anodins (groupe contrôle). La thèse défendue dès le départ par l'auteur de référence, Pennebaker (1982), est que l'expression des sentiments profonds à l'écrit aurait un effet curatif sur le rédacteur. L'écriture serait un moyen efficace d'expression et d'apaisement des émotions et des états émotionnels. Selon Pennebaker et O'Herron (1984) l'impact de la confession écrite (en anglais *disclosure*) pourrait être bénéfique pour la santé psychologique et physiologique du participant. De nombreuses études ont mis en évidence les aspects positifs de l'écriture expressive sur la santé psychologique et physiologique des rédacteurs de langue anglaise (pour une revue, voir Frattaroli, 2006), mais aussi de langue française (Piolat & Bannour, 2010, 2011). Ceux-ci ont permis de faire reconnaitre la thérapie par l'écriture, « *the writing cure* » (Lepore & Smyth, 2002). À ce jour, seules quelques études ont été menées auprès d'enfants, mais aucune en langue française (Fivush, Marin, Crawford, Reynolds, & Brewin, 2007 ; Giannotta, Settanni, Kliewer, & Ciairano, 2009 ; Reynolds, Brewin, & Saxton, 2000). Les premiers résultats, très contrastés, montrent tantôt un effet

favorable de l'écriture expressive sur les enfants (moins angoissés, moins stressés, se sentent mieux du point de vue émotionnel), avec de possibles effets de restructuration cognitive (amélioration de la compréhension de certains faits par l'écriture), tantôt aucun effet de ce protocole. Cette approche paraît très prometteuse pour étudier les liens entre émotion et cognition ainsi que les liens entre système cognitif et émotionnel au cours d'une activité d'écriture.

Pour conclure, ce travail de thèse s'est centré sur l'étude des interactions entre émotion et cognition chez l'enfant et a mis en évidence l'importance et l'effet des émotions sur les productions écrites, les performances orthographiques en dictée et les performances en MDT d'enfants de CM1 et de CM2. Il a aussi été possible d'observer l'effet d'activités scolaires sur le ressenti émotionnel d'enfants de CE2 et de CM2. Ces premiers résultats obtenus questionnent et invitent à mener de nombreuses autres recherches et surtout, à court ou moyen terme, à modéliser l'effet des émotions sur la cognition chez l'enfant. L'objectif pratique de cette modélisation serait de fournir au champ de l'éducation et de la psychologie des données tangibles capables de permettre une modification ou une adaptation des pratiques en fonction de la composante émotionnelle, afin de favoriser la réussite et de ne pas entraver les apprentissages.

Références bibliographiques

Ainley, M. (2006). Connecting with learning: Motivation, affect and cognition in interest processes. *Educational Psychology Review, 18,* 391-405.

Ainley, M., Corrigan, M., & Richardson, N. (2005). Students, tasks and emotions: Identifying the contribution of emotions to students' reading of popular culture and popular science texts. *Learning and Instruction, 15,* 433-447.

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning and the psychological processes that mediate their relationships. *Journal of Educational Psychology, 94,* 546-561.

Alamargot, D., & Chanquoy, L. (2002). Les modèles de rédaction de textes. In M. Fayol (Ed.), *Production du langage* (pp. 45-65). Paris : Hermès-Lavoisier.

Alamargot, D., & Chanquoy, L. (2011). Through the models of writing: Ten years after and vision for the future. In V. W. Berninger (Ed.), *Past, present, and future contributions of cognitive writing research to cognitive psychology*. New York: Psychology Press.

Alamargot, D., & Fayol, M. (2009). Modelling the development of written composition. In R. Beard, D. Myhill, M. Nystrand, & J. Riley (Eds.), *Handbook of writing development* (pp. 23-47). London: Sage.

Alamargot, D., Lambert, E., & Chanquoy, L. (2005). La production écrite et ses relations avec la mémoire. *Approche Neuropsychologique des Acquisitions de l'Enfant, 17,* 41-46.

Alexander, P. A., Jetton, T. L., & Kulikowich, J. M. (1995). Interrelationship of knowledge, interest, and recall: Assessing a model of domain learning. *Journal of Educational Psychology, 87,* 559-575.

Alloway T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 87,* 85-106.

Antrobus, J. (1968). Information theory and stimulus independent thought. *British Journal of Psychology, 59,* 423-430.

Arkes, H. R., Herren, L. T., & Isen, A. M. (1988). The role of potential loss in the influence of affect on risk-taking behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 42,* 181-193.

Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4,* 417-423.

Baddeley, A. (2006). Working memory: An overview. In S. J. Pickering (Ed.), *Working memory and education* (pp. 1-53). Burlington: Academic Press.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.

Balas, R., Sweklej, J., Pochwatko, G., & Godlewska, M. (2012). On the influence of affective states on intuitive coherence judgements. *Cognition & Emotion, 26,* 312-320.

Barden, R. C., Garber, J., Leiman, B., Ford, M. E., & Masters, J. C. (1985). Factors governing the effective remediation of negative affect and its cognitive and behavioral consequences. *Journal of Personality and Social Psychology, 49,* 1040-1053.

Barrett, L. F. (2006). Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review, 10,* 20-46.

Barrett, L. F. (2009). Variety is the spice of life: A psychological construction approach to understanding variability in emotion. *Cognition & Emotion, 23,* 1284-1306.

Barrouillet, P., & Lépine, R. (2005). Working memory and children's use of retrieval to solve addition problem. *Journal of Experimental Child Psychology, 91,* 183-204.

Bartlett, J. C., Burleson, G., & Santrock, J. W. (1982). Emotional mood and memory in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 34,* 59-76.

Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development, 50,* 513-518.

Bartolic, E. I., Basso, M. R., Schefft, B. K., Glauser, T., & Titanic-Schefft, M. (1999). Effects of experimentally-induced emotional states on frontal lobe cognitive task performance. *Neuropsychologia, 37,* 677-683.

Beedie, C. J., Terry, P. C., & Lane, A. M. (2005). Distinctions between emotion and mood. *Cognition & Emotion, 19,* 847-878.

Berninger, V. W., & Chanquoy, L. (2012). What writing is and how it changes across early and middle childhood development: A multidisciplinary perspective. In E. Grigorenko, E. Manbrino, & D. Preiss (Eds.), *Writing: A mosaic of perspectives and views* (pp. 65-84). New York: Psychology Press.

Berninger, V. W., & Swanson, H. L. (1994). Modification of the Hayes and Flower model to explain beginning and developing writing. In E. Butterfield (Ed.), *Advances in cognition and Educational Practice. Vol. 2. Children's writing: Toward a process theory of development of skilled writing* (pp. 57-82). Greenwich, CT: JAI Press.

Blanchette, I. (2006). The effect of emotion on interpretation and logic in a conditional reasoning task. *Memory & Cognition, 34,* 1112-125.

Blanchette, I. & Richards, A. (2004). Reasoning about emotional and neutral materials: Is logic affected by emotion? *Psychological Science, 15*(11), 745-752.

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.

Bodenhausen, G. V., Kramer, G. P., & Süsser, K. (1994). Happiness and stereotypic thinking in social judgment. *Journal of Personality and Social Psychology, 66,* 621-632.

Bourdin, B. (2002). Apprentissage de la gestion de la production et contraintes de capacité. In M. Fayol (Ed.), *Production du langage* (pp. 149-169). Paris : Hermès Science Publications.

Bourdin, B., & Fayol, M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 13,* 183-196.

Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist, 36,* 129-148.

Bower, G. H., Gilligan, S. G., & Monteiro, K. P. (1981). Selective learning caused by affective states. *Journal of Experimental Psychology: General, 110,* 451-473.

Bower, G. H., Monteiro, K. P., & Gilligan, S. G. (1978). Emotional mood as a context for learning and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 17,* 573-585.

Brand, S., & Opwis, K. (2007). Effects of mood and problem solving in dyads on transfer. *Swiss Journal of Psychology, 66,* 51-65.

Brand, S., Reimer, T., & Opwis, K. (2007). How do we learn in a negative mood? Effects of a negative mood on transfer and learning. *Learning and Instruction, 17,* 1-16.

Brenner, E. (2000). Mood induction in children: Methodological issues and clinical implications. *Review of General Psychology, 4,* 264-283.

Brewer, D., & Doughtie, E. B. (1980). Induction of mood and mood shift. *Journal of Clinical Psychology, 36,* 215-226.

Bryan, T., & Bryan, J. (1991). Positive mood and math performance. *Journal of Learning Disabilities, 24,* 490-493.

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.

Byrne, A., & Eysenck, M.W. (1995). Trait anxiety, anxious mood, and threat detection. *Cognition & Emotion, 9,* 549-562.

Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Klein, D. J., & Poehlmann, K M., (1997). The psychophysiology of emotion across the lifespan. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics, 17,* 27-74.

Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M., & Ito, T. A. (2000). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 173-191). New York: Guilford Press.

Calvo, M. G., & Eysenck, M. W. (1998). Cognitive bias to internal sources of information in anxiety. *International Journal of Psychology, 33,* 287-299.

Campbell, R. (1985). When children write pseudowords to dictation. *Journal of Experimental Child Psychology, 57,* 26-41.

Cantor, J. & Engle, R.W. (1993). Working memory as long-term memory activation: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 19,* 1101-1114.

Chaiken, S. (1980). Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology, 39,* 752-756.

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.

Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2002). Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux. *L'Année Psychologique, 102,* 363-398.

Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2003). Mise en place et développement des traitements rédactionnels : le rôle de la mémoire de travail. *Le Langage et l'Homme, 38,* 171-190.

Chanquoy, L. & Negro, I. (1996). Subject-verb agreement errors in written productions. Study in French children and adults. *Journal of Psycholinguistic Research, 25,* 553-570.

Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive*. Paris : A. Colin.

Chenoweth, N. A., & Hayes, J. R. (2003). The inner voice in writing. *Written Communication, 20,* 99-118.

Chepenik, L. G., Cornew, L. A., & Farah, M. J. (2007). The influence of sad mood on cognition. *Emotion, 7,* 802-811.

Clark, L., Iversen, S. D., & Goodwin, G. M. (2001). The influence of positive and negative mood states on risk taking, verbal fluency, and salivary cortisol. *Journal of Affective Disorders, 63,* 179-187.

Clore, G. L., Schwarz, N., & Conway, M. (1994). Affective causes and consequences of social information processing. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 323-417). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cole, P. M., Jenkins, P. A., & Shott, C. T. (1989). Spontaneous expressive control in blind and sighted children. *Child Development, 60,* 683-688.

Colé, P., Magnan, A., & Grainger, J. (1999). Syllable-sized units in visual word recognition: Evidence from skilled and beginning readers of French. *Applied Psycholinguistics, 20,* 507-532.

Content, A., & Zesiger, P. (1999). L'acquisition du langage écrit. In J. A. Rondal & X. Seron (Eds.), *Troubles du Langage : bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 181-209). Bruxelles : Mardaga.

Corson, Y. (2002). Variations émotionnelles et mémoire : principaux modèles explicatifs. *L'Année Psychologique, 102,* 109-149.

Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework.* New York: Oxford University Press.

Crook, K., Beaver, B. R., & Bell, M. (1998). Anxiety and depression in children: A preliminary examination of the utility of the PANAS-C. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 20,* 333-350.

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.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2011). The half-life of cognitive-affective states during complex learning. *Cognition & Emotion, 25,* 1299-1308.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction, 22,* 145-157.

D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., & Graesser, A. (sous presse). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*.

D'Mello, S, & Mills, C. (sous presse). Emotions while writing about emotional and non-emotional topics. *Motivation & Emotion*.

Dalgleish, T. (1995). Performance of the emotional Stroop task in groups of anxious, expert, and control participants: A comparison of computer and card presentation formats. *Cognition & Emotion, 9,* 326-340.

Damasio, A. (1995). *L'erreur de Descartes*. Paris : Odile Jacob.

Davelaar, E. J., Goshen-Gottstein, Y., Ashkenazi, A., Haarmann, H. J., & Usher, M. (2005). The demise of short-term memory revisited: Empirical and computational investigations of recency effects. *Psychological Review, 112,* 3-42.

Davidson, R. J. (1998). Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. *Cognition & Emotion, 12,* 307-330.

De Bonis, M. (1996). *Connaître les émotions humaines*. Bruxelles : Mardaga.

Derakshan, N., & Eysenck, M. W. (2010). Introduction to the special issue: Emotional states, attention, and working memory. *Cognition & Emotion, 24,* 189-199.

Dickhäuser, O., & Reinhard, M.-A. (2008). The effect of affective states on the formation of performance expectancies. *Cognition & Emotion, 22,* 1542-1554.

Duncan, S. W., Todd, C. M., Perlmutter, M., & Masters, J. C. (1985). Affect and memory in young children. *Motivation & Emotion, 9,* 391-405.

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction, 15,* 415-431.

Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. In C. A. Perfetti, L. Rieben, & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell. Research, theory, and practice across languages* (pp. 237-270). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Ekkekakis, P. (2013). The measurement of affect, mood, and emotion: A guide for health-behavioral research. New York: Cambridge University Press.

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion, 6,* 169-200.

Ekman, P. (1999). Basic Emotions. In T. Dalgleish & T. Power (Eds.), *The Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 45-60). Sussex: Wiley.

Ekman, P., & Davidson, R. J. (1994). *The nature of emotion: Fundamental questions.* New York: Oxford University Press.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1967). Head and body cues in the judgment of emotion: A reformulation. *Perceptual and Motor Skills, 24,* 711-724.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 17,* 124-129.

Ekman, P., Levenson, R. W., & Friesen, W. V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science, 221,* 1208-1210.

Ellis, N. C. (1997). Acquisition interactive de la lecture et de l'orthographe : étapes, stratégies et échanges de connaissances. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 267-292). Lausanne : Delachaux et Niestlé.

Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Fiedler & J. P. Forgas (Eds.), *Affect, Cognition and Social Behavior* (pp. 25-43). Toronto: Hogrefe.

Ellis, H. C., & Moore, B. A. (1999). Mood and memory. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 193-210). Chichester: Wiley.

Ellis, H. C., Seibert, P. S., & Herbert, B. J. (1990). Mood state effects on thought listing. *Bulletin of the Psychonomic Society, 28,* 147-150.

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.

Ellis, H. C., Thomas, R. L., McFarland, A. D., & Lane, J. W. (1985). Emotional mood states and retrieval in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology, 11,* 363-370.

Ellis, H. C., Thomas R. L., & Rodriguez, I. A. (1984). Emotional mood states and memory: Elaborative encoding, semantic processing, and cognitive effort. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10,* 470-482.

Ellis, H. C., Varner, L. J., Becker, A. S., & Ottaway, S. A. (1995). Emotion and prior knowledge in memory and judged comprehension of ambiguous stories. *Cognition & Emotion, 9,* 363-382.

Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion, 6,* 109-43

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7,* 336-353.

Eysenck, M. W., MacLeod, C., & Mathews, A. (1987). Cognitive functioning and anxiety. *Psychological Research, 49,* 189-195.

Eysenck, M. W., Payne, S., & Derakshan, N. (2005). Trait anxiety, visuo-spatial processing, and working memory. *Cognition & Emotion, 19,* 1214-1228.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (2012). Effects of emotion on writing processes in children. *Written Communication, 29,* 389-409.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (en révision). Influence d'une induction émotionnelle sur le ressenti émotionnel et la production orthographique d'enfants de CM1 et de CM2.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (soumis). Effects of school activities on affective state: A comparison between grades 3 and 5.

Fartoukh, M., Chanquoy, L., & Piolat, A. (soumis). Mood and working memory in children: Effect of the affective valence of a text on phonological working memory.

Favart, T., & Olive, M. (2005). Modèles et méthodes d'étude de la production écrite. *Psychologie Française, 50,* 273-285.

Fayol, M. (1996). La production du langage écrit. In J. David & S. Plane (Eds*.), L'apprentissage de l'écriture de l'école au collège* (pp. 9-36). Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M. (1997). *Des idées au texte*. Paris : Presses Universitaires de France.

Fayol, M. (2008). Comment orthographions-nous ? In M. Fayol et J.- P. Jaffré (Eds.), *Orthographier* (137-153). Paris : PUF.

Fayol, M., Hupet, M., & Largy, P. (1999). The acquisition of subject-verb agreement in written French: From novices to experts. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 11,* 153-174.

Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (1999). L'acquisition/apprentissage de l'orthographe. *Revue française de pédagogie, 126,* 143-170.

Fayol, M., Largy, P., & Lemaire, P. (1994). Subject-verb agreement errors in French. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 47,* 437-464.

Fivush, R., Marin, K., Crawford, M., Reynolds, M., & Brewin, C. R. (2007). Children's narratives and well-being. *Cognition & Emotion, 21,* 1414-1434

Forgas, J. P. (1999). Network theories and beyond. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 591-611). Chichester: Wiley.

Forgas, J. P., Burnham, D. K., & Trimboli, C. (1988). Mood, memory, and social judgments in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 54,* 697-703.

Frattaroli, J., 2006. Experimental disclosure and its moderators: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 132,* 823–865.

Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Frijda, N. H. (1993). Moods, emotion episodes, and emotions. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 381-403). New York: Guilford Press.

Frijda, N. H. (2007). *The laws of emotion*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Frijda, N. H. (2009). Emotions, individual differences and time course: Reflections. *Cognition & Emotion, 23,* 1444-1461.

Frijda, N. H., & Scherer, K. R. (2009). Emotion definition (psychological perspectives). In D. Sander & K. R. Scherer (Eds.), *Oxford companion to emotion and the affective sciences* (pp. 142-143). Oxford, UK: Oxford University Press.

Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia, neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301-330). London: Erlbaum.

Fry, P. S., & Preston, J. (1981). Achievement performance of positive and negative affect subjects and their partners under conditions of cooperation and competition. *British Journal of Social Psychology, 20,* 23-29.

Galbraith, D. (1999). Writing as a knowledge constituting process. In M. Torrence & D. Galbraith (Eds.), *Studies in Writing: Vol. 4. Knowing what to write: Conceptual processes in text production* (pp. 137-157). Amsterdam: Amsterdam University Press.

Gaonac'h, D., & Larigauderie, P. (2000). *Mémoire et fonctionnement cognitif : la mémoire de travail.* Paris : Armand Colin.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B. & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40,* 177-190.

Gentry, J. R. (1982). An analysis of developmental spelling in GNYS AT WRK. *The Reading Teacher, 36,* 192-200.

Gerrards-Hesse, A., Spies, K., & Hesse, F. W. (1994). Experimental inductions of emotional states and their effectiveness: A review. *British Journal of Psychology, 85,* 55-78.

Giambra, L. M. (1995). A laboratory method for investigating influences on switching attention to task-unrelated imagery and thought. *Consciousness and Cognition, 4,* 1-21.

Giannotta, F., Settanni, M., Kliewer, W., & Ciairano, S. (2009). Results of an Italian school-based expressive writing intervention trial focused on peer problems. *Journal of Adolescence, 32,* 1377-1389

Gilet, A.-L., & Jallais, C. (2011). Valence, arousal and word associations. *Cognition & Emotion, 25,* 740-746.

Goswami, U. (1988). Children's use of analogy in learning to spell. *British Journal of Developmental Psychology, 6,* 21-33.

Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2009).Théorie de l'évaluation cognitive et dynamique des processus émotionnels. In D. Sander & K. R. Scherer (Eds.), *Traité de psychologie des émotions* (pp. 42-76). Paris : Dunod.

Greene, T. R., & Noice, H. (1988). Influence of positive affect upon creative thinking and problem solving in children. *Psychological reports, 63,* 895-898.

Grégoire, P. & Karsenti, T. (2013). Le processus de révision et l'écriture technologique : description des utilisations du traitement de texte par des élèves du secondaire au Québec. *ALSIC (Apprentissage des langues et systèmes d'information et de communication), 16,* 5-24.

Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition & Emotion, 9,* 87-108.

Hadwin, J. A., Frost, S., French, C. C., & Richards, A. (1997). Cognitive processing and trait anxiety in typically developing children: Evidence for an interpretation bias. *Journal of Abnormal Psychology, 106,* 486-490.

Hale, W. D., & Strickland, B. E. (1976). The induction of mood states and their effect on cognitive and social behaviors. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 44,* 155.

Hänze, M., & Hesse, F. W. (1993). Emotional influences on semantic priming. *Cognition & Emotion,* 7, 195-205.

Harkness, K. L., Jacobson, J. A., Duong, D., & Sabbagh, M. A. (2010). Mental state decoding in past major depression: Effect of sad versus happy mood induction. *Cognition & Emotion, 24,* 497-513.

Harris, P. L. (2000). Understanding emotion. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 281-292). New York: The Guilford Press.

Hayes, J. R., (1996). A new framework for understanding cognition and affect in writing. In C. M. Levy & S. Ransdell (Eds.), *The science of writing. Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 1-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hayes, J. R., (2012). Modeling and remodeling writing. *Written Communication, 29,* 369-388.

Hayes, J. R., & Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.). *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Hayes, J. R., Schriver, K., Hill, C., & Hatch, J. (1990). *Seeing problems with text: How students' engagement makes a difference.* Pittsburgh, PA: Center for the Study of Writing.

Hayes, D. S., Scott, L. C., Chemelski, B. E., & Johnson, J. (1987). Physical and emotional states as memory-relevant factors: Cognitive monitoring by young children. *Merrill-Palmer Quarterly, 33,* 473-487.

Henderson, E. H. (1992). The interface of lexical competence and knowledge of written words. In S. Templeton & D. Bear (Eds.), *Development of orthographic knowledge and the foundations of literacy: A memorial festschrift for Edward H. Henderson* (pp. 1-30). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hitch, G. J. (2006). Working memory in children: A cognitive approach. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 112-127). New York: Oxford University Press.

Holmes, J., Adams, J. W., & Hamilton, C. J. (2008). The relationship between visuospatial sketchpad capacity and children's mathematical skills. *European Journal of Cognitive Psychology, 20,* 272-289.

Hughes, A. A., & Kendall, P. C. (2009). Psychometric properties of the positive and negative affect scale for children (PANAS-C) in children with anxiety disorders. *Child Psychiatry and Human Development, 40,* 343-352.

Isen, A. M. (1984). Toward understanding the role of affect in cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 73-108). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

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., & Gorgoglione, J. M. (1983). Some specific effects of four affect-induction procedures. *Personality and Social Psychology Bulletin, 9,* 136-143.

Isen, A. M., Horn, N., & Rosenhan, D. L. (1971). Effects of success and failure on children's generosity. *Journal of Personality and Social Psychology, 27,* 239-247.

Isen, A. M., & Labroo, A. A. (2003). Some ways in which positive affect facilitates decision making and judgment. In. S. L. Schneider & J. Shanteau (Eds.), *Emerging perspectives on judgment and decision research* (pp. 365-393). New York, NY: 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.

Izard, C. E. (1972). *Patterns of emotion: A new analysis of anxiety and depression*. New York: Academic Press.

Izard, C. E. (2007). Basic emotions, natural kinds, emotion schemas, and a new paradigm. *Perspectives on Psychological Science, 2,* 260-280.

Järvenoja, H., & Järvelä, S. (2005). How students describe the sources of their emotional and motivational experiences during the learning process: A qualitative approach. *Learning and Instruction, 15,* 465-480.

Kavanagh, D. J., & Bower, G. H. (1985). Mood and self-efficacy: Impact of joy and sadness on perceived capabilities. *Cognitive Therapy and Research, 9,* 507-525.

Kebeck, G., & Lohaus, A. (1986). Effect of emotional arousal on free recall of complex material. *Perceptual and Motor Skills, 63,* 461-462.

Kellogg, R. T. (1988). Attentional overload and writing performance: Effects of rough draft and outline strategies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 14,* 355-365.

Kellogg, R. T. (1994). *The psychology of writing.* New York: Oxford University Press.

Keltner, D., & Ekman, P. (2000). Facial expression of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *The handbook of emotions* (pp. 236-249). New York: Guilford Press.

Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion, 3* (4), 378-393.

Kiernan, G., Laurent, J., Joiner, T., Catanzaro, S. J., & MacLachlan, M. (2001). Cross-cultural examination of the tripartite model with children: Data from the Barretstown studies. *Journal of Personality Assessment, 77,* 359-379.

Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981) A categorized list of emotion definitions with suggestions for a consensual definition. *Motivation & Emotion, 5,* 345-379.

Kliegel, M., Jäger, T., Phillips, L.H., Federspiel, E., Imfeld, A., Keller, M. & Zimprich, D. (2005). Effects of sad mood on time-based prospective memory. *Cognition & Emotion, 19,* 1199-1213.

Kuhbandner, C., Pekrun, R., & Maier, M. A. (2010). The role of positive and negative affect in the "mirroring" of other persons' actions. *Cognition & Emotion, 24,* 1182-1190.

Kwong, T. E., & Varnhagen, C. K. (2005). Strategy development and learning to spell new words: Generalization of a process. *Developmental Psychology, 41,* 148-159.

Larsen, R. J., & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. *Review of Personality and Social Psychology, 13,* 25-59.

Larsen, R. J., & Fredrickson, B. L. (1999). Measurement issues in emotion research. In D. Kahneman, E. Diener, & N. Schwarz (Eds.), *Well-being: Foundations of hedonic psychology* (pp. 40-60). New-York: Russell Sage.

Larsen, R. J., & Sinnett, L. M. (1991). Meta-analysis of experimental manipulations: Some factors affecting the Velten mood induction procedure. *Personality and Social Psychology Bulletin, 17,* 323-334.

Laurent, J., Catanzaro, S. J., Joiner, T. E., Rudolph, K. D., Potter, K. I., Lambert, S., Osborne, L., & Gathright, T. (1999). A measure of positive and negative affect for children: Scale development and preliminary validation. *Psychological Assessment, 11,* 326-338.

Laurent, J., Joiner, T. E., & Catanzaro, S. J. (2011). Positive affect, negative affect, and physiological hyperarousal among referred and non-referred youth. *Psychological Assessment, 23,* 945-957.

Lay, K. L., Waters, E., & Park, K. A. (1989). Maternal responsiveness and child compliance: The role of mood as a mediator. *Child Development, 60,* 1405-1411.

Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and Adaptation*. New York: Oxford University Press.

LeDoux, J. E. (1995). Emotion: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology, 46,* 209-235.

Lehman, B., D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Confusion and complex learning during interactions with computer learning environments, *The Internet and Higher Education, 15*(3), 184-194.

Leight, K. A., & Ellis, H. C. (1981). Emotional mood states, strategies, and state dependency in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 20,* 251-266.

Lepore, S., & Smyth, J. M. (2002). *The writing cure: How expressive writing promotes health and emotional well-being.* American Psychological Association press: Washington, DC.

Lepper, M. R., & Henderlong, J. (2000). Turning "play" into "work" and "work" into "play": 25 years of research on intrinsic versus extrinsic motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 257-307). San Diego, CA: Academic.

Levens, S. M., & Phelps, E. A. (2008). Emotion processing effects on interference resolution in working memory. *Emotion, 8,* 267-280.

Leventhal, H. (1980). Toward a comprehensive theory of emotion. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* (pp. 140-208). New York: Academic Press.

Lewis, A. D., Huebner, E. S., Reschly, A. L., & Valois, R. F. (2009). The incremental validity of positive emotions in predicting school functioning. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27,* 397-408.

Lindström, B., & Bohlin, G. (2011). Emotion processing facilitates working memory performance. *Cognition & Emotion, 25,* 1196-1204.

Linnenbrink, E. A. (2006). Emotion research in education: Theoretical and methodological perspectives on the integration of affect, motivation, and cognition. *Educational Psychology Review, 18,* 307-314.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bi-directional model. *Educational Psychologist, 37,* 69-78.

Luminet, O. (2002). *Psychologie des émotions : confrontation et évitement*. Bruxelles : De Boeck.

Mandler, G. (1975). *Mind and Emotion*. New York: Wiley.

Manstead, A. (1994). Children's understanding of emotion. In J. Russell, J.-M. Fernandez-Dols, A. Manstead, & J. Wellenkamp (Eds.), *Everyday conceptions of emotions* (pp. 315-331). Dordrecht: Kluwer.

Martin, M. (1990). On the induction of mood. *Clinical Psychology Review, 10,* 669-697.

Martin, E. A., & Kerns, J. G. (2011). The influence of positive mood on different aspects of cognitive control. *Cognition and Emotion, 25,* 265-279.

Masters, J. C., Barden, R. C., & Ford, M. E. (1979). Affective states, expressive behavior, and learning in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 37,* 380-390.

Mathews, A., Richards, A., & Eysenck, M. W. (1989). Interpretation of homophones related to threat in anxiety states. *Journal of Abnormal Psychology, 98,* 31-34.

Mauss, I. B., & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition & Emotion, 23,* 209-237.

Mayer, J. D., & Gaschke, Y. N. (1988). The experience and meta-experience of mood. *Journal of Personality and Social Psychology, 55,* 102-111.

Meyer, D., & Turner, J. (2002). Discovering emotion in classroom motivation research. *Educational Psychology, 37,* 107-114.

Monteil, J. M., & François, S. (1998). Asymmetry and time span of experimentally induced mood. *Cahiers de Psychologie Cognitive, 17,* 621-633.

Moore, B. S., Underwood, B., & Rosenhan, D. L. (1973). Affect and altruism. *Developmental Psychology, 11,* 99-104.

Mosak, H. H., & Dreikurs, R. (1973). Alderian psychotherapy. In R. Corsini (Ed.), *Current Psychotherapies* (pp. 35-83). Itasca: Peacock.

Nation, K., Allen, R., & Hulme, C. (2001). The limitations of orthographic analogy in early reading development: Performance on the clue-word task depends on phonological priming and elementary decoding skill, not the use of orthographic analogy. *Journal of Experimental Child Psychology, 80,* 75-94.

Negro, I., & Chanquoy, L. (2000a). Étude des erreurs d'accord sujet-verbe au présent et à l'imparfait : analyse comparative entre des collégiens et des adultes. *L'Année Psychologique, 100,* 209-240.

Negro, I., & Chanquoy, L. (2000b). Subject-verb agreement with present and imperfect tenses: A developmental study from 2nd to 7th grade. *European Journal of Psychology of Education, 15,* 113-133.

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.

Olive, T. (2004). Working memory in writing: Empirical evidences from the dual-task technique. *European Psychologist, 9,* 32-42.

Olive, T., Kellogg, R. T., & Piolat, A. (2008). Verbal, visual and spatial working memory demands during text composition. *Applied Psycholinguistics, 29,* 669-687.

Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review, 97,* 315-331.

Pacton, S. (2008). L'apprentissage de l'orthographe du français. In A. Desrochers, F. Martineau, & Y. C. Morin (Eds.), *Normes et pratiques orthographiques* (pp. 331-354). Ottawa : David.

Pekrun, R. (1988). *Emotion, motivation, and personality.* Munich: Psychologie Verlags Union.

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.

Pennebaker, J. W. (1982). *The psychology of physical symptoms*. New York: Springer-Verlag.

Pennebaker, J. W. (1997). Writing about emotional experiences as a therapeutic process. *Psychological Science, 8,* 162-166.

Pennebaker, J. W., & Beall, S. K. (1986). Confronting a traumatic event: Toward an understanding of inhibition and disease. *Journal of Abnormal Psychology, 95,* 274-281.

Pennebaker, J. W., Kiecolt-Glaser, J., & Glaser, R. (1988). Disclosure of traumas and immune function: Health implications for psychotherapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 56,* 239-245.

Pennebaker, J. W., & O'Heeron, R. C. (1984). Confiding in others and illness rates among spouses of suicide and accidental death. *Journal of Abnormal Psychology, 93,* 473-476.

Phillips, L. H., Smith, L., & Gilhooly, K. J. (2002). The effects of adult aging and induced positive and negative mood on planning. *Emotion, 2,* 263-272.

Piolat, A. (2004). Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition. Le rôle de la mémoire de travail. *LINX (Linguistique Institut Nanterre Paris X), 51,* 55-74.

Piolat, A., & Bannour, R. (2008). Emotions et affects : contribution de la psychologie cognitive. In P. Nagy & D. Boquet (Eds.), *Le sujet des émotions au Moyen Age* (pp. 53-84). Paris : Beauchesne Éditeur.

Piolat, A., & Bannour, R., (2009). EMOTAIX : un scénario de Tropes pour l'identification automatisée du lexique émotionnel et affectif. *L'Année Psychologique, 109*(4), 657-700.

Piolat, A., & Bannour, R. (2010). Effets de l'expression écrite d'un événement positif et négatif sur le niveau d'anxiété d'étudiants de différentes disciplines. *Psychologie française, 55,* 1-23.

Piolat, A., & Bannour, R. (2011). Les effets de l'écriture expressive sur la santé physique et psychologique des rédacteurs : un bilan, des perspectives de recherches. *European Review of Applied Psychology / Revue Européenne de Psychologie Appliquée, 61,* 101-113.

Piolat, A., & Olive, T. (2000). Comment étudier le coût et le déroulement de la rédaction de textes ? La méthode de la triple tâche : Un bilan méthodologique. *L'Année Psychologique, 100,* 465-502.

Piolat, A., & Pélissier, A. (1998). *La rédaction de textes. Approche cognitive*. Lausanne : Delachaux & Niestlé.

Pittman, N. L., & Pittman, T. S. (1979). Effects of amount of helplessness training and internal-external locus of control on mood and performance. *Journal of Personality and Social Psychology, 37,* 39-47.

Pittman, T. S., & Pittman, N. L. (1980). Deprivation of control and the attribution process. *Journal of Personality and Social Psychology, 39,* 377-389.

Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research, and experience: Theories of emotion* (pp. 3-33). New York: Academic.

Poirel, N., Cassotti, M., Beaucousin, V., Pineau, A., & Houdé, O. (2012). Pleasant emotional induction broadens the visual world of young children. *Cognition & Emotion, 26,* 186-191.

Polivy, J. (1981). On the induction of emotion in the laboratory: Discrete moods or multiple affect states? *Journal of Personality and Social Psychology, 41,* 803-817.

Polivy, J., & Doyle, C. (1980). Laboratory induction of mood states through the reading of self-referent mood statements: Affective changes or demand characteristics? *Journal of Abnormal Psychology, 59,* 286-290.

Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2000). La compréhension des émotions chez l'enfant. *Psychoscope, 21,* 29-32.

Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European Journal of Developmental Psychology, 1,* 124-152.

Potts, R., Morse, M., Felleman, E., & Masters, J. C. (1986). Children's emotions and memory for affective narrative content. *Motivation & Emotion, 10,* 39-57.

Pross, N., Gaonac'h, D., & Gaux, C. (2008). Développement de la mémoire de travail : relations du centre exécutive avec la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial chez des enfants de CE1 et de CM2. *Psychologie Française, 53,* 307-326.

Rader, N., & Hughes, E. (2005). The influence of affective state on the performance of a block design task in 6- and 7-year-old children. *Cognition & Emotion, 19*(1), 143-150.

Reynolds, R., Brewin, C. R., & Saxton, M. (2000). Emotional Disclosure in School Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 41,* 151-159.

Riener, C. R., Stefanucci, J. K., Proffitt, D. R., & Clore, G. (2011). An effect of mood on the perception of geographical slant. *Cognition & Emotion, 25,* 174-182.

Rosenhan, D., & White, G. M. (1967). Observation and rehearsal as determinants of prosocial behavior. *Journal of Personality and Social Psychology, 5,* 424-431.

Roth, S., & Kubal, L. (1975). The effects of noncontingent reinforcement on tasks of differing importance: Facilitation and learned helplessness effects. *Journal of Personality and Social Psychology, 32,* 680-691.

Roulin, J. L., & Monnier, C. (1996). La mémoire de travail. In F. Eustache, B. Lechevalier, & F. Viader, *La mémoire : neuropsychologie clinique et modèles cognitifs* (pp. 237-278). Bruxelles : De Boeck Université.

Russell, J. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology, 39,* 1161-1178.

Russell, J. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review, 110,* 145-172.

Russell, J. (2005). Emotion in human consciousness is built on core affect. *Journal of Consciousness Studies, 12,* 26-42.

Russell, J. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition & Emotion, 23,* 1259-1283.

Saarni, C., Mumme, D., & Campos, J. (1998). Emotional development: Action, communication, and understanding. In W. Damon & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional and personality development* (pp. 237-309). New York: John Wiley.

Sander, D., & Scherer, K. R. (2009). *Traité de psychologie des émotions*. Paris : Dunod.

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.

Sarason, I. G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests. *Journal of Personality and Social Psychology,* 46, 929-938.

Savage, R., Lavers, N., & Pillay, V. (2007). Working memory and reading difficulties: What we know and what we don't know about the relationship. *Educational Psychology Review, 19,* 185-221.

Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review, 69,* 379-399.

Scheier, M. F., & Carver, C. S. (1977). Self-focused attention and the experience of emotion: Attraction, repulsion, elation, and depression. *Journal of Personality and Social Psychology, 35,* 625-636.

Scherer, K. R. (1984). Emotion as a multicomponent process: A model and some cross-cultural data. In P. Shaver (Ed.), *Review of personality and social psychology: Vol. 5. Emotions, relationships and health* (pp. 37-63). Beverly Hills, CA: Sage.

Scherer, K. R. (1993). Neuroscience projections to current debates in emotion psychology. *Cognition & Emotion, 7,* 141.

Scherer, K. R. (1999). Appraisal theories. In T. Dalgleish & M. Power (Eds.). *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 637-663). Chichester: Wiley.

Scherer, K. R. (2000). Emotions as episodes of subsystem synchronization driver by non-linear appraisal processes. In M. D. Lewis & I. Garnic (Eds.), *Emotion, development, and self-organization: Dynamic systems approaches to emotional development* (pp. 70-99). New York: Cambridge University Press.

Scherer, K. R. (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. In K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.). *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). New York: Oxford University Press.

Scherer, K. R. (2005). Trends and development: Research on emotions. *Social Science Information, 4,* 695-729.

Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition & Emotion, 23,* 1307-1351.

Schutz, P., & Davis, H. (2000). Emotions and self-regulation during test taking. *Educational Psychologist, 35,* 243-255.

Schutz, P., Hong, J., Cross, D., & Obson, J. (2006). Reflections on investigating emotion in educational activity settings. *Educational Psychology Review, 18,* 343-360.

Schutz, P., & Lanehart, S. (2002). Emotions in education. *Educational Psychologist, 37,* 67-134.

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.

Seeman, G., & Schwarz, J. C. (1974). Affective state and preference for immediate versus delayed reward. *Journal of Research in Personality, 7,* 384-394.

Seibert, P. S., & Ellis, H. C. (1991). Irrelevant thoughts, emotional mood states, and cognitive task performance. *Memory and Cognition, 19,* 507-513.

Seymour, P. H. K. (1997). Les fondations du développement orthographique et morphographique. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 385-403). Lausanne : Delachaux et Niestlé.

Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. N. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94,* 143-174.

Silk, J. S., Siegle, G. J., Whalen, D. J., Ostapenko, L., Ladouceur, C. D., & Dahl, R. E. (2009). Pubertal changes in emotional information processing: Pupillary, behavioral, and subjective evidence during emotional word identification. *Development and Psychopathology, 21,* 7-26.

Spies, K., Hesse, F. W., & Hummitzsch, C. (1996). Mood and capacity in Baddeley's model of human memory. *Zeitschrift für Psychologie, 204,* 367-381.

Sprenger-Charolles, L., & Bonnet, P. (1996). News doubts on the importance of the logographic stage: A longitudinal study of French children. *Cahiers de Psychologie Cognitive, 15,* 173-208.

Standage, H., Ashwin, C., & Fox, E. (2010). Is manipulation of mood a critical component of cognitive bias modification procedures? *Behaviour Research and Therapy, 48,* 4-10.

Stone, A. A. (1995). Measurement of affective response. In S. Cohen, R. C. Kessler, & L. Underwood-Gordon (Eds.), *Measuring stress: A guide for health and social scientists* (pp. 148-171). New York: Oxford Univesrity Press.

Storbeck, J., & Clore, G. L. (2008). The affective regulation of cognitive priming. *Emotion, 8*, 208-215.

Strickland, B. R., Hale, W. D., & Anderson, L. K. (1975). Effect of induced mood states on activity and self-reported affect. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 43*, 587.

Swanson, H. L. & Berninger, V. W. (1996). Individual differences in children's working memory and writing skills. *Journal of Experimental Child Psychology, 63*, 358-385.

Tcherkassof, A. (2008). *Les émotions et leurs expressions*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

Teasdale, J. D., Dritschel, B. H., Taylor, M. J., Proctor, L., Lloyd, C., Nimmo-Smith, I., & Baddeley, A. D., (1995). Stimulus-independent thought depends on central executive resources. *Memory and Cognition, 23*, 551-559.

Teasdale, J. D., Proctor, L., Lloyd, C. A., & Baddeley, A. D. (1993). Working memory and stimulus-independent thought: Effects of memory load and presentation rate. *European Journal of Cognitive Psychology, 5*, 417-433.

Totereau, C., Thevenin, M. G., & Fayol, M. (1997). Acquisition de la morphologie du nombre à l'écrit en français. In L. Rieben, M. Fayol, & C. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 146-165). Genève : Delachaux et Niestlé.

Treiman, R., & Kessler, B. (2005). Writing systems and spelling development. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 120-134). Malden, MA: Blackwell Publishing.

Turner, T. E., Husman, J., & Schallert, D. L. (2002). The importance of students' goals in their emotional experience of academic failure: Investigating the precursors and consequences of shame. *Educational Psychologist, 37*, 79-89.

Velten, E. (1968). A laboratory task for induction of mood states. *Behavior, Research and Therapy, 6*, 473-482.

Vieillard, S., & Bougeant, J.-C. (2005). Performances à une tâche de mémoire de travail sous induction émotionnelle négative : influence modulatrice de l'état émotionnel sur les processus exécutifs. *L'Année Psychologique, 105,* 63-104.

Vieillard, S., Peretz, I., Gosselin, N., Khalfa, S., Gagnon, L., & Bouchard, B. (2008). Happy, sad, scary and peaceful musical excerpts for research on emotions. *Cognition & Emotion, 22*, 750-752.

Watson, D., & Clark, L. A. (1984). Negative affectivity: The disposition to experience aversive emotional states. *Psychological Bulletin, 96*, 465-490.

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*, 1063-1070.

Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological Bulletin, 98*, 219-235.

Weary, G., & Jacobsen, J. A. (1997). Causal uncertainty beliefs and diagnostic information seeking. *Journal of Personality and Social Psychology, 98*, 150-153.

Wegener, D. T., Petty, R. E., & Smith, S. M. (1995). Positive mood can increase or decrease message scrutiny: The hedonic contingency view of mood and message processing. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*, 5-15.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.

Willoughby, S.G., Hailey, B.J., Mulkana, S., & Rowe, J. (2002). The effect of laboratory-induced depressed mood state on responses to pain. *Behavioral Medicine, 28*, 23-31.

Wosnitza, M., & Volet, S. (2005). Origin, direction and impact of emotions in social online learning. *Learning and Instruction, 15*, 449-464.

Zuckerman, M., & Lubin, B. (1965). *Manual for the multiple affect adjective check list*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.

Annexe

Questionnaire d'évaluation de l'état émotionnel adapté de Cuisinier et al. (2010)

Voici quelques questions sur ce que les enfants ressentent en classe. Pour répondre, tu dois faire une croix dans la case qui correspond le mieux à ce que tu ressens. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse puisque cela dépend de chacun. Réponds bien comme tu le penses sans te soucier des autres. Personne de l'école ne saura ce que tu as répondu. N'oublie aucune question.					
Maintenant, je me sens :					
	Pas du tout	Un peu	Moyen	Beaucoup	Énormément
Heureux (se)					
Inquiet/inquiète					
Énervé(e)					
Joyeux (se)					
Triste					
Fier/fière					
Mal à l'aise					
Je m'ennuie					
Content(e)					

Mesure du ressenti émotionnel non verbale de Burkitt & Barnett (2006)

Mets une croix sous la tête qui représente le mieux ce que tu ressens maintenant :

