



Influences bidirectionnelles entre action et évaluation émotionnelle : effets de fluence motrice

Audrey Milhau

► To cite this version:

Audrey Milhau. Influences bidirectionnelles entre action et évaluation émotionnelle : effets de fluence motrice. Psychologie. Université Paul Valéry - Montpellier III, 2013. Français. NNT : 2013MON30054 . tel-00968210

HAL Id: tel-00968210

<https://theses.hal.science/tel-00968210>

Submitted on 31 Mar 2014

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

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de
Docteur

Délivré par **Université Paul Valéry – Montpellier III**

Préparée au sein de l'école doctorale 60 –
Territoires, Temps, Sociétés et Développement
Et de l'unité de recherche EA 4556 Laboratoire Epsilon

Spécialité : **Psychologie Cognitive**

Présentée par **Audrey MILHAU**

**Influences bidirectionnelles entre action et évaluation
émotionnelle : Effets de fluence motrice**

Soutenue le 22 novembre 2013 devant le jury composé de

Monsieur Yann COELLO, PU, Université Lille 3
Monsieur Vincent DRU, PU, Université Paris 10, Nanterre
Monsieur Rémy VERSACE, PU, Université Lyon 2
Monsieur Joël CRETENET, MCF, Université Paris 10, Nanterre
Monsieur Denis BROUILLET, PU, Université Montpellier 3

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Directeur



ARTS, LETTRES, LANGUES,
SCIENCES HUMAINES ET
SOCIALES

**UNIVERSITÉ
PAUL-VALÉRY
MONTPELLIER 3**

La plus grande vertu de l'Homme est peut-être la curiosité.

Anatole France

The important thing is not to stop questioning. Curiosity has its own reason for existing.

Albert Einstein

Influences bidirectionnelles de l'action et de l'évaluation émotionnelle : effets de fluence motrice

L'approche constructiviste de l'émotion considère que les traits émotionnels ne sont pas des propriétés intrinsèques des objets mais se construisent « ici et maintenant » lors de l'interaction sensorimotrice individu/environnement. Notre objectif dans ce travail de thèse était de mettre en évidence des effets réciproques entre l'action et l'évaluation émotionnelle, fondés sur le caractère hédonique de la fluence motrice, c'est-à-dire l'aisance avec laquelle une action est réalisée. Nous avons choisi de manipuler la fluence motrice par des mouvements latéralisés des mains exécutés lors d'une tâche de jugement de valence. En effet, il existe des liens marqués entre valence et latéralité, de sorte que le côté dominant d'un individu est associé à la valence positive (Casasanto, 2009). Nous comparons des conditions de congruence et de non-congruence entre la valence des items et le geste de réponse. Nos résultats ont montré des influences bidirectionnelles des actions et de l'évaluation basées sur deux processus distincts. D'une part lors d'un jugement de valence, un effet de compatibilité facilite la réalisation du geste de réponse compatible grâce à la fluence motrice. D'autre part la fluence d'un comportement moteur entraîne, par un effet d'attribution, des variations dans l'évaluation de mots neutres ou connotés positivement et négativement. De plus, nos travaux ont mis en évidence le rôle du dispositif de réponse (échelle de jugement de valence et localisation des touches de réponse) sur l'évaluation émotionnelle, soulignant le caractère situé du jugement. Ces résultats sont discutés à la lumière de la conception constructiviste de l'émotion en accord avec une approche incarnée et située de la cognition.

Mots-clés : émotion, évaluation, action, fluence motrice, compatibilité, attribution, construction

Bidirectional influences of action and emotional evaluation: effects of motor fluency

The constructivist approach of emotion considers that emotional features are not intrinsic properties of objects but are rather constructed «right here, right now» during the sensorimotor interactions between a person and his environment. Our objective in this work was to demonstrate the mutual effects of action and emotional evaluation, grounded on the hedonic character of motor fluency (i.e. the ease with which an action is executed). We manipulated motor fluency by the use of lateralized hand movements in a valence judgment task. Indeed, valence and laterality appear to be linked since the dominant side is associated to positive valence (Casasanto, 2009). We compared conditions based on the congruency and non-congruency between the valence of items and the affective connotation of response movements. Our results indicated bidirectional influences of actions and evaluation based on two separate processes. On one hand during valence judgment, a compatibility effect facilitated the execution of a movement that was emotionally consistent due to motor fluency. On the other hand an attribution effect allowed the fluency of a movement to induce variations in the evaluation of neutral and emotional words. Furthermore, this work demonstrated the impact of the response device (orientation of a valence judgment scale and localization of response keys) on emotional judgment, underlying the situated character of evaluation. Those results are discussed in the light of the constructivist conception of emotion, in accordance with an embodied and situated approach of cognition.

Key-words: emotion, evaluation, action, motor fluency, compatibility, attribution, construction

Table des matières

Index des tableaux	4
Index des figures	5
INTRODUCTION	6
CONSIDERATIONS THEORIQUES	7
Chapitre 1. L'émotion : Définition et Historique	8
1. Le concept d'émotion	8
1.1. Bref historique de la Grèce ancienne à la fin du XIX ^o s	8
1.2. D'une multitude de définitions aux consensus actuels	13
2. Débats fondateurs de l'approche scientifique de l'émotion au cours du XX ^o s	15
2.1. Causalité émotion / réactions corporelles	15
2.1.1. James-Lange : théorie périphérique	15
2.1.2. Cannon-Bard : théorie centraliste	17
2.1.3. Schacter & Singer (1962), un compromis : théorie bi-factorielle	18
2.2. Emotion et Cognition, Primauté temporelle	22
2.3. Processus émotionnel : activation ou construction ?	24
3. Synthèse	27
Chapitre 2. Approche incarnée et située des concepts émotionnels	29
1. Théorie de la « Grounded Cognition »	29
2. L'incarnation des concepts	32
2.1. Concepts concrets	32
2.2. Langage incarné	37
2.3. Concepts abstraits	41
3. L'incarnation des concepts émotionnels	43
4. Synthèse	48
Chapitre 3. Construction du jugement émotionnel - Effet des interactions sensorimotrices sur le processus d'évaluation	49
1. Expression et évaluation émotionnelle	49
2. Comportements motivationnels et évaluation émotionnelle : Approche et Evitement	54
3. Rôle des conséquences de l'action dans le jugement émotionnel	58
4. L'incarnation des concepts est-elle instrumentale ou ornementale ?	63
5. Synthèse	67
Chapitre 4. Compatibilité sensorimotrice, fluence et jugement de valence	68
1. Caractère émotionnel de la compatibilité sensorimotrice : notion de fluence	68
1.1. Définitions et instanciations de la fluence	69
1.2. Marquage hédonique de la fluence de traitement	77
2. Le cas des mouvements latéraux	85
2.1. L'intérêt des mouvements latéraux dans l'étude de la fluence motrice	85
2.2. Fluence motrice des mouvements latéraux et valence : paradigmes expérimentaux	90
2.2.1. Tâches de jugement de préférence : mesures d'attitudes	90
2.2.2. Tâches de jugement de valence : mesures de temps de réponse	94
3. Synthèse	97

Problématique et hypothèses	99
1. Les questions laissées en suspens	99
1.1. Bidirectionnalité du lien valence/latéralité	99
1.2. Plasticité des correspondances valence/latéralité	100
1.3. Rôle de la disposition des réponses	101
2. Problématique et hypothèses	101

EXPERIMENTATIONS	107
-------------------------------	------------

Série 1.

Effet de l'évaluation émotionnelle et du dispositif de réponse sur la réalisation de mouvements de réponses latéraux

108

Expérience 1 : Jugement de valence chez des participants droitiers – Manipulation du dispositif de réponse en inter-sujet

109

1. Méthode	110
2. Résultats de l'Expérience 1a : main dominante	112
3. Résultats de l'Expérience 1b : main non-dominante	113
4. Discussion	115

Expérience 2 : Jugement de valence chez des participants droitiers – Manipulation du dispositif de réponse en intra-sujet

118

1. Méthode	119
2. Résultats de l'Expérience 2a : main dominante	121
3. Résultats de l'Expérience 2b : main non-dominante	122
3.1. Analyse des Temps de réponse	122
3.2. Analyse des erreurs	123
4. Discussion	125

Expérience 3 : Jugement de valence chez des participants gauchers – Manipulation du dispositif de réponse en inter-sujet

129

1. Méthode	130
2. Résultats de l'Expérience 3a : main dominante	130
3. Résultats de l'Expérience 3b : main non-dominante	132
4. Discussion	133

Série 1. Discussion Générale

135

Résumé

139

Série 2.

Impact de la fluence motrice et du dispositif de réponse sur l'évaluation émotionnelle

140

EXPERIENCE 4 : JUGEMENT DE VALENCE DE MOTS NEUTRES

141

Expérience 4a. Signaux Visuels et Mouvements Latéraux

141

1. Méthode	142
2. Résultats	144
3. Discussion	146

Expérience 4b. Signaux Visuels sans Mouvements Latéraux

147

1. Méthode	147
2. Résultats	148

3. Discussion	149
Expérience 4c. Signaux Sonores et Mouvements Latéraux	152
1. Méthode	152
2. Résultats	153
3. Discussion	155
EXPERIENCE 5 : JUGEMENT DE VALENCE DE MOTS EMOTIONNELS	157
Expérience 5a : Jugement de valence de mots positifs	158
1. Méthode	158
2. Résultats	158
3. Discussion	159
Expérience 5b : Jugement de valence de mots négatifs	162
1. Méthode	163
2. Résultats	164
3. Discussion	165
Série 2. Discussion générale	167
Résumé	171
DISCUSSION GENERALE	172
1. Rappel des objectifs et hypothèses	173
2. Bilan des séries d'expériences	177
3. Eléments de réponses aux questions soulevées	182
3.1. Plasticité des liens entre valence et latéralité	182
3.2. Rôle du dispositif de réponse	184
3.3. Modélisation des effets bidirectionnels entre action et évaluation	187
4. Pour conclure, limites et perspectives	191
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	196
ANNEXES	215
Annexe 1.	
Les différentes définitions du mot « émotion » (Luminet et al., 2012)	216
Annexe 2.	
Mots de valence positive et négative utilisés dans les expériences 1 et 3 de la série 1	217
Annexe 3.	
Mots de valence positive et négative utilisés dans l'expérience 2 de la série 1	218
Annexe 4.	
Mots neutres utilisés dans les expériences 4a, 4b et 4c de la série 2	219
Annexe 5.	
Mots de valence positive et négative utilisés dans les expériences 5a et 5b de la série 2	220

Index des tableaux

Tableau 1. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	113
Tableau 2. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	114
Tableau 3. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	121
Tableau 4. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	123
Tableau 5. Nombre moyen d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon l'ordre des blocs, la congruence du clavier et la valence des mots (écart-types entre parenthèses)	124
Tableau 6. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	131
Tableau 7. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items	132

Index des figures

Figure 1. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%	145
Figure 2. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et le côté du changement de couleur. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%	148
Figure 3. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%	154
Figure 4. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%	159
Figure 5. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%	164
Figure 6. Proposition de modélisation des effets bidirectionnels entre l'action motrice et l'évaluation émotionnelle	189

Introduction

L'objectif de cette thèse est d'étudier l'effet de la fluence motrice dans la construction de l'évaluation émotionnelle, en d'autres termes d'investiguer les liens unissant action motrice et jugement de valence. Notre hypothèse majeure est que lors d'une évaluation émotionnelle, la fluence motrice des actions réalisées, et plus précisément le caractère hédonique associé à cette fluence motrice, participe à la construction de l'évaluation affective. Cette thèse est composée de trois grandes parties : tout d'abord des considérations théoriques nous permettant de nous situer relativement aux approches et travaux existant, puis une partie expérimentations, présentant les travaux réalisés, pour finir par une discussion générale de nos résultats en lien avec les approches développées précédemment.

Les considérations théoriques sont divisées en quatre chapitres. Le premier chapitre a pour objectifs d'une part de suivre l'évolution de la définition scientifique de l'émotion, et d'autres part de présenter les débats majeurs qui ont ponctué la recherche sur l'émotion au cours du XX^e siècle, nous permettant d'aboutir au choix théorique qui sera le nôtre tout au long de cette thèse, à savoir une définition de l'émotion et plus particulièrement de l'évaluation émotionnelle comme une construction dynamique. Les deuxième et troisième chapitres consistent en une présentation de l'approche de la cognition dans laquelle nous inscrivons nos travaux : la théorie incarnée et située de la cognition, selon laquelle les processus mentaux sont largement déterminés par nos actions et par le contexte dans lequel nos activités ont lieu. Nous présenterons de nombreux travaux expérimentaux ayant participé à mettre en évidence le caractère incarné de la connaissance, avant de nous intéresser plus particulièrement au caractère construit du jugement émotionnel, et sur l'implication majeure des processus sensorimoteurs dans l'activité d'évaluation. Le quatrième chapitre traite d'un cas particulier de relation entre action et évaluation émotionnelle, fondé sur la notion de fluence motrice. Ce mécanisme métacognitif est développé comme étant la base d'effets de compatibilité entre l'action et l'émotion. Ce quatrième chapitre est l'occasion pour nous de présenter les travaux

existants mettant en lien la fluence motrice de mouvements latéraux et l'activité d'évaluation émotionnelle. Enfin, nous clôturerons ces considérations théoriques en présentant les limites et questionnements soulevés par les travaux existants, avant d'énoncer la problématique qui sous-tend cette thèse : quels sont les effets de la compatibilité émotionnelle entre objets colorés émotionnellement et comportements moteurs fluents sur la construction de l'expérience émotionnelle ?

La deuxième partie de la thèse concerne les expérimentations menées durant la thèse. Ces expériences sont regroupées en deux séries, chacune ayant vocation à répondre à une hypothèse générale. La première série a pour but de tester l'hypothèse selon laquelle l'évaluation émotionnelle d'un item favorise la réalisation de mouvements de réponse compatibles émotionnellement selon leur fluence motrice. Cette série comporte 3 expériences, toutes basées sur une tâche de jugement de valence. Ces trois expériences nous permettront d'étudier l'effet de l'évaluation sur l'action, chez des participants agissant différemment dans leur vie courante (droitiers et gauchers) mais aussi durant la tâche (instructions d'agir avec la main dominante ou la main non-dominante). La seconde série d'expériences a pour objectif de tester l'effet inverse, à savoir l'influence de l'action sur l'évaluation émotionnelle. Nous faisons l'hypothèse que la fluence motrice d'un mouvement est liée à un marquage hédonique qui peut influencer un jugement émotionnel. Cette série comporte 3 expériences, chacune dédiée à un type de matériel (mots neutres, mots positifs et mots négatifs).

Enfin dans la partie discussion générale nous reviendront sur l'ensemble des résultats obtenus dans nos travaux et sur les éléments de réponse apportés par ces expériences aux questions soulevées au terme des considérations théoriques. Cette dernière partie aura pour objectif de proposer une modélisation des effets liant action et évaluation émotionnelle, mettant en avant des mécanismes distincts pour l'effet de l'action sur l'évaluation et celui de l'évaluation sur l'action.

Considérations théoriques

Chapitre 1

L'émotion : Définition et Historique

L'émotion a pendant longtemps été abordée sous l'angle de la perturbation de la raison. De même, les processus émotionnels et les processus mentaux ont été longtemps séparés. L'accroissement des connaissances sur le fonctionnement du corps humain et l'avènement de la philosophie des Lumières ont contribué à concevoir l'émotion comme un phénomène adaptatif témoignant du rôle du corps dans l'expérience humaine. L'approche scientifique de l'émotion apparue à la fin du 19^e siècle a permis de considérer les émotions non plus comme des freins au raisonnement, mais comme participant à la compréhension et à l'adaptation de l'individu à son environnement. Les différentes approches qui se succéderont tout au long du XX^e siècle proposeront une vision globale de l'émotion mêlant manifestations corporelles et interprétations cognitives, sans toutefois parvenir à un consensus sur la primauté des unes ou des autres.

1. Le concept d'émotion

1.1. Bref historique de la Grèce ancienne à la fin du XIX^es

Les premiers écrits sur l'émotion qui sont parvenus jusqu'à nous traitent principalement des « passions », terme issu du grec signifiant « état de l'âme quand elle est agitée par quelque cause extérieure ». Certains grands penseurs de l'Antiquité grecque ont mis l'accent sur l'effet des passions comme perturbatrices de la raison. Ainsi, Platon distingue la raison, le courage et enfin les appétits, ces derniers correspondant aux passions. Ces passions sont des connaissances illusoires car fondées sur le sensible. De même, d'après Hippocrate les

passions sont de potentielles sources de pathologies du corps et de l'esprit, mais qui peuvent être régulées par la pensée et une hygiène de conduite.

C'est avec Aristote (384-324 av. J.-C.) qu'apparaît une vision plus favorable des émotions. Au lieu de subir passivement les effets délétères des passions, l'homme construit ses émotions qui sont comme des « idées incarnées » (*De anima*). D'après Aristote, « les émotions sont tous ces sentiments qui changent l'homme de façon à affecter son jugement et qui sont accompagnés par la souffrance ou le plaisir » (*Rhétorique II*, Chapitre 1). De plus, Aristote sera le premier à concevoir l'émotion comme un phénomène animant aussi bien le corps que l'âme : si le changement corporel est d'après lui la cause matérielle de l'émotion, ce sont les connaissances et croyances de l'homme qui déterminent son expérience subjective. Cette idée du rôle de l'âme sur le vécu émotionnel sera reprise quelques siècles plus tard par Marc Aurèle : « si vous êtes affligés par quelque chose d'externe, la douleur n'est pas due à la chose elle-même, mais à votre évaluation de celle-ci; et cela, vous avez le pouvoir de l'abolir à tout moment » (Marc Aurèle, *Méditations*).

Il faudra attendre Descartes pour que ressurgisse la question des émotions dans son ouvrage « *Les passions de l'âme* » en 1649. Sa conception dualiste du corps et de l'âme lui font concevoir les passions comme des états du cerveau (qu'il fonde comme siège des passions contre l'idée générale d'une localisation dans le cœur) causés, maintenus et fortifiés par le corps. Plus précisément ce sont les esprits animaux qui se meuvent dans le corps pour activer les muscles et les organes et pour agiter le cerveau en réaction à ces mouvements corporels. Pour autant, il soulignera l'intervention de l'âme dans les passions en avançant que ce sont les connaissances qui, selon l'interprétation des événements, déterminent l'intensité et les conséquences de l'émotion.

En réaction à la conception dualiste de Descartes, et avec le développement des connaissances médicales, les philosophes des Lumières (18^{es}) relancent le débat sur la

définition et le rôle des passions. Le philosophe anglais Hume rompt avec le dualisme en rejetant la discontinuité entre raison et passion. D'après lui, la seule différence est en termes quantitatif et non qualitatif : la raison est une émotion sensible calme, alors que la passion est une émotion sensible violente. Il définit ainsi la passion comme une sensation provenant du corps, mais qui naît dans l'âme (*Of the Passion*, 1739). La sensibilité devient alors nécessaire pour la connaissance humaine. En France, c'est à Diderot, auteur de *L'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (Diderot & d'Alembert, 1751 à 1772), que l'on doit la définition des passions comme « les penchants, les inclinations, les désirs et les aversions, poussé à un certain degré de vivacité, joints à une sensation confuse de plaisir ou de douleur, occasionnés ou accompagnés de quelque mouvement irrégulier du sang et des esprits animaux [...] ». Ainsi il soutient que toutes les activités, qu'elles soient sensorielles ou intellectuelles, sont accompagnées de plaisir ou de peine. De son côté, Rousseau présentera les sentiments comme étant le moteur de la raison : « il n'est pas possible de concevoir pourquoi celui qui n'aurait ni désir ni craintes se donneraient la peine de raisonner » (*Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité entre les hommes*, 1755). Il traitera également de la part sociale de l'émotion, faisant de celle-ci un rouage de la société humaine : « Un homme qui n'aurait point de passions serait certainement un mauvais citoyen » (*Discours sur l'Économie Politique*, 1755).

C'est Darwin qui posera les premiers jalons de l'étude scientifique de l'émotion à la fin du XIX^e siècle. Ses études consisteront en une classification des émotions sur la base des configurations expressives corporelles, surtout faciales (Darwin, 1872). Cette classification, et l'observation d'une certaine universalité des expressions lui feront concevoir l'émotion comme un réflexe adaptatif lié tant à l'histoire phylogénétique qu'ontogénétique. Après Darwin, de nombreux auteurs s'intéresseront à la nature des phénomènes émotionnels, engendrant une multitude de théories et définitions.

1.2. D'une multitude de définitions aux consensus actuels

Il n'existe toujours pas aujourd'hui de définition de l'émotion correspondant à l'ensemble des approches et des théories traitant de ce phénomène. Ainsi, entre 1971 et 1981, Kleinginna et Kleinginna (1981) ont recensé 92 définitions différentes de la notion d'émotion (voir Annexe 1). Au fil du XX^e siècle, les différentes propositions de définition ont mis l'accent sur les activations corporelles (James, 1884 ; Watson, 1924 ; Lazarus, 1975), sur le rôle du système nerveux central (Cannon, 1929) ou encore sur la fonction de préparation à l'action (Carr, 1929 ; Arnold, 1960 ; Rado, 1969). Malgré ces désaccords et le manque de cohérence des différentes approches portant sur l'émotion, plusieurs consensus sont apparus durant le XX^e siècle.

Le premier consensus a porté sur une distinction des émotions primaires et secondaires selon qu'elles sont universelles et biologiques (émotions primaires) ou culturelles et résultant de la combinaison des émotions primaires avec d'autres facteurs (émotions secondaires), ce qu'on a appelé la théorie des deux facteurs. Descartes avait déjà proposé une liste de passions, énumérant six « passions primitives » (l'admiration, l'amour, la haine, le désir, la joie et la tristesse) et 34 autres passions, qui naissent des combinaisons des six premières ou qui en découlent (*Les Passions de l'âme*). Même Aristote proposait comme émotions principales la colère, la peur, le désir et la pitié, qu'il caractérisait comme étant suivies de plaisir ou de douleur (*La Rhétorique, l'Ethique à Nicomaque*). Les auteurs contemporains ont également dressé leurs listes d'émotion primaires, chaque auteur proposant une taxonomie différente, mais regroupant généralement sous le terme d'émotions primaires la joie, la peur, la colère, la tristesse, la surprise et le dégoût, tandis que les émotions secondaires concernent l'euphorie, l'anxiété, la jalousie, etc. (Izard, 1977 ; Plutchik, 1980 ; Ekman, 1992).

Le second consensus porte sur les composantes du phénomène émotionnel, c'est-à-dire sur les dimensions qui permettent de définir une émotion. En étudiant la manière dont les personnes décrivent leurs états émotionnels subjectifs, plusieurs chercheurs ont abouti à deux dimensions principales permettant de décrire une émotion : d'une part sa valence, c'est-à-dire sa dimension hédonique positive ou négative, et d'autre part son intensité, c'est-à-dire le niveau d'activation/stimulation (arousal) lié à l'émotion (Russel, 1980 ; Frijda, 1988 ; Sonnemans & Frijda, 1994; Watson et al., 1999). Ces deux composantes permettent de concevoir les émotions de base dans un espace à deux dimensions, avec des émotions de valence négative et d'intensité faible (i.e. la tristesse) et d'autres de valence positive et d'intensité forte (i.e. la joie). Des travaux plus récents ont validé ces deux dimensions, y ajoutant parfois d'autres indicateurs comme la durée de l'émotion (Zammuner, 1998) ou encore la fréquence subjective (Niedenthal, Auxiette, Nugier, Dalle, Bonin & Fayol, 2004). Toutefois, seules la valence et l'intensité font l'objet d'une large acceptation dans les théories de l'émotion.

Un troisième consensus provient des théories de l'évaluation (*appraisal*) qui ont distingué trois composantes ou étapes dans le processus émotionnel : une phase d'évaluation suivie d'une préparation à l'action se concrétisant enfin par une réponse (Frijda, 1986 ; Lazarus, 1991a ; Scherer, 1984a). D'après Arnold (1945), ce n'est que lorsque ces trois étapes ont eu lieu que l'on aboutit à un label émotionnel verbalisable par l'individu. En effet, l'évaluation préliminaire entraîne une tendance à l'action et à une orientation des attitudes, se manifestant par des changements physiologiques qui provoquent une réévaluation cognitive, aboutissant enfin à la production d'un label émotionnel. Si l'émotion provoque une tendance à l'action c'est que l'émotion, comme l'avance Rusinek (2004), a une fonction adaptative : « les événements auxquels nous avons dû nous adapter ont provoqué des émotions par rupture de l'homéostasie, les solutions que nous avons alors trouvées semblent efficaces puisque nous

sommes encore vivants, alors il faut que ces évènements soient préférentiellement accessibles en mémoire puisqu'ils contiennent des solutions d'adaptation [...] » (Rusinek, 2004, p26).

2. Débats fondateurs de l'approche scientifique de l'émotion au cours du XX^es

Le passage d'un questionnement philosophique sur l'expérience émotionnelle à une approche scientifique de l'émotion a été jalonné de débats qui demeurent encore aujourd'hui ouverts. C'est ainsi que les auteurs se sont interrogés: a) sur les liens de causalité unissant émotion et manifestations corporelles, b) sur la primauté temporelle entre émotion et cognition, c) sur la nature du processus émotionnel lui-même.

2.1. Causalité émotion/réactions corporelles

2.1.1. *James-Lange : théorie périphérique*

William James, philosophe américain de la fin du XIX^e siècle, est souvent présenté comme le père de l'approche scientifique de l'émotion. Il sera le premier à rompre avec les études classiques du phénomène émotionnel, souvent réduites au catalogue. James proposera la première théorie explicative de l'émotion.

Sa proposition majeure est d'inverser les étapes du processus émotionnel telles qu'admises par le sens commun. Classiquement, on considère que la perception d'un stimulus est suivie de l'identification de sa nature émotionnelle, puis du ressenti d'une émotion qui se manifeste enfin par des réactions corporelles liées à cette émotion. Par exemple, je perçois un ours, je sais qu'un ours est dangereux, donc effrayant, j'ai peur, et enfin je tremble et je fuis. James renverse cette succession temporelle : pour lui, l'émotion n'est pas la cause mais la conséquence des changements corporels.

« Contrairement à ce que suggère le sens commun, nous n'avons pas peur parce que nous rencontrons un ours, nous ne nous fâchons pas parce qu'on nous insulte. [...] nous avons peur parce que la vue de l'ours nous fait trembler, et nous sommes fâchés parce que nous frappons celui qui nous insulte. Sans les états corporels, la perception n'engendrerait aucune charge émotionnelle : nous pourrions alors voir l'ours et juger que le mieux est de fuir ; entendre l'insulte et juger qu'il convient de frapper, mais nous n'éprouverions ni frayeur, ni colère, au sens où ces mots expriment une réalité psychologique » (James, 1884 in Krauth-Gruber, 2006, p.27).

De plus, James propose que chaque émotion corresponde à un pattern de comportements spécifiques : activations du système nerveux autonome (sudation, rougeur ou pâleur, changements du rythme cardiaque, horripilation), réponses musculaires involontaires du visage et du corps, et enfin comportements instrumentaux comme l'attaque ou la fuite.

Cette théorie, soutenue par les travaux simultanés au Danemark du neurologue et psychiatre Carl Lange (1922), est appelée théorie périphérique car l'émotion est ici fondée sur l'activation des organes sensoriels, périphériques au système nerveux central. En effet, d'après James les changements corporels suivent directement la perception du fait excitant (James, 1890, p. 449). Toutefois, il faut souligner que lorsque James parle de perception, il ne s'agit pas simplement de la sensation liée à l'objet. Si ce sont bien les objets qui donnent naissance aux modifications corporelles, la répétition des expériences fait que l'objet prend sa place dans une situation plus large. Par exemple, si l'objet *ours* est à la base lié au danger et à la peur, la perception d'un ours en cage n'entraînera pas les mêmes réactions corporelles que la rencontre d'un ours en liberté lors d'une balade en montagne (James, 1884, p. 518). Ainsi, c'est l'interprétation cognitive de l'objet en situation qui va déterminer les modifications

physiologiques qui aboutiront à une émotion. L'émotion aurait donc deux composantes, l'une corporelle et l'autre mentale, mais la première causerait la seconde (Palencik, 2007).

Enfin, un autre apport crucial de James est de considérer que si on retire de l'expérience émotionnelle tout ce qui est corporel, alors il ne reste rien de l'émotion. Autrement dit, il n'existerait pas *d'émotion désincarnée*, puisque c'est le fait même de sentir les changements corporels qui constitue l'émotion.

2.1.2. Cannon-Bard : théorie centraliste

Cette première théorie de l'émotion proposée par James et Lange sera très critiquée dès le début du XX^e siècle. L'opposant le plus virulent à la théorie périphérique sera Walter Bradford Cannon (1841-1945), physiologiste de l'Université d'Harvard, et son étudiant Philip Bard (1898-1977). Cannon et Bard publieront en 1927 une remise en question de la théorie jamesienne : d'après eux, les effets physiologiques créés par la perception d'un objet émotionnel sont trop indifférenciés pour produire des émotions différentes. Par exemple, de nombreuses émotions sont associées à une augmentation de la fréquence cardiaque. Alors comment expliquer qu'une même réaction corporelle puisse donner lieu à des émotions différentes ? Cannon et Bard soulèveront d'autres limites aux travaux de James : comment expliquer la présence d'émotion chez des sujets paraplégiques ? Comment les changements corporels dont les réactions viscérales pourraient être responsable de l'émotion, alors que ces réactions ont une durée plus longue que le ressenti émotionnel, et qu'on retrouve les mêmes modifications dans des états émotionnels et non-émotionnels ?¹ Cannon et Bard prônent donc un retour à la conception classique du déroulement temporel de l'émotion : la perception du stimulus émotionnel est suivie de l'expérience émotionnelle, et c'est seulement quand l'émotion est ressentie qu'ont lieu les modifications corporelles. Ils ne rejettent pas la

¹ Des réponses à ces critiques seront proposées par les héritiers de James tels qu'Antonio Damasio (voir Chapitre 3)

possibilité d'une réaction corporelle primaire, mais pour eux cette réaction ne pourrait être due qu'à une activation sous-corticale au niveau du thalamus, provoquant une réponse d'urgence indifférenciée, que l'évaluation mentale transformera ensuite en émotion avant d'engendrer les modifications corporelles spécifiques à l'émotion ressentie. Cette théorie est dite centraliste, car la source de l'émotion est située au niveau du système nerveux central.

2.1.3. Schacter et Singer (1962), un compromis : théorie bi-factorielle

Le débat autour du lien de causalité entre émotion et activations corporelles a duré durant toute la première partie du XX^e siècle. Un point de ce débat a particulièrement attiré l'attention des chercheurs : peut-on envisager qu'une activation physiologique non attribuable à un objet émotionnel puisse provoquer une émotion ?

En 1924, Maranon a injecté de l'adrénaline (épinéphrine) à 120 patients, en leur demandant de témoigner de ce qu'ils ressentaient. L'adrénaline a pour effet des changements d'activations dans le système sympathique entraînant une augmentation de la fréquence cardiaque, de la pression sanguine et une accélération de la respiration. Parmi les participants, 70% ont rapporté ne ressentir qu'une modification corporelle, mais 30% des patients ont également mentionné des effets émotionnels. Plus précisément, ces participants ont rapporté ressentir « comme de la peur », mais sans réellement se sentir effrayé. On peut en quelque sorte parler d'*émotion froide*, car sans cause identifiée.

Cette étude permet de dissocier dans le phénomène émotionnel ce qui relève de l'activation/excitation physiologique (appelée *arousal*) et ce qui relève de l'évaluation de la situation (nommée *appraisal*). L'*arousal* correspond donc en une activation corporelle pouvant être provoquée par un événement sans contenu émotionnel, voire par l'injection d'une substance. Cette activation n'est pas forcément consciente, et il est difficile de savoir si l'*arousal* est indifférencié ou spécifique à chaque émotion. L'*appraisal* quant à lui correspond

à une évaluation cognitive basée sur un signal d'arousal mais dépendante des caractéristiques de l'environnement, des éléments émotionnellement signifiants et des caractéristiques de l'individu, comme ses croyances, opinions, expériences, etc.

Schacter et Singer se sont intéressés à cette dissociation entre arousal et appraisal dans leur expérience de 1962. Leur hypothèse était qu'un même arousal peut engendrer des émotions différentes selon la manipulation de l'appraisal. Pour valider leur hypothèse, les chercheurs ont eu également recours à l'injection d'adrénaline. Schacter et Singer ont constitué deux groupes de participants, ceux ayant reçu de l'adrénaline et ceux ayant reçu un placebo. Dans chacun de ces groupes on distingue les sujets dits « informés » : les participants sont avertis des conséquences physiologiques de l'injection d'adrénaline; les sujets « mal-informé » car on présente aux participants de fausses conséquences à l'injection (engourdissement, démangeaisons, mal de tête) et enfin le groupe dit « ignorant », puisqu'on ne donne aucune information aux participants. L'expérience en elle-même consiste à placer chaque sujet individuellement dans une pièce en lui demandant de remplir un questionnaire quelconque. La manipulation de l'appraisal réside dans la présence d'un complice, qui va se conduire soit de manière euphorique (jovial, chaleureux, incitant les interactions) soit de manière colérique (bougonnant, râlant voire violent par rapport au questionnaire). Les chercheurs ont relevé deux types de mesures : les comportements des participants dans la pièce (rentre ou non dans le jeu du complice) et les réponses données dans une évaluation de l'humeur effectuée une fois sortis de la pièce. Les résultats montrent que les sujets ignorants et mal-informés manifestent des comportements semblables à ceux du complice et témoignent d'une humeur cohérente avec l'émotion manifestée par celui-ci. Par contre, les sujets informés n'ont pas imité le complice et ne manifestent pas d'humeur particulière. Ainsi, les participants ne pouvant identifier la source de leurs changements corporels ont cherché dans leur environnement des indices pouvant justifier de leur ressenti, en s'appuyant sur l'émotion du

complice comme justification de leur état corporel. A l'inverse, les participants pouvant facilement identifier la provenance des modifications physiologiques n'ont pas été sensibles à la contagion émotionnelle. Schacter et Singer (1962) proposent alors une médiation de l'émotion par la cognition : la réaction physiologique indifférenciée est interprétée soit sur la base des connaissances antérieures si un schéma cognitif correspondant est identifié, soit en fonction du contexte si ce n'est pas le cas.

Cette proposition est appelée théorie bi-factorielle car elle distingue deux composantes à l'émotion : l'activation physiologique indifférenciée, puis l'étiquetage cognitif de cette activation. Schacter et Singer partagent donc l'idée de James et Lange selon laquelle une activation physiologique est nécessaire pour qu'une émotion se produise, mais sont également en accord avec Cannon et Bard sur l'indifférenciation de cette activation.

Malgré l'apport significatif de cette étude au débat entre arousal et appraisal, certaines critiques ont été formulées à l'encontre des résultats. La critique principale concerne l'absence de différence entre les participants ayant réellement reçu l'adrénaline et ceux ayant reçu le placebo. En théorie, seuls ceux ayant reçu l'adrénaline devraient avoir ressenti l'arousal qui a permis l'expérience émotionnelle. Puisque les patients placebo ont également manifesté de l'émotion, cela soutient l'idée que l'activation physiologique n'est pas nécessaire et que seule l'attitude du compère est responsable des effets obtenus. Une possibilité de réponse à cette critique a été fournie par Valins en 1966. Dans son expérience, on présente à des hommes des photographies de femmes dénudées issues du magazine masculin Playboy. Pendant l'observation des photographies, on diffusait dans un casque audio un enregistrement de rythme cardiaque avec soit une accélération, soit un ralentissement du rythme pour 50% des photographies. Parmi ces deux groupes, la moitié des participants savaient qu'il s'agissait d'un enregistrement, tandis que l'autre moitié pensait entendre une retransmission de leur propre rythme cardiaque. On demandait ensuite aux participants d'évaluer l'attractivité des

femmes présentées sur les images. Les résultats ont montré que dans le groupe pensant entendre leur propre cœur, les femmes jugées les plus attirantes étaient celles associées à une variation du rythme cardiaque, aussi bien à l'accélération qu'au ralentissement. Cet effet semble particulièrement puissant puisqu'il se maintient après débriefing. En revanche, aucun effet n'a été mis en évidence chez les autres participants. Valins (1966) en a ainsi déduit qu'un faux feed-back interne pourrait donc suffire pour provoquer une émotion, et donc qu'il suffit de croire avoir une réaction corporelle pour ressentir une émotion. Autrement dit, les indices physiologiques ne sont pas nécessaires dans l'expérience émotionnelle, ce qui est essentiel c'est d'avoir deux interprétations cognitives : l'une sur la présence de l'activation physiologique, et l'autre sur la cause de cette activation. Par rapport à l'expérience de Schacter et Singer (1962), on pourrait alors penser que l'effet obtenu sur les patients placebo se justifie de la même manière par la croyance de ressentir une activation physiologique. Toutefois, il faut noter que dans l'expérience de Valins (1966), rien ne permet d'affirmer qu'il s'agit bien de l'enregistrement qui est responsable de l'attraction ressentie. En effet, on ne peut pas éliminer la possibilité que le rythme cardiaque réel des participants se soit synchronisé à celui de l'enregistrement, provoquant ainsi un vrai ralentissement ou accélération de la fréquence cardiaque. Dans ce cas, les résultats ne seraient pas dû à un arousal fictif, mais bien en une activation réelle.

Le bilan à tirer de ces diverses théories sur la causalité entre émotion et activation corporelle est que l'étude du phénomène émotionnel ne peut se passer de la considération des modifications corporelles liées à l'émotion. Pour autant, la question de la spécificité de ces modifications, ainsi que celle du déroulement temporel et causal n'ont pas encore été résolue de manière formelle et consensuelle. On verra même plus loin que ces questionnements concernent également les travaux les plus récents sur l'émotion.

2.2. Emotion et Cognition, Primauté temporelle

Si les liens entre émotion et manifestations corporelles ont animé les débats durant la première moitié du XX^e siècle, une des plus grandes controverses de la deuxième moitié du siècle dernier a concerné la primauté temporelle entre émotion et cognition, opposant les tenants d'une conception de l'émotion comme antérieure à la cognition (position défendue par Robert B. Zajonc) à ceux prônant l'antériorité de l'émotion (thèse défendue par Richard Lazarus).

La proposition de Zajonc (1980) selon laquelle l'émotion serait première sur la cognition est fondée sur l'observation que les émotions se développent antérieurement à la cognition aussi bien au niveau phylogénétique qu'ontogénétique. De plus, il s'appuie sur de nombreux travaux démontrant que l'émotion ne nécessite pas de prise de conscience, et surtout que la cognition semble réagir bien plus tardivement aux stimuli que ne le fait le système émotionnel. Zajonc justifie cette antériorité en définissant un rôle adaptatif à l'émotion, qui servirait de signal pour la survie. Sa théorie est illustrée par une expérience célèbre d'induction de préférence par présentation subliminale (Kunst-Wilson & Zajonc, 1980, appuyé par Seamon, Brody & Kauf, 1983). Dans cette expérience, 10 polygones sont présentés 5 fois pendant une milliseconde au tachistoscope. On présente ensuite des paires de polygones comportant à chaque fois un polygone déjà présenté subliminalement et un polygone nouveau, en demandant aux participants de désigner celui qu'ils reconnaissent, ou celui qu'ils préfèrent. Les résultats montrent que même si les participants ne reconnaissent pas les polygones déjà présentés (performance égale au hasard), ils préfèrent les polygones déjà vus aux polygones nouveaux. Ce résultat, appelé le *Mere Exposure Effect* (effet de simple exposition) a été interprété par Kunst-Wilson et Zajonc comme une preuve de l'antériorité de l'émotion sur la

cognition, puisque les cibles sont discriminées par le jugement de préférence, et non par le jugement de reconnaissance.

Ce résultat a néanmoins été largement critiqué, notamment par Mandler, Nakamura et Van Zandt (1987). D'après eux, la consigne de jugement de préférence est comprise par les sujets comme une consigne de reconnaissance intuitive avec un faible degré de certitude. Ainsi au lieu d'une mesure émotionnelle explicite, la consigne donne lieu à une mesure cognitive implicite. Pour valider cette idée, Mandler et al. (1987) ont répliqué l'expérience de Kunst-Wilson et Zajonc (1980) en ajoutant deux groupes de participants avec des consignes de jugement de surface, concernant la noirceur des images ou leur brillance. Leurs résultats montrent que si la performance de reconnaissance est bien égale au hasard, on retrouve la même supériorité des items déjà présentés pour les trois autres jugements : préférence, noirceur et brillance. Leur conclusion fut donc que la consigne ne permettant pas de mesurer les réactions émotionnelles, Zajonc n'a pu prouver l'antériorité de l'émotion sur la cognition.

Mais l'auteur qui s'est le plus clairement opposé à la théorie de Zajonc est Robert Lazarus. En effet, les deux auteurs ont publié chacun une présentation de leur théorie dans un même volume de la revue *Psychological Review* en 1984, intitulées « On the primacy of affect » (Zajonc, 1984) et « On the primacy of cognition » (Lazarus, 1984). La proposition de Lazarus peut être considérée comme la première théorie de l'évaluation cognitive. D'après lui, l'émotion est une réponse spécifique, à la fois cognitive et physiologique, aux contraintes de l'environnement. Il décrit le processus émotionnel par trois étapes évaluatives. L'évaluation primaire aboutit à un ressenti global, soit positif soit négatif. L'évaluation secondaire précise ce ressenti en une émotion spécifique selon les ressources de la personne, mais aussi selon la signification et les conséquences éventuelles de l'évènement. Enfin, la réévaluation consiste à modifier les évaluations primaires et secondaires lors de changements dans la situation vécue. En d'autres termes, la théorie de l'émotion portée par Lazarus considère deux types de

facteurs influençant l'évaluation : d'un côté des facteurs dispositionnels de l'individu, comme ses croyances, ses attitudes ou encore sa personnalité, et d'un autre côté des facteurs situationnels liés à l'environnement et aux informations disponibles. Ces variables ont été étudiées par Lazarus en 1980 dans une expérience consistant à présenter aux participants un documentaire sur un rite aborigène de circoncision. Quatre groupes de participants ont été constitués selon le type de commentaire associé à la diffusion du film. Ces commentaires pouvaient être soit une négation de la douleur de l'action (groupe négation), soit une justification intellectuelle de l'acte en tant que rite de passage (groupe intellectualisant), soit un appui de l'aspect traumatisant (groupe traumatique), soit enfin aucun commentaire n'était présenté. En mesurant la réaction émotionnelle des participants à ce documentaire, Lazarus a constaté que la réaction émotionnelle la plus forte était celle du groupe traumatique, suivi du groupe sans commentaire. Par contre, la réaction était la plus faible pour les groupes négation et intellectualisant. Cette expérience valide le rôle de l'évaluation cognitive des éléments de la situation et de leur signification dans le processus émotionnel.

Pour conclure sur le débat entre Zajonc et Lazarus, il est à noter que leur désaccord est surtout fondé sur une différence de définition concernant la cognition. Lorsque Zajonc utilise le mot « cognition », le terme désigne la cognition consciente et verbalisable. Or, chez Lazarus et Mandler, il désigne les processus cognitifs y compris les processus automatiques et non-conscients qui opèrent sans la volonté du sujet. Etant donné ce décalage, il est difficile de donner raison à l'un ou à l'autre.

2.3. Processus émotionnel: activation ou construction ?

Une fois admise l'implication de la cognition, que ce soit de manière consciente ou non-consciente, dans le processus émotionnel, les auteurs se sont interrogés sur la façon par

laquelle une émotion apparaît dans l'expérience vécue. On distingue deux approches majeures sur cette question : la première présente l'émotion comme une propriété des connaissances, accessible par activation, alors que la seconde considère que l'émotion est un signal qui se construit lors de l'interaction avec l'environnement. Nous allons développer chacune de ces conceptions par la présentation des contributions de deux auteurs majeurs : Gordon Bower et George Mandler.

L'approche de l'émotion proposée par Gordon Bower (Bower, 1981) est fondée sur sa conception de l'architecture de la Mémoire à Long Terme. D'après lui, la mémoire se structure autour d'un réseau sémantique dont les nœuds, c'est-à-dire les connaissances, sont organisées par leurs propriétés communes. Les caractéristiques émotionnelles étant reliées à de très nombreuses connaissances, Bower (1981) propose ainsi un réseau formé autour des nœuds représentant les émotions, mais rassemblant des connaissances issues de la mémoire sémantique, des registres sensoriels et du système moteur. Lors d'une activité mentale, les nœuds seraient ainsi activés par des signaux aussi bien endogènes qu'exogènes, et cette activation se diffuse le long des liens qui unissent les différents nœuds du réseau. Cette diffusion de l'activation permet des effets d'amorçage, c'est-à-dire que l'activation d'un nœud facilite l'activation d'un nœud fortement relié à lui. Par exemple l'activation d'un nœud tel que le mot « amour » va faciliter ensuite l'activation des concepts « joie », « couple », « bonheur », etc. Ces effets d'amorçage ont largement été étudiés par Bower en lien avec l'activité de mémoire. Il a ainsi mis en évidence un effet de dépendance (mood-congruent processing), et un effet de congruence (mood-dependant retrieval ; Bower, 1981). L'effet de dépendance correspond au cas où le fait d'être dans une certaine humeur (Bower utilisait l'hypnose pour manipuler ce facteur) facilite le traitement des éléments dont la valeur émotionnelle correspond, au détriment d'items avec une valeur émotionnelle différente. L'effet de congruence correspond à la situation où le fait d'être dans une certaine humeur

facilite la récupération en mémoire des éléments associés à une émotion compatible avec cette humeur, plutôt que des éléments associés à une émotion incompatible.

Pour résumer, la conception défendue par Bower fait de l'émotion une caractéristique sémantique des objets, qui agirait comme un filtre sélectif qui modifie la saillance des éléments de même tonalité, à la fois pour l'acquisition et pour la récupération des informations.

A l'opposé, la théorie de Mandler propose une approche plus dynamique de l'émotion. D'après Mandler (1980, 1984), le fonctionnement de la cognition est basé sur la recherche d'atteinte de buts. De plus, pour lui l'environnement est perçu en termes de potentialités d'atteinte de ces objectifs (i.e., des attentes) : je m'attends à ce que telle action ait telle conséquence, qui m'aidera à atteindre mon but. L'interaction avec l'environnement repose donc sur des schémas cognitifs déterminés par les connaissances et expériences de l'individu. Pour atteindre un but (par exemple, j'ai envie d'un carré de chocolat), on se sert donc de nos schémas cognitifs pour élaborer des plans d'actions (aller dans la cuisine, ouvrir le bon placard, ...) et ensuite gérer les comportements effectifs. Pour Mandler, l'émotion apparaît lorsqu'il y a interruption d'une séquence d'action planifiée, c'est-à-dire lors d'un décalage entre les attentes et la situation vécue : c'est ce qu'il nomme modèle d'interruption de plans (Mandler, 1980, 1984). Lorsqu'une séquence est perturbée (je ne trouve pas le chocolat), l'attention est portée sur la recherche de la cause, ce qui se manifeste par une activation physiologique indifférenciée servant d'alarme pour l'organisme. Si la cause est rapidement identifiée et ne porte pas à conséquence (la tablette était cachée par un autre aliment), la séquence d'action est rapidement reprise, et aucune émotion particulière n'apparaît. Si la séquence ne peut pas être reprise en raison d'un décalage trop important (il n'y a plus de chocolat), alors une émotion est ressentie, dont la valence dépend des conséquences potentielles pour l'individu. Autrement dit, le type d'émotion ressentie dépend d'une

interprétation cognitive de la rupture de la situation, c'est-à-dire des chances d'atteindre le but dans le nouveau contexte et du coût d'une nouvelle séquence d'action. Ainsi quand un nouveau plan est conçu (je prends des gâteaux à la place) l'émotion est positive, et lorsqu'aucune réponse adéquate n'est trouvée (le placard est vide), l'émotion est négative. L'intensité dépend quant à elle de l'importance du décalage éprouvé.

A l'opposé de l'approche développée par Bower (1981), ici l'émotion ne dépend pas du stimulus mais des conséquences du stimulus sur l'atteinte du but initial. Ainsi, un même objet ne sera pas ressenti de la même manière par deux personnes différentes car il n'aura pas les mêmes conséquences sur l'atteinte du but, du fait de variables individuelles qui guident l'interprétation cognitive de la situation. De même, l'évaluation émotionnelle ne sera pas la même à deux instants différents pour une même personne, selon son état psychologique ou physiologique du moment. On se situe donc dans une conception plus constructiviste de l'émotion, où cette dernière n'est plus une propriété activée d'un objet, mais un indice spécifique à une interaction donnée, et témoignant de l'état des activités cognitives en cours.

3. Synthèse

Les débats et consensus qui ont animé l'étude scientifique de l'émotion durant une grande partie du XX^e siècle ont débouché sur deux grandes approches du processus émotionnel. D'un côté l'idée d'une activation d'un trait émotionnel intrinsèque à l'objet, qui ferait partie de la sémantique même de l'objet. D'un autre côté la proposition d'un processus émotionnel dynamique car en perpétuelle reconstruction selon les caractéristiques de l'interaction vécue « ici et maintenant » avec l'objet. Cette seconde approche relève de l'épistémologie constructiviste que nous avons adoptée dans ce travail de thèse. Nous allons dans les chapitres

qui suivent développer cette approche, notamment en discutant de la nature de la connaissance émotionnelle découlant de cette conception.

Chapitre 2.

Approche incarnée et située des concepts émotionnels²

L'implication croissante de la composante corporelle dans l'étude de l'émotion reflète une tendance générale de l'étude du fonctionnement mental : de plus en plus de chercheurs rejettent l'approche computo-symbolique qui considère la cognition comme isolée des systèmes d'entrée (perception) et de sortie (action), et qui attribue aux processus mentaux la fonction de transformer les stimuli sensoriels en symboles abstraits sur lesquels sont effectuées les opérations mentales. La fin du XX^e siècle aura vu apparaître une approche alternative de l'esprit humain en tant que système ouvert sur le corps qui *l'incarne* et sur l'environnement qui le *situe* : la « grounded cognition »

Dans ce chapitre nous présenterons en premier lieu la théorie de la grounded cognition, soutenant une implication importante du corps et des situations dans les activités mentales. Nous développerons alors l'idée selon laquelle les concepts concrets et abstraits sont incarnés, c'est-à-dire basés sur les dimensions sensorimotrices de la connaissance. Nous nous attarderons sur la fonction de langage, car elle rassemble une large majorité des travaux relatifs à la grounded cognition. Enfin, nous nous attacherons plus particulièrement à la description du caractère incarné et situé des concepts émotionnels.

1. Théorie de la « Grounded cognition »

² Une large partie de ce chapitre s'inspire d'une revue de littérature publiée dans un numéro spécial de la revue *Biolinguistics* à la suite du colloque « Embodied Cognition » ayant eu lieu à Oxford en septembre 2011 : Milhau, A., Brouillet, T., Heurley, L., & Brouillet, D. (2012). Bidirectional Influences of Emotion and Action in Evaluation of Emotionally-Connoted Words. *Biolinguistics*, 6(3-4), 417-432.

L'approche incarnée et située de la cognition est issue de la philosophie (Ryle, 1949 ; Merleau-Ponty, 1945 ; Heidegger, 1962) et existe dans de nombreux domaines des sciences humaines : psychologie (Barsalou, 1999 ; Glenberg & Robertson, 2000 ; Parsons et al., 1995), philosophie (Churchland, Ramachandran & Sejnowski, 1994 ; Clark, 1997 ; Prinz, 2002 ; Varela, Thompson & Rosch, 1991, 1993), linguistique (Lakoff & Johnson, 1999) ou encore robotique (Brooks, 1991 ; Barsalou, Breazal & Smith, 2007).

La proposition centrale de cette approche est que la connaissance a un caractère modal, autrement dit la connaissance conserve l'empreinte des modalités sensorielles dont elle est issue (visuelle, auditive, motrice, ...). Dans cette perspective, les systèmes sensorimoteurs ne sont donc plus réduits à des entrées et à des sorties mais constituent le cœur même du fonctionnement mental. Cette théorie dite de la « grounded³ cognition » propose que les connaissances qu'on possède à propos d'un objet sont constituées d'attributs perceptifs, moteurs, intéroceptifs ou encore émotionnels mais aussi de traits relatifs à la situation, et seraient représentés au niveau cérébral par des activations de neurones distribués sur l'ensemble des aires du cerveau, dont les zones sensorimotrices (Barsalou, 1999, 2003a, 2009). De plus, l'interaction répétée avec un objet entraînerait l'activation de patterns neuronaux similaires. Autour des aires cérébrales activées se trouvent des rassemblements de neurones dits conjonctifs, dont la tâche consiste à « capturer » le pattern d'activation qui servira alors à représenter l'objet responsable de cette activation (Barsalou, Niedenthal, Barber & Ruppert, 2003). Par exemple, la perception visuelle d'un objet va entraîner un certain pattern d'activation sur les aires visuelles, et c'est ce pattern, capturé par les neurones conjonctifs, qui constitue au niveau cérébral la représentation visuelle de l'objet. Chaque modalité disposerait ainsi d'aires associatives permettant d'intégrer les activations liées à un objet spécifique. A un niveau cérébral plus global, d'autres aires associatives appelées zones

³ Ce terme est difficile à traduire, signifiant à la fois un enracinement des processus mentaux dans les états sensori-moteurs, mais aussi une sensibilité de l'activité mentale aux contraintes situationnelles. Afin de ne pas trahir l'esprit de la notion par une traduction approximative, nous avons choisi de conserver le terme original.

de convergence permettraient ensuite d'intégrer les patterns liées aux différentes modalités dans un état d'activation global et distribué représentant les différents traits perceptifs, moteurs ou encore contextuels d'un objet (Damasio, 1989 ; Simmons & Barsalou, 2003).

Par conséquent, à l'opposé de la conception computo-symbolique, ce qui est conservé en mémoire n'est pas une connaissance symbolique amodale stockée dans un registre mnésique, comme un livre dans une bibliothèque, mais plutôt la trace laissée par la répétition d'activations distribuées sur l'ensemble du cerveau.

Enfin, les objets faisant partie d'une même catégorie tendraient à activer des patterns de neurones similaires dans le cerveau (Farah & McClelland, 1991 ; Cree & McRae, 2003). Les activations des différents exemplaires d'une même catégorie seraient alors intégrées dans un système multimodal distribué appelé *simulateur*, abstraction des activations modales dans une unité découplée des informations contextuelles. Par exemple, la répétition des interactions avec des centaines de chaises au cours de la vie permet l'intégration des différentes instances de chaises (de bureau, de cuisine, de salon, de jardin, ...) dans un concept global de chaise rassemblant les modalités visuelles, tactiles, motrices, etc. Ce concept n'est plus spécifique à une seule situation, mais peut représenter l'ensemble des chaises rencontrées. Une fois qu'un simulateur existe pour représenter une certaine catégorie d'objet, il peut alors réactiver certains des éléments le composant dans une *simulation* spécifique, représentant une instance de la catégorie dans un contexte spécifique. Par exemple, dans le contexte du lieu de travail, la simulation de la chaise correspondra plus à une chaise de bureau, alors que dans le contexte de la maison, il s'agira plus d'une chaise de salon. Pour représenter un objet, la simulation à partir d'un simulateur est suffisante, mais la représentation d'une situation plus globale nécessite la combinaison de différents simulateurs pour des simulations spécifiques du lieu, de l'agent, de l'objet, de l'environnement, de l'état mental, etc. (Barsalou, 2003b).

Si certains auteurs ne rejettent pas la possibilité de l'existence, en parallèle des représentations sensori-motrices, de représentations amodales (Mahon & Caramazza, 2008 ; Daum et al., 2009), les tenants de la grounded cognition soulignent l'absence de preuves de l'existence de représentations symboliques, alors que les exemples de représentations sensori-motrices se multiplient (voir Schubert & Semin, 2009, Zwaan, 2009). De plus, une conception en termes de représentations sensori-motrices est plus parcimonieuse pour expliquer le fonctionnement cognitif, que le recours à un autre type de représentations plus sémantiques (Hommel, 2009). Cependant, une objection a été avancée concernant les concepts abstraits: en l'absence de toute interaction sensorimotrice, comment pourrait-on accéder aux concepts abstraits ? La proposition de la grounded cognition est de concevoir les concepts abstraits comme incarnés et situés au même titre que les concepts concrets, mais avec des différences au niveau des éléments constituant la représentation : si les concepts concrets sont largement fondés sur les caractéristiques sensori-motrices des objets, des lieux ou d'actions simples, les concepts abstraits sont constitués de traits relatifs aux événements eux-mêmes ou aux relations entre différents éléments, ou encore à l'interoception (Barsalou & Wiemer-Hastings 2005 ; Wiemer-Hastings, Krug & Wu, 2001).

2. L'incarnation des concepts

La conception modale de la connaissance avancée par la grounded cognition conduit à considérer que l'activité mentale à propos d'un objet consiste en la simulation automatique des schèmes sensorimoteurs qui lui sont associés (voir Barsalou, 2008 pour une revue des illustrations empiriques de la théorie de la grounded cognition).

2.1. Concepts concrets

L'adjectif concret est utilisé ici en référence à des concepts qui renvoient à des individus, des lieux ou des objets qui peuvent être vus, entendus, touchés, sentis ou goûtés (Paivio, Yuille & Madigan, 1968), autrement dit qui permettent une interaction physique directe.

Ainsi, c'est la répétition des interactions physiques avec un objet, par exemple par la perception visuelle, qui permet le développement du concept concret de cet objet, c'est-à-dire l'ensemble des connaissances relatives à ce dernier.

Il nous faut toutefois préciser ici la conception de la perception que nous souhaitons défendre. Longtemps considérée comme un système d'entrée de l'information fournie par l'environnement, la définition de la perception à laquelle nous nous rattachons en fait un processus actif de construction de la connaissance, qui n'est pas uniquement déterminé par les caractéristiques du stimulus. En effet, la détection d'un stimulus dans l'environnement entraîne le déclenchement de processus sensorimoteurs qui influencent voire biaisent la perception de ce stimulus (voir par exemple Coello, Bourgeois & Iachini, 2012).

Par exemple, la perception de l'espace est influencée par divers facteurs corporels, comme la perception de son propre corps. Longo et Laurenco (2007) ont démontré que la taille perçue de l'espace proximal est dépendant de la taille des bras des individus, comme si on définissait (du moins en partie) l'espace proximal comme l'espace « à portée de main ». Un autre facteur influençant la perception spatiale est l'estimation de nos ressources corporelles. Les travaux menés par Proffitt et ses collaborateurs (Witt, Proffitt, & Epstein, 2004 ; Proffitt, 2006) ont ainsi mis en évidence que notre perception de la distance nous séparant d'un point est sujette à surestimation, selon notre appréciation de nos possibilités. Un paradigme classique dans les travaux de Proffitt est de demander aux participants de porter un sac à dos relativement lourd avant de faire estimer la distance les séparant d'un point, ou encore le degré de pente d'une colline. Les résultats obtenus ont montré que par rapport à des individus ne portant rien, ceux

munis du sac à dos ont tendance à surestimer la distance et le degré de pente. Proffitt interprète ce biais perceptif par l'effet de l'anticipation d'un effort intense lors de la simulation de l'atteinte de la destination ou de la montée de la pente (Witt, Proffitt, & Epstein, 2004 ; Proffitt, 2006).

Au-delà de la perception spatiale, de nombreux travaux ont mis en évidence des biais de perception dus à la compatibilité entre perception et action, soutenant l'idée de simulations sensorimotrices automatiques. Chao et Martin (2000) ont mis en évidence le fait que la simulation sensorimotrice ayant lieu lors de la perception d'un objet suscite des activations cérébrales semblables à celles présentes lorsqu'on manipule directement cet objet. En utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), Chao et Martin (2000) ont montré que le simple fait de voir et dénommer des images d'objets manipulables (par exemple des outils) active les aires cérébrales liées à la réalisation des actions qui leur sont associées, et cela même sans instruction de s'imaginer se servir de cet objet. Ainsi, la perception d'un marteau va activer les aires cérébrales impliquées dans le geste de saisie d'un objet à pleine main, et celles liées au geste de taper, comme on le fait avec un marteau sur un clou. Cette activation motrice lors de la perception d'un objet a également des conséquences au niveau comportemental. Par exemple, Tucker et Ellis (1998) ont montré que la présentation visuelle d'un objet active automatiquement des patterns d'action compatibles. Les participants devaient détecter si des objets présentés visuellement étaient à l'endroit ou à l'envers. La manipulation résidait dans le fait que ces objets comportaient tous une partie préhensible, située soit à droite soit à gauche de l'objet. Les participants devaient répondre à la tâche en appuyant sur des touches localisées à droite et à gauche et dans la moitié des essais la bonne réponse se faisait du même côté que celui de la partie préhensible (essais compatibles), alors que dans l'autre moitié la bonne réponse était à l'opposé du côté de la partie préhensible (essais incompatibles). Les résultats obtenus ont mis en évidence des temps de réponse plus

courts dans la tâche de détection dans les cas de compatibilité que d'incompatibilité, alors même que la disposition du côté préhensible n'était pas pertinente pour la réalisation de la tâche. Il semble donc que l'activation des potentialités d'action liées à l'objet, c'est-à-dire la simulation de la préhension de l'objet, a directement facilité la réalisation du geste de réponse similaire à cette simulation. Cet effet est appelé SRC, pour *Stimulus-Response Compatibility* (Tucker & Ellis, 1998).

En dehors des effets liés à la perception directe d'un objet, de nombreux travaux ont exploré la dimension incarnée des concepts dans des activités cognitives où l'objet n'est pas physiquement présent dans l'environnement de l'individu.

Ainsi, les fonctions d'imagination et de raisonnement apparaissent fortement liées à la perception, et semblent subir les mêmes contraintes que les activités sensorimotrices auxquelles elles se réfèrent. Il a été mis en évidence que le temps mis pour imaginer survoler un environnement visuel, comme une carte par exemple, est le même que le temps mis pour réellement visualiser cet environnement (Kosslyn, Ball & Reiser, 1978). De même, l'utilisation de tâches de génération de propriétés, où les participants doivent produire oralement un maximum de détails à partir du nom d'un objet, ont montré que la simulation mentale détermine fortement la performance. Par exemple, des participants ne donnent pas les mêmes caractéristiques selon que la consigne évoque une pastèque ou une moitié de pastèque : dans le premier cas, les principales caractéristiques visuelles données sont *vert*, *rond*, etc. Dans le deuxième cas, la simulation de la vue d'une demi-pastèque fournit des caractéristiques différentes : *rouge*, *graines*, etc (Barsalou, Salamon & Wu, 1999). Ce résultat illustre bien que le fait d'imaginer un objet passe par la simulation mentale de ce dernier, avec un niveau de détail suffisant pour tenir compte du contexte de présentation.

Ces activités d'imagination et de raisonnement nécessitent de faire appel aux activités sensorimotrices passées liées à l'objet cible. C'est donc grâce à la mémoire que ces processus

découplés de la présence physique de l'objet peuvent se réaliser. Dans cette optique, on définit donc la mémoire non pas comme un système de stockage passif tel que proposé par les modèles computo-symboliques, mais plutôt comme un processus permettant de faire le lien entre présent et passé. A la suite de Glenberg (1997), nous considérons la mémoire comme un média de l'interaction avec l'environnement, un processus incarné au service de la perception et de l'action, qui combine l'activité cognitive présente avec les traces laissées par les expériences passées (Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot & Maury, en révision ; Versace, Labeye, Badard & Rose, 2009 ; Brunel, Lesourd, Labeye & Versace, 2010).

Ainsi lorsque la situation vécue résonne avec la trace de situations antérieures, on assiste à l'apparition d'un jugement de mémoire, de l'ordre du « j'ai déjà rencontré cette situation ». De même, la correspondance entre les activités sensori-motrices liées à un objet spécifique et les traces laissées par des activités motrices passées peut donner l'impression d'avoir déjà rencontré cet objet, parfois de manière erronée. C'est ce qu'ont montré Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot et Brunel (en révision) en reprenant le paradigme de Tucker et Ellis (1998) présenté plus haut, en l'adaptant à une tâche de reconnaissance. Dans un premier temps, on présentait aux participants des mots désignant des ustensiles usuellement présents dans une cuisine ou dans un garage, en leur donnant pour consigne de les mémoriser. Dans un second temps, on présentait aux participants des images dont la moitié correspondait aux noms appris dans la première phase, l'autre moitié étant constituées d'images nouvelles. Ces images d'objets comportaient toutes une partie préhensible, présentés soit sur la droite de l'image soit sur la gauche. La tâche des participants étaient de déterminer si l'image correspondait ou non à un des mots appris en début d'expérience, en répondant « ancien » ou « nouveau » sur deux touches situées à droite et à gauche d'un clavier (la répartition des réponses sur les touches étaient contrebalancées entre les participants). Grâce au jeu des contrebalancements, la bonne réponse était pour certains items du même côté que la partie préhensible de l'objet (conditions

compatibles), et pour d'autres stimuli du côté opposé à la partie préhensible (conditions incompatibles). L'analyse des réponses a mis en évidence que les participants étaient plus enclins à juger un objet comme ancien lorsque la touche de réponse «ancien » était du même côté que la partie préhensible de l'objet, et ce que l'image correspondent réellement à un mot appris ou non. Cette étude illustre donc que les dimensions sensorimotrices, même lorsqu'elles ne sont pas pertinentes pour la tâche, participent au traitement conceptuel des objets.

2.2. Langage incarné

Ce point est spécifiquement consacré aux travaux relatifs à l'incarnation du langage, car cette fonction mentale a suscité un élan de recherche très important par les tenants de la grounded cognition.

En effet, le langage peut être défini comme un substitut de l'interaction directe avec l'environnement (Glenberg, 1997 ; Taylor & Tversky, 1992), et fait appel au même processus de simulation. Ainsi, la compréhension du langage passe par la simulation sensorimotrice du contenu linguistique sur la base du répertoire expérientiel de l'individu (pour une revue, voir Fisher & Zwaan, 2008 ; Willems & Hagoort 2007; Gallese, 2008). En effet, ce sont les groupes de neurones actifs pendant l'interaction directe avec un objet qui le représenterait aussi au niveau sémantique (Pulvermüller, 2005).

La simulation liée à la compréhension du langage est composée d'une dimension perceptive et d'une dimension motrice. La composante perceptive liée à la compréhension du langage a été mise en évidence au moyen d'études montrant une reconnaissance visuelle facilitée des items présentés de manière concordante avec une expression langagière présentée précédemment. Les travaux de Zwaan et ses collaborateurs (Standfield & Zwaan, 2001 ;

Zwaan & Madden, 2005) ont ainsi mis en évidence que lorsqu'on fait lire à des participants des phrases telles que « l'homme plante un clou dans le mur », la simulation mentale du contenu linguistique est suffisamment détaillé pour qu'ensuite, lorsque les participants doivent décider si une image représente un objet cité dans la phrase, ils soient plus rapide à reconnaître une image de clou présentée horizontalement (comme un clou dans un mur) plutôt que verticalement (comme un clou dans le sol, Standfield & Zwaan, 2001 ; Zwaan & Madden, 2005). De plus, la simulation mentale ne comporte pas que les objets cités de manière isolée, mais active aussi les relations entre les objets. Ainsi, lorsque on présente aux participants des paires de mots situés l'un au-dessus de l'autre avec pour instruction de déterminer si les mots sont liés sémantiquement, les participants répondent plus vite lorsque les deux mots sont présentés en respectant leur relation typique (par exemple BRANCHE au-dessus de RACINE) plutôt que lorsque la présentation ne respecte pas cette relation (par exemple RACINE au-dessus de BRANCHE, Zwaan & Yaxley, 2003).

Les tâches d'amorçage ont également contribué à valider l'approche incarnée du langage. Pecher, Zeelenberg et Barsalou (2003) ont utilisé une tâche de jugement de propriétés, où les participants devaient vérifier si des qualificatifs liés à des modalités sensorielles (visuelles, auditives, ...) s'appliquent à un mot-cible. Les résultats ont mis en évidence un effet d'amorçage tel que le jugement pour un mot était donné plus rapidement après un jugement portant sur la même modalité sensorielle (voir aussi Myung, Blumstein et Sedivy, 2006 pour un effet similaire sur des mots reliés à la même action).

La composante motrice de la simulation mentale lors de la compréhension du langage a quant à elle été démontrée dans des travaux s'intéressant aussi bien aux données comportementales que neurophysiologiques. L'un des premiers travaux proposant une interprétation incarnée des liens entre langage et action est l'étude publiée par Bargh, Chen et Burrows en 1996. Ces auteurs ont montré qu'après avoir été exposé à des mots liés aux

personnes âgées, sans mention explicite de ce point commun, les participants de l'étude ont eu tendance à se déplacer plus lentement et avec le dos voûté, autrement dit d'une manière rappelant la démarche des personnes âgées, par rapport à des participants contrôles. En utilisant la méthode de l'eye-tracking, Spivey et ses collaborateurs (Spivey & Geng, 2001 ; Spivey, Tyler, Richardson & Young, 2000) ont mis en évidence que dans une tâche d'imagerie mentale, la simple écoute de descriptions orales d'objets provoque des mouvements oculaires dans les directions associées à l'interaction avec ces objets (regarder vers le haut pendant la description d'un gratte-ciel, ou vers la bas pendant la description d'un gouffre, Spivey & Geng, 2001), et ce même lorsqu'aucune consigne d'imagerie n'est donnée aux participants ou lorsqu'ils ont les yeux fermés (Spivey, Tyler, Richardson & Young, 2000).

Un effet majeur lié à la simulation mentale lors de la compréhension du langage a été démontré en 2002 par Glenberg et Kaschack. Dans leur étude, des participants devaient juger si des suites de mots avaient du sens (par exemple, « Andy ouvre le tiroir ») ou non (« Lucy fait bouillir l'air »). Parmi les phrases sensées, certaines impliquaient un mouvement vers l'extérieur (« tu donnes le livre à Andy ») et d'autres décrivaient un mouvement vers l'intérieur (« Andy te livre une pizza »). Pour juger du sens des phrases, les participants devaient appuyer sur deux touches, l'une située près d'eux, nécessitant ainsi un geste de la main vers le corps, et l'autre situé plus loin devant eux, nécessitant un geste de réponse hors du corps. Les résultats ont montré que les temps de réponse étaient plus courts lorsque le geste de réponse était congruent avec le mouvement décrit par la phrase que lorsqu'il était non-congruent. Cet effet de facilitation liée la congruence fut appelé Action Compatibility Effect (ACE), et soutient donc l'idée que la compréhension du langage passe par une simulation mentale des actions décrites. L'ACE a inspiré de nombreux travaux, démontrant par exemple un effet de la lecture de mots sur la planification de l'action (Tucker & Ellis, 2004;

Gentilucci, Benuzzi, Bertolani, Daprati & Gangitano, 2000), ou encore une facilitation de l'action d'effecteurs spécifiques lors de la lecture de phrases décrivant des mouvements réalisés par les mêmes effecteurs (Scorolli & Borghi, 2007; Borghi & Scorolli, 2009).

Les données neurologiques soutiennent également le mécanisme de simulation sensori-motrice lors de la compréhension du langage. En effet, l'étude des aires motrices et pré-motrices du cerveau a permis de démontrer des activations lors de l'exposition à du matériel linguistique, activations spécifiques au type d'action décrites. Ainsi, différents travaux utilisant les techniques d'imagerie cérébrale telles que l'IRMf ont montré que lire des verbes d'actions associés à des effecteurs spécifiques (« pick/lick/kick », liés respectivement à des actions de la main, la bouche et la jambe, Hauk, Johnsrude & Pulvermüller, 2004) provoque des activations somatotopiques des aires motrices et pré-motrices du cerveau (voir aussi Buccino, Riggio, Melli, Binkofski, Gallese & Rizzolatti, 2005; Tettamanti, Buccino, Saccuman, Gallese, Danna, Scifo, et al., 2005; Pulvermüller, Shtyrov & Ilmoniemi, 2005b). Willems, Hagoort et Casasanto (2010) ont même pu montrer des activations cérébrales différentes lors de la lecture de verbes d'action chez des participants droitiers et gauchers. L'activation du cortex pré-moteur se fait à gauche chez les droitiers et à droite chez les gauchers, reflétant les activations liées à l'utilisation de leur main dominante.

Enfin, la simulation mentale du contenu du langage n'est pas limitée à la compréhension du langage, mais intervient également lors de la production du discours. Rauscher et al. (1996) ont filmé des participants pendant qu'ils devaient raconter à un tiers un court récit. Lorsqu'on autorisait les participants à appuyer leur discours par des mouvements, les gestes étaient surtout réalisés durant des phrases comportant un contenu spatial. Ce type de phrases était beaucoup moins fluent lorsqu'on empêchait les participants de faire des gestes, alors que les phrases non-spatiales n'ont pas été affectées par l'absence de gestes. L'accompagnement moteur du discours spontané paraît ainsi faciliter la production de ce discours.

En résumé, la compréhension mais aussi la production du langage implique la simulation mentale des activités sensori-motrices évoquées par le contenu du langage. La question qui se pose alors est celle de l'incarnation des concepts abstraits, notamment au niveau linguistique. Le point suivant est ainsi consacré à la dimension sensorimotrice des concepts abstraits, et à l'influence de cette dimension incarnée sur les activités mentales.

2.3. Concepts abstraits

On appelle concepts abstraits des entités avec lesquelles on ne peut interagir physiquement, c'est-à-dire que l'on ne peut pas voir, ni toucher, etc. Malgré cette absence apparente de traitements sensorimoteurs, les processus d'incarnation attestés sur des objets concrets se retrouvent également lors du traitement de concepts abstraits.

Par exemple Glenberg & Kaschak (2002), qui ont mis en évidence l'ACE sur des contenus linguistiques concrets (« Tu donnes le livre à Andy »), ont également démontré des effets de facilitation des gestes de réponse lorsque ces derniers correspondaient à un « mouvement abstrait » (« Tu racontes l'histoire à Lucy/Lucy te racontes une histoire », voir procédure détaillée au point précédent). De plus, Glenberg, Satto, Cattaneo, Riggio, Palumbo & Buccino (2008) ont utilisé la stimulation magnétique transcrânienne (TMS) pendant une tâche similaire à celle de Glenberg & Kaschak (2002). Leurs résultats ont permis de montrer que les aires motrices sont activées différemment selon le contenu linguistique présenté : les potentiels évoqués moteurs (MEP) sont plus importants pour des phrases impliquant un transfert (concret ou abstrait) que pour des phrases ne faisant pas référence à un transfert. Par contre, aucune différence n'a été relevée entre les activations liées aux phrases de transfert concret et celles pour les phrases avec transfert abstrait.

Un moyen d'expliquer cette absence de différence entre transfert abstrait et concret est de faire appel à la théorie des métaphores conceptuelles. Cette approche particulièrement prolifique au cours des dernières années a ainsi proposé que notre compréhension des concepts abstraits passe par l'utilisation de métaphores physiques, en rattachant la dimension abstraite à une dimension plus concrète permettant des traitements d'ordres sensorimoteurs (Lakoff & Johnson, 1980, 1999 ; Clark, 1973 ; Gibbs, 1994, 2003). En effet, sans ces métaphores, il serait difficile de faire référence à des concepts abstraits, particulièrement au niveau de la communication. Ainsi par analogie, une dimension abstraite telle que le temps peut être conceptualisée au travers de la dimension plus concrète de l'espace, aboutissant à des métaphores linguistiques telles que le temps à venir est *devant* soi, on laisse le passé *derrière* nous, notre enfance est *loin*, etc. En l'absence de structure incarnée et située pour penser une notion abstraite, on se réfère donc à un domaine plus expérientiel et concret (Boroditsky, 2000 ; Boroditsky & Ramscar, 2002).

Richardson, Spivey, Barsalou et McRae (2003) se sont également intéressés à l'utilisation des dimensions physiques lors de la compréhension des concepts abstraits, notamment sur l'activation des dimensions spatiales horizontales et verticales. Dans cette étude, la tâche des participants consistait à détecter la zone d'apparition d'une forme géométrique présentée sur l'axe vertical (en haut ou en bas de l'écran) ou sur l'axe horizontal (à gauche ou à droite de l'écran). Juste avant la présentation de cet objet, les participants entendaient une phrase comportant un verbe concret ou abstrait évoquant soit l'espace vertical (e.g., envoler, respecter) soit l'espace horizontal (e.g., pousser, se disputer). Les résultats ont montré que les temps de détection de la cible étaient plus longs lors de la concordance entre la position de la forme et l'espace évoqué par le verbe, que ce dernier soit concret ou abstrait. Autrement dit, la compréhension des phrases semble avoir impliqué une simulation mentale mettant en jeu

l'espace évoqué par le verbe, et c'est ce traitement d'ordre spatial qui a ensuite perturbé la détection d'un objet le long de cet axe.

En résumé, ces travaux indiquent qu'en l'absence de dimension sensorimotrice, la compréhension des concepts abstraits implique le recrutement de dimensions plus concrètes, permettant par analogie de simuler des interactions avec ces concepts.

3. L'incarnation des concepts émotionnels

Les concepts émotionnels reposent également sur des représentations sensorimotrices reflétant les activations liées au ressenti émotionnel. Ainsi, pour donner du sens aux concepts émotionnels tels que des visages, des expressions corporelles, des souvenirs et même des mots connotés émotionnellement, le système cognitif a recours à la simulation mentale.

Il convient à ce propos de distinguer les travaux qui relèvent de ce qu'on appelle l'embodiment on-line et de l'embodiment off-line. En effet, la simulation mentale peut aussi bien avoir lieu en la présence physique de l'objet qu'en son absence.

L'embodiment on-line permet une mise en extériorité des processus cognitifs, puisque leur objet est présent dans l'environnement direct de l'individu. Les processus modaux ont donc un rôle crucial dans ces activités, puisqu'ils sont l'unique moyen d'interaction avec l'objet. C'est l'activité on-line qui permet l'acquisition de connaissances par la constitution de répertoires d'actions en lien avec les sollicitations perceptives des situations vécues. Autrement dit, au fil des répétitions d'interactions avec des objets similaires ou des situations similaires, on associe de manière spécifique certains patterns d'actions aux processus perceptifs réalisés lors de ce type d'interaction.

L'embodiment off-line renvoie aux activités cognitives découplées de l'environnement physique, c'est-à-dire dont l'objet n'est pas perceptivement présent. On considère donc que la

mémoire, la pensée ou encore le langage sont des activités cognitives off-line. Malgré cette distanciation de l'activité cognitive avec l'environnement direct de l'individu, l'activité off-line est également supportée par les systèmes cognitifs sensorimoteurs et demeure incarnée et située puisqu'elle est basée sur l'utilisation des connaissances sensorimotrices acquises lors des interactions on-line. Ce sont donc les états mentaux liés aux modalités perceptives et motrices, activés lors de l'interaction physique avec un objet, qui représentent ce même objet en son absence. Barsalou définit ce processus comme une ré-enaction des aires cérébrales activées lors de la rencontre réelle avec l'objet (Barsalou, 2003).

En ce qui concerne le traitement émotionnel on-line, de nombreux travaux ont mis au jour un phénomène d'imitation spontanée lors de la perception de comportements jugés émotionnels chez autrui (Bush et al., 1989 ; Dimberg, 1982 ; Bavelas et al., 1986, Dimberg, Thunberg & Elmehed, 2000). Par exemple, Wicker, Keysers, Plailly, Royet, Gallese et Rizzolatti (2003) ont montré les mêmes activations cérébrales lorsqu'on sent une odeur particulièrement désagréable, impliquant le dégoût, et lorsqu'on observe le visage de quelqu'un exprimant également le dégoût. De même, Hutchinson, Davis, Lozano, Tasker et Dostrovsky (1999) ont détecté la même activation des neurones de la douleur lorsqu'ils appliquaient des stimuli douloureux sur la main des participants, et lorsque les participants observaient l'expérimentateur subir les mêmes stimuli (pour une revue sur les phénomènes d'imitation, voir Gallese, 2003). De plus, il apparaît que cette imitation fait partie du processus de compréhension du ressenti émotionnel d'autrui, puisque certaines recherches ont montré un déficit de reconnaissance de l'émotion chez autrui lorsqu'on empêche l'imitation. Par exemple, Wallbott (1991) a pu mesurer une meilleure performance de catégorisation de visages émotionnels lorsque les participants pouvaient imiter ces visages que lorsqu'ils ne le pouvaient pas. De même, Niedenthal, Brauer, Halberstadt et Innes-Ker (2001) présentaient à leurs participants un morphing continu entre deux visages émotionnels, la tâche consistant à

détecter le moment du passage d'une expression à l'autre. Les participants pouvaient soit librement imiter les visages perçus, soit avaient leurs muscles expressifs du visage inhibés par la tenue d'un stylo entre leurs dents (protocole inspiré de Strack, Martin & Stepper, 1988, voir le point 2.1.2.). Les résultats ont mis en évidence une détection du changement plus correcte et plus rapide chez les participants libres d'imiter que chez ceux ne pouvant imiter les visages. L'ensemble de ces travaux soutiennent la conception sensorimotrice de la perception de l'émotion, puisque cette activité semble favorisée par la simulation voire l'exécution réelle des patterns sensorimoteurs liés à l'émotion perçue.

Pour ce qui est des traitements émotionnels off-line, c'est-à-dire en l'absence de l'objet, la compréhension de l'émotion implique également une simulation sensorimotrice. Par exemple, Vermeulen, Niedenthal et Luminet (2007) ont utilisé une tâche de vérification de propriétés pour démontrer la simulation mentale liée à la compréhension de mots émotionnels. On présentait aux participants des paires de mots constituées d'un nom et d'un qualificatif lié à une modalité sensorielle (visuelle, tactile ou auditive) ou à une caractéristique émotionnelle positive ou négative, par exemple ROSE – *rouge*, CONCOMBRE – *piquant*, ou encore COUPLE - *heureux* . La tâche des participants consistait à vérifier si le qualificatif s'appliquait ou non au nom. Les résultats ont montré que les participants étaient plus rapides à vérifier une propriété portant sur la dimension émotionnelle après une paire pour laquelle ils ont déjà dû simuler un trait émotionnel plutôt qu'après une paire portant sur une dimension sensorielle. Ce résultat appelé « switching cost » reflète une perturbation des performances, un coût cognitif lorsqu'on doit passer d'un type de traitement à un autre. Ainsi, atteindre le sens d'un concept émotionnel nécessite de simuler l'état sensorimoteur associé à cette émotion. Cette simulation est plus semblable à la simulation d'un autre concept émotionnel qu'à celle d'un concept visuel ou auditif, ce qui justifie la performance plus rapide pour une paire ultérieure similaire.

Dans un même type de tâche, Niedenthal, Winkielman, Mondillon et Vermeulen (2009) ont utilisé un électromyogramme (EMG) pour mesurer l'activation des muscles du visage liés à l'expression émotionnelle, sur la joue, le front, autour de l'œil et sur le nez. Ces données ont mis en évidence que dans une tâche de vérification de propriétés émotionnelles, la lecture de mots liés à une émotion spécifique active les muscles correspondants à cette émotion, par exemple les mots liés à la joie activent les muscles de la joue, associés au sourire. Le « switching cost » comme l'activation musculaire soutiennent donc l'idée d'une activation sensori-motrice impliquée dans la compréhension des concepts affectifs.

Au-delà de la simulation de l'état sensori-moteur associé au ressenti d'une émotion, il semble que les concepts émotionnels sont également étroitement associés à des dimensions physiques. Ces associations seraient notamment formulées dans des métaphores linguistiques reflétant des représentations conceptuelles de la valence en termes de positions spatiales, de caractéristiques visuelles ou encore auditives. Il ne s'agit pas ici de la simulation d'un pattern sensorimoteur spécifique à chaque émotion, mais plutôt d'une association spécifique entre valences positive et négative et des domaines physiques comme l'espace vertical (Meier & Robinson, 2004), la distance (Balcetis, 2007), le son (Wegen, Meier, Robinson, & Inhoff, 2007 ; Chandler, 2008), la brillance (Meier, Robinson, & Clore, 2004 ; Meier, Robinson, Crawford, & Ahlvers, 2007) ou encore la taille (Meier, Robinson, & Caven, 2008 ; pour une revue des travaux sur les métaphores conceptuelles de l'affect, voir Crawford, 2009).

L'association la plus étudiée entre valence et dimension physique concerne la métaphore conceptuelle verticale « Good is Up », qui se reflète dans des métaphores linguistiques comme « être au 7^e ciel » ou « se sentir plus bas que terre » (Meier & Robinson, 2004 ; Meier, Hauser, Robinson, Friesen, & Schjeldahl, 2007 ; Meier & Robinson, 2006). L'étude de référence concernant cette métaphore a été menée par Meier et Robinson en 2004. Dans une première expérience, les participants devaient juger la valence de mots positifs et négatifs,

présentés soit en haut, soit en bas d'un écran. Les résultats ont montré que les participants étaient plus rapides pour évaluer la valence des mots positifs lorsque ceux-ci étaient présentés en haut plutôt qu'en bas de l'écran, et pour les mots négatifs lorsque ceux-ci étaient présentés en bas plutôt qu'en haut de l'écran. Ce premier effet confirmait ainsi les associations entre valence et verticalité présentes dans la métaphore « Good is Up ». Dans une seconde expérience, des mots positifs et négatifs étaient présentés au centre de l'écran, immédiatement suivi d'un signal visuel situé en haut ou en bas de l'écran. La tâche des participants était de détecter la position de ce signal. L'analyse des temps de réponse a mis en évidence que les participants détectaient plus rapidement une cible dont la position correspondait à l'espace vertical associé à la valence du mot précédent. Autrement dit, après un mot positif les sujets détectaient plus vite une cible en haut qu'en bas de l'écran, et après un mot négatif ils étaient plus rapides pour une cible en bas plutôt qu'en haut de l'écran. Meier et Robinson ont interprété ce résultat comme un effet attentionnel : la valence des mots présentés a activé l'espace vertical associé, attirant l'attention sur cette position ce qui a ensuite facilité la détection de la cible présentée dans ce même espace.

En plus de cet effet sur la détection visuelle, Crawford, Margolies, Drake, et Murphy (2006) ont démontré que la métaphore conceptuelle entre valence et verticalité joue également sur la mémoire spatiale. Dans un premier temps ils présentaient aux participants des images émotionnellement positives et négatives, dont la position variait sur l'écran d'ordinateur. La tâche des participants consistait à rappeler la position d'apparition de chaque image, en dessinant l'image sur un écran vierge. Les résultats obtenus ont démontré que la valence des images a biaisé le rappel de la position des images, de telle manière que pour une même position d'origine, les images positives étaient placées plus haut que les images négatives.

En résumé, les concepts émotionnels apparaissent incarnés au même titre que des concepts non liés à l'émotion, puisqu'ils impliquent la simulation d'une part des patterns sensori-

moteurs liés au ressenti émotionnel, comme le sourire, mais aussi l'activation de dimensions physiques liées à la valence par le biais de métaphores conceptuelles.

4. Synthèse

Notre objectif dans ce second chapitre était de présenter une approche sensorimotrice de la cognition, selon laquelle les activités mentales sont indissociables du corps et de la situation dans lesquels elles ont lieu. De nombreux travaux ont ainsi mis en évidence que nos connaissances font appel à des processus sensorimoteurs similaires à ceux employés lors d'interactions physiques avec un objet. Cette incarnation des connaissances ne se limite pas à des concepts concrets pour lesquels ces processus sont évidents (traitements visuels ou auditifs par exemple), mais concerne aussi des concepts plus abstraits, tels que ceux évoqués par des métaphores linguistiques comme « *avoir la vie devant soi* », ainsi que des concepts émotionnels comme la joie ou le dégoût.

Le chapitre suivant a pour ambition de mettre en évidence que les processus sensorimoteurs sont plus qu'un à-côté des activités mentales, notamment en ce qui concerne l'évaluation émotionnelle. Nous développons l'idée selon laquelle le jugement émotionnel est sensible aux interactions sensori-motrices de l'individu dans son environnement, dans la lignée d'une conception constructiviste de l'évaluation émotionnelle.

Chapitre 3

Construction du jugement émotionnel - Effets des interactions sensorimotrices sur le processus d'évaluation

L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence que les dimensions sensorimotrices liées aux concepts émotionnels sont cruciales dans le processus de jugement émotionnel, au point d'influencer la façon dont on évalue un objet. Le caractère émotionnel ne serait donc pas une propriété intrinsèque d'un objet, mais une construction sur la base d'interactions incarnées et situées avec ce dernier. Dans ce chapitre nous allons particulièrement nous intéresser aux effets des interactions sensorimotrices sur l'évaluation émotionnelle. Le premier point abordera les liens entre jugement émotionnel et comportements expressifs de l'émotion. Nous nous pencherons dans un deuxième point sur la compatibilité entre évaluation émotionnelle et comportements motivationnels d'approche et d'évitement, pour ensuite approfondir l'influence des conséquences de l'action dans l'activité évaluative. Enfin, nous nous interrogerons dans un dernier point sur la nécessité de l'incarnation des concepts dans les processus mentaux et spécifiquement émotionnels.

1. Expression et évaluation émotionnelle

Dès 1884, William James proposait que le simple fait d'activer volontairement les « symptômes moteurs » d'une émotion soit suffisant pour ressentir ladite émotion. Cette hypothèse a été largement reprise au cours des dernières décennies par des travaux s'intéressant aux comportements expressifs de l'émotion. En effet, les mouvements utilisés pour exprimer une émotion (comme le sourire ou le hochement de tête) sont très profondément associés à cette émotion, au point qu'on peut postuler que le fait de manipuler ce type de comportement devrait avoir un effet sur les évaluations émotionnelles.

Le premier type de comportements expressifs étudié fut le mouvement de tête. Le fait de secouer la tête horizontalement ou verticalement est très fortement associé à la valence émotionnelle : dans la culture occidentale ces mouvements de tête sont employés pour dire OUI et NON, ce qui s'apparente à un accord ou un rejet. Les hochements de tête ont donc été employés dans de nombreuses études portant sur la compatibilité entre actions et évaluations affectives.

L'expérience de référence concernant l'effet des mouvements de tête sur l'évaluation a été réalisée en 1980 par Wells et Petty, dans le cadre de recherches portant sur les attitudes. L'expérience consistait à faire écouter à des étudiants un message audio à propos d'une réforme sur les frais d'inscriptions à l'université, puis de leur demander d'exprimer leur degré d'accord avec le message entendu. Ce message proposait soit d'augmenter les inscriptions, une proposition suscitant l'opposition spontanée des étudiants, soit de les diminuer, ce qui impliquait un accord spontané des étudiants. Pendant qu'ils écoutaient le message à l'aide d'un casque audio, les participants devaient remuer la tête verticalement ou horizontalement, cette manipulation étant justifiée par un soi-disant test de la qualité du casque audio. A l'issue du message, les participants devaient proposer un montant « juste » selon eux pour les frais d'inscriptions. Les résultats ont montré que les participants ayant fait OUI de la tête ont manifesté l'attitude la plus proche de celle défendue par le message entendu, alors que ceux qui ont fait NON de la tête ont manifesté l'attitude la plus éloignée. Les auteurs ont interprété cet effet comme une influence de l'expression motrice sur la formation des attitudes.

Tom, Pettersen, Lau, Burton et Cook (2001) ont également manipulé les mouvements de tête pour tester leur effet direct sur l'évaluation d'un objet considéré comme initialement neutre. Toujours sous le prétexte de tester la qualité d'un casque audio, les participants écoutaient une musique neutre tout en remuant la tête verticalement ou horizontalement. Pendant cette phase, le sujet était assis devant une table sur laquelle était posé un stylo. A la

fin de la musique, les sujets remplissaient un questionnaire sur la qualité du casque en se servant de ce stylo. Enfin, on proposait aux participants pour les récompenser de partir avec le stylo utilisé ou un autre stylo. Les participants ayant secoué la tête verticalement comme pour acquiescer ont eu largement tendance à opter pour le stylo utilisé dans l'expérience, alors que ceux ayant secoué la tête horizontalement comme pour refuser ont préféré prendre le nouveau stylo. D'après Tom et ses collaborateurs, le fait d'acquiescer face à ce stylo l'a connoté positivement, comme si c'était à lui que l'on disait oui. De même, le hochement horizontal face au stylo a été vécu comme un refus, poussant alors à en préférer un autre.

Enfin, la même manipulation a également des effets sur la mémoire, puisque dans une tâche de mémorisation de mots émotionnels positifs et négatifs où les sujets doivent hocher la tête en OUI ou NON, on montre un plus fort rappel des mots de valence compatible avec le mouvement de tête effectué. Plus précisément, les participants ayant remué la tête horizontalement ont rappelé plus de mots négatifs que positifs, alors que ceux ayant hoché la tête verticalement ont rappelé plus de mots positifs que négatifs (Förster & Strack, 1996).

Les expressions du visage sont un autre type d'expression émotionnelle largement étudiée. Les expériences portant sur ces expressions faciales consistent à manipuler la contraction des muscles du visage des participants de manière à activer ou inhiber les émotions que ces contractions expriment. Le résultat principal de ce type d'études est d'une part un ressenti de l'émotion associée à l'expression manifestée, et d'autre part une rapidité à évaluer des stimuli de manière compatible. L'expérience la plus connue dans ce domaine est celle de Strack, Martin et Stepper (1988). Leur ingénieuse manipulation des muscles du visage consiste à activer ou inhiber les muscles liés au sourire en faisant tenir un stylo soit entre les dents des participants (induisant une activation musculaire proche de celle du sourire) soit entre leurs lèvres (ce qui implique une activation musculaire incompatible avec le sourire). Tout en tenant le stylo, les participants devaient évaluer le caractère humoristique de courts cartoons.

Les résultats obtenus ont montré un effet de compatibilité tel que le sourire forcé a induit les participants à trouver les cartoons plus drôles que la moue forcée. Ce paradigme a été repris avec des résultats semblables dans des tâches de jugement de valence de phrases émotionnelles, où le sourire forcé a provoqué une évaluation plus intense des phrases positives et un jugement moins intense des phrases négatives par rapport à la moue forcée (Glenberg et al., 2005 ; Havas et al., 2007). D'autres chercheurs ont également montré un effet de compatibilité dans les performances mnésiques, tel que les mots positifs sont mieux rappelés lorsque la contraction musculaire est proche du sourire plutôt que lorsque les participants doivent froncer les sourcils, et inversement pour les mots négatifs (Laird, Wagener, Halal & Szegda, 1982 ; Zajonc, Pietromonaco & Bargh, 1982).

D'autres procédures ont été utilisées dans l'étude des effets de compatibilité entre expression et évaluation émotionnelle. Par exemple, Larsen, Kasimatis et Frey (1992) ont utilisé des tees de golf fixés sur les sourcils de participants, qui recevaient comme consigne soit de faire toucher les deux tees par une contraction du front ressemblant à un froncement, soit de demeurer en position neutre. Dans un autre type de tâche, Zajonc, Murphy et Inglehart (1989) ont testé de manière plus écologique ces compatibilités en faisant lire aux participants à haute voix des textes dans lesquels on trouvait beaucoup le son "ü", qui inhibe les muscles du sourire, ou le son "i", qui les active (ou encore le son "o" en condition contrôle). Enfin, les expressions faciales ont également été manipulées comme gestes de réponse dans une tâche de jugement de valence. Dans l'expérience de Neumann et Hess (2000) les participants répondaient soit par une contraction du corrugator, muscle du sourcil actif lors du froncement, soit par une contraction du zygomaticus, muscle de la joue actif lors du sourire. Le résultat commun à ces différentes procédures est un effet de compatibilité entre un matériel positif et l'expression positive, et entre un matériel négatif et une expression négative.

D'autres comportements peut-être moins spécifiques à l'émotion ont également été manipulés en lien avec l'expérience émotionnelle. Un de ces comportements est la posture, qui malgré son absence de mouvement est bien un comportement moteur puisqu'elle nécessite des activations musculaires afin de maintenir la position. La posture est liée à l'émotion, puisque se tenir droit exprime la fierté, la confiance en soi, c'est-à-dire des ressentis positifs, alors que se tenir courbé ou avachi renvoie à la fatigue, la honte, le stress, et autres ressentis négatifs. Dès 1984, Riskind a mis en évidence que la posture avachie est associée à un ressenti de stress plus important qu'une position plus droite, et qu'elle facilite la perception du stress chez autrui. De plus, le fait de se tenir voûté facilite la récupération de souvenirs autobiographiques négatifs et diminue l'accès aux souvenirs positifs. Dans une expérience de 1989, Duclos, Laird, Schneider, Sexter, Stern et Van Lighten ont montré qu'être (sans en prendre conscience) dans une position associée à une émotion augmente le ressenti de l'émotion correspondante. Enfin il semble que la posture agisse également sur la fierté et l'estime de soi. Dans l'expérience de Stepper et Strack (1993) les participants avaient pour tâche de résoudre des petits problèmes logiques tels que ceux du test du QI. Leur score leur était ensuite communiqué, en manipulant la position des sujets pour que la moitié d'entre eux se tiennent droit, et que les autres soient avachis. Enfin, les sujets évaluaient leur fierté quant à leur performance au test de logique. A note égale, les participants se tenant droit ont rapporté ressentir plus de fierté que ceux se tenant courbés.

Pour finir, d'autres comportements expressifs influencent l'évaluation émotionnelle, comme le regard, la voix ou encore la respiration. Laird (2007) a montré que soutenir le regard de quelqu'un augmente l'attraction ressentie par rapport à cette personne, alors qu'éviter de croiser les yeux de quelqu'un augmente la culpabilité. D'autres chercheurs ont montré que respirer selon un certain pattern lié à une émotion induit le sentiment correspondant (Bloch, Lemeignan & Aguilera, 1991 ; Philippot, Chapelle & Blairy, 2002).

Enfin, Hatfield, Hsee, Corstello, Weisman et Denney (1995) ont mis en évidence que lire à haute voix un texte avec des intonations liées à une émotion spécifique comme la joie ou la colère entraîne un ressenti émotionnel.

En résumé, de nombreux mouvements fréquemment activés pour exprimer les émotions permettent de biaiser les évaluations émotionnelles. En accord avec William James (1884), tout se passe comme si la simple réactivation du pattern moteur d'une émotion suffit à faire ressentir cette émotion.

2. Comportements motivationnels et évaluation émotionnelle: approche et évitement

Des comportements sans visée expressive sont également étroitement liés à l'émotion, et à son caractère adaptatif. Afin d'assurer une interaction adaptée de l'individu avec son environnement, une fonction essentielle du système cognitif est la capacité à déterminer les potentialités d'actions avec les objets environnants, mais aussi les conséquences possibles de ces actions. Cette faculté permettrait ainsi d'évaluer les éléments rencontrés en termes de dangers ou bénéfiques, ce qui sous-tendrait les évaluations de valence positive et négative. L'évaluation est un processus apparaissant de manière très précoce lors du traitement d'un objet : Bargh, Litt, Pratto et Spielman (1989) ont ainsi pu mettre en évidence que la présentation subliminale de mots, même si elle ne permet pas d'accéder au sens des stimuli, s'accompagne néanmoins d'une perception non-consciente de leur valence. L'évaluation a ensuite pour conséquence la mise en place d'actions adaptées (Lang, Bradley & Cuthbert, 1990) : selon la valence de l'évaluation, deux comportements motivationnels peuvent émerger. D'après Elliot (2006, p. 112):

Positively evaluated stimuli are inherently associated with an approach orientation to bring or keep the stimuli close to the organism (literally or

figuratively), whereas negatively evaluated stimuli are inherently associated with an avoidance orientation to push or keep the stimuli away from the organism (literally or figuratively).

On distingue ainsi le comportement motivationnel d'approche, lié à l'évaluation positive de l'environnement, et le comportement motivationnel d'évitement, associé à l'évaluation négative. De nombreux travaux ont expérimenté le caractère bidirectionnel des liens entre l'évaluation émotionnelle et la réalisation de ces comportements motivationnels d'approche et évitement (Neumann, Forster & Strack, 2003 ; Beilock, 2009) soulignant d'une part l'influence de l'évaluation émotionnelle sur les comportements d'approche et d'évitement, et d'autre part l'effet des mouvements d'approche et d'évitement sur l'évaluation d'items neutres ou eux-mêmes connotés.

L'influence de l'évaluation émotionnelle sur les comportements motivationnels a été la première à être mise en évidence, dès le milieu du XX^e siècle. Dès 1960, les travaux de Solarz ont démontré que dans une tâche de jugement de valence d'items positifs et négatifs, utiliser des gestes de réponse relatifs à l'approche et l'évitement mettait à jour des effets de compatibilité tels que les réponses d'approche étaient données plus vite pour juger les mots positifs que négatifs, alors que les réponses d'évitement étaient plus rapides pour évaluer les mots négatifs que positifs. Cette procédure a été largement reprise par Chen et Bargh en 1999, dans le but de répliquer et d'étendre les résultats de Solarz (1960). Les participants répondaient à une tâche de jugement de valence de mots positifs et négatifs, où les réponses étaient données en tirant et poussant un levier. Certains participants recevaient pour consigne de tirer le levier pour les mots positifs et de le pousser pour les mots négatifs, tandis que d'autres participants recevaient la consigne inverse. L'action de tirer le levier étant rattachée à de l'approche, et de pousser à de l'évitement, les résultats ont (tout comme chez Solarz en 1960) indiqué des temps de réponse plus courts pour approcher les mots positifs (tirer) et

éviter les mots négatifs (pousser) que pour les patterns inverses (Chen & Bargh, 1999, Experiment 1).

Ainsi la compatibilité entre la valence des mots et la motivation liée aux mouvements de réponse a permis une facilitation des réponses, l'évaluation des mots favorisant la réalisation de comportements motivationnels compatibles. Afin de vérifier si cet effet était bien automatique et ne relevait pas du traitement conscient de la compatibilité, Chen et Bargh ont mis en place une seconde expérience dans laquelle les participants n'avaient plus à juger de la valence des mots présentés, mais seulement de détecter leur apparition le plus vite possible. Pour répondre, les participants devaient soit toujours pousser le levier, soit toujours le tirer. Les résultats ont montré le même effet de compatibilité que précédemment, à savoir que lorsque la réponse exigeait de pousser le levier, les participants répondaient plus rapidement aux mots négatifs que positifs, alors que lorsqu'ils tiraient le levier les réponses les plus rapides étaient celles des mots positifs (Chen & Bargh, 1999, Expérience 2). Ce dernier résultat a été interprété par les auteurs comme soulignant le caractère automatique des correspondances entre valence et comportements motivationnels.

Enfin Alexopoulos et Ric (2007) ont mis en évidence le caractère précoce des associations entre motivation et valence, puisque même lorsque des mots positifs et négatifs sont présentés hors conscience, et que la tâche des participants est de détecter l'apparition en haut ou en bas de l'écran d'un signal visuel, les réponses sont données plus rapidement lorsque le mouvement de réponse est compatible avec la valence des mots présentés subliminalement. Autrement dit, on répond plus vite par un mouvement d'approche après un mot positif que négatif, et par un mouvement d'évitement après un mot négatif plutôt que positif.

Il aura fallu attendre la fin du XX^e siècle pour voir apparaître des études portant sur l'effet inverse, c'est-à-dire l'influence des comportements motivationnels sur l'évaluation affective.

L'étude de référence concernant l'effet des comportements d'approche/évitement sur l'évaluation est celle de Cacioppo, Priester et Bernston réalisée en 1993. Leur ambition était de montrer que les attitudes peuvent être influencées par des biais moteurs et leurs conséquences. Leur opérationnalisation de l'approche et l'évitement consistait à utiliser des mouvements de flexion et d'extension des membres supérieurs, car la flexion permet de rapprocher un objet de soi, et donc correspond à la motivation d'approche, alors que l'extension permet de repousser un objet, et correspond donc à l'évitement. La tâche des participants était de juger la valence d'idéogrammes chinois neutres tout en maintenant leurs bras en flexion ou en extension par la pression des mains sur le dessous ou le dessus d'une table. Les résultats ont montré que selon le geste effectué, un même idéogramme était évalué différemment : la flexion est associée à des évaluations positives alors que l'extension est liée à des jugements plus négatifs. Tout se passe comme si en l'absence d'éléments affectifs dans l'objet, l'évaluation émotionnelle s'était construite sur la base de la valence usuellement liée au geste motivationnel effectué.

Neumann et Strack en repris en 2000 la procédure de Cacioppo et al. (1993), mais en utilisant comme matériel des mots connotés positivement et négativement. Les résultats obtenus ont démontré des effets de compatibilité tels que les participants exerçant une flexion ont été plus rapide à catégoriser les mots positifs que les mots négatifs, alors que le résultat inverse a été obtenu pour l'extension, avec des réponses plus rapides pour les mots négatifs que positifs (Neumann & Strack, 2000, Expérience 1). Dans une deuxième expérience, Neumann et Strack ont voulu tester si l'exécution motrice était nécessaire pour que de tels effets apparaissent, ou si la simple évocation d'orientation d'approche et d'évitement suffisait. Pour cela, ils ont créé une illusion visuelle de cercles concentriques mobiles dont la succession donnait l'impression de s'approcher ou de s'éloigner de l'observateur. Leur hypothèse, qui a été confirmée par les résultats obtenus, était que de même que lorsque des

mouvements motivationnels sont effectués, l'illusion de l'approche permet une évaluation plus rapide des mots positifs que négatifs, alors que l'illusion de l'évitement induit un jugement plus rapide des mots négatifs que positifs. L'interprétation donnée par les auteurs concernant ce résultat est que l'approche et l'évitement sont spécifiquement liés aux évaluations positives et négatives, que le signal de mouvement provienne d'un feedback proprioceptif, c'est-à-dire interne, ou extéroceptif, autrement dit externe. Avec une procédure semblable, Seibt et Neumann (2000) ont montré que des participants dont les bras sont en flexion ont tendance à juger un cartoon comme plus amusant que des participants dont les bras sont en extension.

D'autres tâches que celle d'évaluation permettent de démontrer l'effet des comportements motivationnels sur les processus émotionnels. Ainsi, Förster et Strack (1997) ont proposé aux participants une tâche de génération de noms de célébrités, en les différenciant selon que leur attitude à leur égard soit positive, négative ou neutre. Les résultats obtenus ont montré que les participants engagés dans une flexion des bras pendant l'expérience produisaient plus de noms de célébrités qu'elles appréciaient, alors que ceux engagés dans une extension citaient plus de personnalités qu'elles n'appréciaient pas. Il semblerait donc que les orientations motivationnelles des comportements moteurs, au-delà de favoriser la reconnaissance des stimuli compatibles émotionnellement, permettent aussi la production d'items correspondants.

3. Rôles des conséquences de l'action dans le jugement émotionnel

Si les liens entre approche/évitement et valence émotionnelle sont désormais bien documentés, une autre question a été soulevée concernant les mouvements motivationnels : quelle dimension du mouvement permet de définir s'il s'agit d'une orientation d'approche ou d'évitement ? Une première possibilité serait que l'orientation motivationnelle se définisse par

l'activation musculaire, c'est-à-dire les muscles contractés lors d'un mouvement. Selon cette hypothèse, l'activation d'un même muscle serait toujours associée à la même motivation, et donc à la même valence émotionnelle. Par exemple, la contraction du biceps, qui permet la flexion du bras, serait toujours liée à de l'approche et donc à un jugement positif. De même, les muscles utilisés pour pousser un levier seraient toujours liés à une évaluation négative. D'après une seconde hypothèse, l'orientation serait déterminée par les conséquences de l'action, autrement dit si l'activation motrice permet de réellement approcher ou repousser un objet. Dans ce cas, un même geste pourrait être associé à des évaluations différentes selon le contexte et les effets de cette action. Divers travaux ont porté sur cette question, s'intéressant par exemple à l'effet de la spécificité du geste sur les effets de compatibilité motivation/valence (Freina et al., 2009 ; Cretenet & Dru, 2004; 2008), ou encore sur la question de la référence à soi dans la définition de l'approche et de l'évitement (Lavender & Hommel, 2007 ; Markman & Brendl, 2005).

Freina et ses collaborateurs ont repris en 2009 l'expérience de Chen & Bargh (1999), répliquant mais aussi inversant les résultats obtenus par leurs prédécesseurs. Dans leur première expérience, les participants devaient juger la valence de mots positifs et négatifs, en répondant sur un clavier présenté perpendiculairement de sorte à avoir une touche de départ centrale, une touche plus près du corps et une touche plus loin. La moitié des participants appuyait sur le bouton près pour les positifs et sur la touche loin pour les négatifs, alors que l'autre moitié suivait des consignes inversées. Les résultats obtenus dans cette première expérience se sont avérés suivre un pattern opposé à ceux obtenus par Chen et Bargh en 1999 avec le levier : alors que pour Chen et Bargh les mots positifs étaient jugés plus rapidement en approchant le levier de soi, c'est en appuyant sur la touche la plus loin que les participants de Freina et al ont été les plus rapides. De même pour les mots négatifs, alors que chez Chen et Bargh les réponses les plus courtes étaient données en poussant le levier au loin, c'est en

appuyant sur la touche près que ces mots étaient jugés le plus rapidement dans l'expérience de Freina et al (2009, Expérience 1). Ainsi, pour une même orientation de mouvement (pousser/loin ou tirer/près), les effets de compatibilités concernent des valences opposées. Cette différence s'explique par le détail de ces gestes. Dans l'expérience de Chen et Bargh (1999), le fait de tenir le levier semble pousser les participants à s'imaginer que le levier « représente » le stimulus présenté à l'écran. Ainsi le pousser revient à le rejeter, alors que le tirer permet de le rapprocher de soi. Par contre, dans l'expérience de Freina et collaborateurs (2009) la main des participants est vide quand elle va appuyer sur les touches disponibles. L'interprétation des auteurs concernant leur pattern de résultats est que dans ce cas, l'orientation du geste se fait par rapport à l'écran où est présenté le stimulus. Dans ce cas, aller répondre sur la touche loin permet de s'approcher de l'écran face à soi, alors qu'appuyer sur la touche près éloigne la main de réponse du stimulus. Cette étude a ainsi permis de mettre en évidence que la nature motivationnelle du mouvement dépend de la situation globale d'évaluation, où des détails comme la modalité de réponse modifient entièrement les effets de compatibilité.

Les conclusions de Cacioppo et collaborateurs (1993) concernant les liens entre flexion/extension et valence ont également été spécifiées ultérieurement par les travaux de Cretenet et Dru (2004, voir aussi Dru & Cretenet, 2005, 2008). Leur hypothèse est que la correspondance entre orientation motivationnelle et valence est en partie basée sur un chevauchement d'activation cérébrale. En effet, de nombreux travaux avaient préalablement mis en évidence des asymétries fonctionnelles entre les deux hémisphères cérébraux, soulignant que les évaluations positives semblent être liées à des activations dans l'hémisphère gauche, alors que les évaluations négatives activent l'hémisphère droit (Davidson, 1984, 1992), mais aussi qu'ils existaient deux systèmes de réponse basiques du cerveau qui sont l'approche et l'évitement, liés respectivement aux hémisphères gauche et

droit (Sutton & Davidson, 1997, 2000). De plus, on sait que les activités motrices des membres supérieurs sont croisées au niveau cérébral, puisque les actions du bras droit activent l'hémisphère gauche, et que celles du bras gauche activent l'hémisphère droit. Sur la base de ces constatations, Cretenet et Dru (2004, 2008) ont proposé la Motor-Congruence Hypothesis, en distinguant gestes du bras droit et du bras gauche dans les effets de compatibilité entre motivation et valence. On dispose alors de situations de congruence dans lesquelles le même hémisphère cérébral est activé par les différentes dimensions (par exemple, approche/flexion et bras droit, ou évitement/extension et bras gauche), et des situations de non-congruence dans lesquelles les dimensions sont liées à l'activation des deux hémisphères (flexion et gauche ou extension et droite). Dans l'étude de Dru et Cretenet en 2008, les participants devaient évaluer la valence de *smileys* exprimant des émotions positives et négatives sur une échelle en 17 points, tout en effectuant une action de flexion ou d'extension d'un des deux bras. Les résultats ont montré que les items ont été jugés plus positifs (ou moins négatifs) dans les conditions congruentes que dans les conditions non-congruentes. Ainsi même lors d'une extension, pourtant liée à l'évitement, l'évaluation peut être positive si le mouvement a été réalisé par un effecteur impliquant le même hémisphère cérébral que la motivation.

Comme on l'a évoqué concernant l'étude de Freina et collaborateurs (2009), les effets de compatibilité entre valence et orientation dépendent de certaines caractéristiques de la situation, tel que l'effet de l'action de réponse : un même mouvement, selon la modalité de réponse, peut révéler des motivations différentes. Un autre facteur crucial dans la définition de l'orientation motivationnelle d'un mouvement est le point de référence par rapport auquel on s'approche ou on évite.

Markman et Brendl (2005) ont testé l'effet du point de référence sur la compatibilité entre motivation et valence. Les participants effectuaient une tâche de jugement de valence de mots positifs et négatifs où les réponses étaient données en tirant et poussant un levier (procédure

semblable à Chen & Bargh, 1999). La particularité de leur protocole consistait en la présentation à l'écran, tout au long de l'expérience, du prénom de chaque participant au centre de l'écran. Les mots à juger étaient alors présentés au-dessus ou au-dessous du prénom, en jouant sur la perspective pour donner l'impression que les mots du dessus étaient plus loin que le prénom et que les mots d'en dessous étaient plus près. Ainsi, pour les mots d'en haut, pousser le levier revenait à repousser ces mots encore plus loin, et tirer correspondait à rapprocher le mot du prénom central. A l'inverse pour les mots du bas, tirer le levier revenait à éloigner le mot du prénom et pousser correspondait à le rapprocher. Selon les conditions, les participants devaient soit pousser le levier pour les mots négatifs et le tirer pour les mots positifs, soit l'inverse (et ce qu'elle que soit la position des mots à l'écran). Les résultats obtenus ont montré que les participants ont été plus rapides à éloigner le négatif de leur prénom qu'à le rapprocher, que cela nécessite de tirer ou de pousser. De même, ils ont été plus rapides à approcher le positif de leur nom qu'à l'éloigner, que ce soit en tirant ou en poussant le levier. L'élément pertinent pour définir l'approche et l'évitement n'a donc pas été le mouvement effectué sur le levier, mais bien les conséquences potentielles de ce mouvement pour la représentation de soi qu'est son propre prénom.

A l'aide d'une autre procédure, Lavender et Hommel (2007) se sont également intéressé à la référence à partir de laquelle l'approche et l'évitement sont conçus. La tâche des participants était d'évaluer la valence d'images représentant des objets typiquement évalués comme positifs et négatifs. Pour répondre, les participants disposaient d'une petite poupée qu'ils devaient déposer sur une plateforme située à l'avant ou à l'arrière de son point de départ. Certains participants avançaient la poupée pour les mots positifs et la reculaient pour les mots négatifs, alors que les autres participants faisaient l'inverse. La modalité de réponse nécessitant la tenue d'un objet dans la main, on aurait pu s'attendre à des résultats proches de ceux de Chen et Bargh (1999) avec le levier. Or les résultats obtenus sont similaires à ceux de

Freina et al. (2009) où la main était vide : les participants répondent plus rapidement en avançant la poupée pour les mots positifs que négatifs, et en reculant la poupée pour les items négatifs plutôt que positifs. Le résultat de Lavender et Hommel (2007) peut s'expliquer si on considère que comme chez Markman et Brendl (2005) avec le prénom, la poupée a représenté le participant de l'expérience, c'est donc elle qui s'approchait du positif et s'éloignait du négatif.

La conclusion commune à l'ensemble des travaux présentés dans ce point est que les comportements d'approche et d'évitement ne peuvent se définir en termes de muscles activés, mais bien par leurs conséquences, autrement dit en termes de diminution et d'augmentation de la distance entre l'objet évalué et soi. Ainsi, une même activation motrice pourra être associée aux deux valences selon l'effet de ce mouvement. L'approche peut aussi bien consister à ramener un objet vers soi, comme à aller vers cet objet, et l'évitement reflète à la fois le fait de reculer face à un objet comme le fait de le rejeter. Enfin, la question du point de référence est cruciale dans l'effet de compatibilité, puisque l'orientation d'approche et évitement peut varier selon où est représenté le soi (dans son corps, dans son nom, dans une poupée, etc).

4. L'incarnation des concepts est-elle instrumentale ou ornementale ?

Comme nous venons de le voir les liens entre comportements moteurs (motivationnels ou expressifs) et évaluation ont largement été mis en évidence, soutenant l'idée que les processus émotionnels comportent une dimension motrice. Toutefois, il convient également de s'interroger sur le rôle de l'incarnation dans la compréhension des concepts. S'agit-il d'un rôle causal, ou autrement dit l'incarnation est-elle nécessaire pour comprendre un concept ? Ou bien les phénomènes de compatibilité motrice ne sont-ils que des « effets secondaires »

lors de la compréhension d'un concept ? Le seul moyen de vérifier l'importance de la dimension motrice dans les processus cognitifs consiste à empêcher les manifestations corporelles et de mesurer l'impact sur les activités mentales. Plusieurs recherches ont ainsi démontré qu'en l'absence d'activité sensori-motrice, on assistait à une perturbation du traitement correspondant.

Au niveau comportemental, Glenberg, Sato et Cattaneo (2008) sont parvenus à faire disparaître l'ACE (*Action Compatibility Effect*, Glenberg et Kaschack, 2002, voir partie 1.2.), qui consiste en une facilitation de réalisation d'un geste lors de la lecture d'une phrase évoquant le même geste. Dans leur expérience, les participants devaient dans un premier temps répéter plusieurs centaines de fois un geste d'approche ou d'évitement, en transvasant 600 haricots un à un d'une boîte à une autre. Ensuite, on présentait aux participants des suites de mots dont il devait juger si elles produisaient ou non du sens. Les phrases ayant un sens décrivaient soit un mouvement d'approche soit un mouvement d'évitement. Les résultats ont montré que la répétition du geste perturbait la compréhension des phrases impliquant le même mouvement. Autrement dit, l'épuisement lié à ce geste répété 600 fois entraîne un phénomène de satiété, qui freine la compréhension d'une phrase évoquant un mouvement de même orientation. Cet effet est semblable au phénomène de satiation sémantique démontré par Osgood en 1953 : la répétition d'un même mot entraîne une perte progressive de sens, au point que ce mot paraît n'être qu'une suite de lettres sans signification. Le résultat obtenu par Glenberg et ses collaborateurs soutient donc l'affirmation selon laquelle la dimension motrice joue un rôle causal dans l'activité cognitive de compréhension.

De même dans des travaux sur les lésions neurologiques, il a été mis en évidence que la lésion d'une modalité sensorielle impacte l'accès aux catégories conceptuelles fondées sur cette modalité. Ainsi, une lésion du système visuel perturbe l'accès à la catégorie « animal », car c'est par cette modalité que cette dernière est connue, tout comme une lésion du système

moteur impacte l'accès à la catégorie « outils » (Cree & McRae, 2003 ; Damasio & Damasio, 1994 ; Gainotti, 2006).

Des travaux analogues ont été réalisés concernant les concepts émotionnels, l'hypothèse étant que le fait de bloquer les muscles liés à l'expression émotionnelle devrait perturber la compréhension de concepts correspondants. Comme on l'a vu plus haut, Niedenthal, Brauer, Halberstadt et Innes-Ker (2001) ont montré que l'inhibition des muscles du sourire perturbe la perception de visages positifs. De même, Oberman, Winkielman et Ramachandran (2007) ont utilisé une tâche de reconnaissance de visages émotionnels, en demandant aux participants de mordre fortement dans un stylo, ou de mâcher un chewing-gum, ce qui entraîne une activation très importante des muscles du visage. Cette procédure empêchait donc les participants d'utiliser les muscles du sourire et entraîna une perturbation de la reconnaissance des visages exprimant une émotion positive.

Cependant un argument est souvent avancé pour relativiser l'apport de la conception incarnée de l'émotion, celui de l'existence parmi les expériences affectives de ressentis émotionnels non accompagnés de manifestations corporelles. Cet argument avait déjà été soulevé à l'encontre des travaux de William James. Dès 1884 James traite de cas d'anxiété ressentie sans perturbation cardiaque. James élimine la possibilité d'une réelle émotion « désincarnée » en expliquant ce type d'émotion comme une anxiété purement cérébrale, mais basée sur l'activation des aires du cerveau représentant les processus corporels : on retrouve ici les prémices de l'idée de simulation mentale que développera Barsalou (1999, 2008). Plus récemment, Damasio (1994, 1999, 2003) a identifié un mécanisme cérébral potentiellement responsable des émotions *apparemment* désincarnées. Il existerait ainsi dans le cerveau des boucles neuronales qu'il nomme « as-if body loops » (boucles corporelles *comme si*) utilisant une partie du substrat impliqué dans les changements corporels, et qui pourrait donner l'illusion que le corps subit des modifications. L'expérience émotionnelle comporterait ainsi à

la fois des boucles corporelles liées à la perception des modifications corporelles, et des équivalents « as if ». Dans certaines situations, les boucles « as if » s'activent donnant lieu à ce que Damasio appelle des émotions cérébrales, miroir incomplet de l'émotion incarnée dont elles s'inspirent.

De plus, l'argumentaire de Damasio en faveur de l'émotion incarnée s'appuie sur des cas de lésions neurologiques. En effet, les tenants d'une conception désincarnée de l'émotion considèrent les cas de lésions de la moelle épinière comme une preuve irréfutable du caractère uniquement mental de l'émotion. D'après eux, comment expliquer le fait que des personnes souffrant de lésions importantes de la moelle et donc totalement paralysées puissent ressentir des émotions, si l'émotion n'est que la perception des modifications corporelles ? Pour défendre l'approche sensorimotrice de l'émotion et en réponse à cet argument, Damasio (1999) présente des cas de patients où plus la lésion de la moelle est haute, et donc plus la paralysie consécutive est importante, et moins les expériences émotionnelles ressenties sont intenses. Autrement dit, moins le corps peut fournir d'informations sur son état, moins le vécu émotionnel des personnes est riche. De plus, Damasio (1999) considère que la présence d'émotions chez des patients tétraplégiques ne prouve pas le caractère désincarné de l'émotion, car même si les muscles ne sont plus actifs chez ces personnes, de nombreux autres mécanismes corporels sont toujours présents et peuvent fournir un feed-back informatif sur l'état et les modifications du corps, par exemple au travers des nerfs reliés à la boîte crânienne, des muscles faciaux épargnés par la paralysie, ou encore par les connexions cerveau/corps que permet le flux sanguin au moyen des hormones et autres transmetteurs chimiques.

Il est ainsi difficile de concevoir un organisme entièrement bloqué, sans retour sur sa propre activité, et qui serait néanmoins capable de ressentir de l'émotion. Ces travaux

appuient donc l'idée selon laquelle les états corporels et les comportements moteurs ne sont pas périphériques dans le concept d'émotion, mais qu'ils en sont le cœur.

5. Synthèse

L'objet de ce chapitre était de mettre en évidence le caractère construit de l'évaluation émotionnelle, en montrant que les objets n'ont pas de qualité émotionnelle intrinsèque, mais que ce sont les traitements cognitifs consécutifs à l'interaction sensorimotrice avec ces objets qui construisent le jugement émotionnel.

Les travaux présentés dans ce chapitre sont basés sur une correspondance directe entre les comportements évoqués par l'objet connoté émotionnellement (approche/évitement ou comportements expressifs) et des comportements réellement effectués. Cette compatibilité se manifeste par une facilitation des performances, ou une coloration émotionnelle congruente dans des tâches de jugement émotionnel.

Mais un autre type de correspondance pourrait intervenir entre action motrice et activité d'évaluation, à savoir une compatibilité émotionnelle entre les conséquences affectives de l'action et l'évaluation d'un objet dans une situation de jugement de valence. Nous allons désormais nous intéresser à la définition de cette compatibilité émotionnelle. Nous présenterons les paradigmes expérimentaux utilisés jusqu'à présent dans l'étude des phénomènes de compatibilité émotionnelle, mais aussi les questions soulevées par les travaux existants, notamment concernant la fonction de la correspondance émotionnelle entre action motrice et activité d'évaluation.

Chapitre 4

Compatibilité sensorimotrice, fluence et jugement de valence

Une composante importante du fonctionnement cognitif est le contrôle en temps réel de son efficacité et de ses conséquences dans la situation vécue. Ce feed-back de la cognition est crucial afin d'assurer une interaction adaptée avec l'environnement. Il apparaît donc essentiel pour l'organisme de disposer d'une source d'information concernant les effets de son fonctionnement, ainsi que de pouvoir en évaluer les conséquences afin de déterminer la qualité des processus en cours.

Cette source information métacognitive sur le fonctionnement mental participe à de nombreuses activités du système cognitif, notamment en ce qui concerne les jugements et attributions.

Dans ce chapitre, nous définirons d'abord ce traitement métacognitif, appelé fluence, au travers de ses différentes instanciations (perceptive, conceptuelle ou motrice) et des différents types de jugement qui y sont sensibles. Nous nous intéresserons également au marquage hédonique lié à la fluence, et plus particulièrement à la fluence motrice, en nous interrogeant sur la fonction de cette coloration émotionnelle. La deuxième partie de ce chapitre portera sur un cas particulier de fluence motrice qui est celui étudié dans cette thèse : la fluence des mouvements latéralisés des membres supérieurs. Après avoir explicité l'intérêt de ce type de mouvement dans l'étude de la construction de l'évaluation émotionnelle, nous présenterons les travaux existants portant sur les liens entre latéralité et jugement de valence, pour enfin aborder les questions laissées en suspens par ces travaux et auxquelles nous nous efforcerons par la suite de fournir des éléments de réponse.

1. Caractère émotionnel de la compatibilité sensorimotrice : notion de fluence

1.1. Définition et instanciations de la fluence

Lors de l'interaction avec un objet, l'activité mentale ne concerne pas seulement les caractéristiques perçues de l'objet, ou bien les traces laissées par les rencontres antérieures avec lui, ou encore l'anticipation des actions et leurs conséquences potentielles. Au-delà du contenu de la pensée, du « quoi », la cognition concerne aussi la façon dont on traite ce contenu, c'est-à-dire le « comment ». Ce type de traitement peut être vu comme un feed-back métacognitif par lequel le système s'auto-informe de son activité, en termes de degré d'activation, de vitesse ou d'effort (Winkielman, Schwarz, Fazendeiro & Reber, 2003).

Lorsque ce feed-back informatif indique la réalisation aisée ou rapide d'une activité mentale, qu'elle soit perceptive, conceptuelle ou motrice, on parle de fluence de traitement (Alter & Oppenheimer, 2009).

On entend par fluence perceptive la facilité de traitement des « caractéristiques de surface » d'un objet, comme sa taille ou sa forme. Plusieurs variables ont été manipulées expérimentalement, démontrant une action sur la vitesse et la précision avec laquelle un traitement perceptif a lieu : la netteté visuelle, notamment par le contraste fond/forme (Reber & Schwarz, 1999 ; Begg, Anas & Farinacci, 1992 ; Hansen, Dechêne & Wänke, 2008 ; Laham, Alter & Goodwin, 2009), la répétition de présentation (Kahneman & Tversky, 1982 ; Jacoby & Dallas, 1981 ; Jacoby, Woloshin & Kelley, 1989), le temps de présentation (Reber, Winkielman & Schwarz, 1998) ou encore la police d'écriture (Alter & Oppenheimer, 2008b ; Alter, Oppenheimer, Epley & Eyre, 2007 ; Novemsky, Dhar, Schwarz & Simonson, 2007 ; Reber & Zupanek, 2002, Simmons & Nelson, 2006).

Cette facilité de traitement perceptif influence de nombreuses activités mentales impliquant une attribution, c'est-à-dire une croyance relative à la cause d'un phénomène. En effet, le

système cognitif ressentant la fluence de traitement tente de déterminer la source de cette facilité. En l'absence de prise de conscience de la source réelle, on attribue alors la fluence à l'activité en cours, comme un jugement de mémoire, de vérité, de fréquence, etc. Au niveau expérimental, ces effets d'attribution sont généralement étudiés en manipulant la fluence par une variable non-pertinente dans une tâche de jugement, démontrant une influence de la facilité perceptive sur ces jugements.

La fluence perceptive peut par exemple influencer des jugements de mémoire, autrement dit la croyance d'avoir déjà rencontré un stimulus. Whittlesea, Jacoby et Girard (1990) ont ainsi manipulé la clarté visuelle lors de la présentation de mots dans une tâche de mémoire. Dans un premier temps les participants devaient apprendre une liste de mots, puis dans un second temps reconnaître ces mots appris parmi de nouveaux items. Lors de la phase de reconnaissance, les mots étaient écrits de manière plus ou moins nette, ce qui permettait une lecture plus ou moins aisée. Les résultats ont montré que les mots nouveaux les plus faciles à lire ont plus souvent été reconnus à tort que les mots nouveaux bruités, comme si la facilité perceptive, en comparaison avec les autres mots, donnait aux participants l'impression d'avoir appris le mot précédemment. De même, la présentation de mots ou non-mots faciles à lire du fait de la police d'écriture ou encore de la prononciabilité de la suite de lettres entraîne de faux jugements de familiarité (Reber & Zupanek, 2002 ; Whittlesea & Williams, 1998).

La fluence perceptive agit également sur les jugements de vérité, c'est-à-dire la certitude qu'un énoncé est correct. Reber et Schwarz (1999) présentaient à leurs participants des énoncés de culture générale, tel que « Osorno est une ville du Chili », écrit soit en encre foncée, soit en encre claire sur fond blanc, de telle sorte que certains énoncés étaient plus faciles à lire que d'autres. Les participants ont plus fréquemment jugés vrais les énoncés faciles à lire que les énoncés plus difficiles. Oppenheimer (2006) a quant à lui démontré que

la police d'écriture d'un texte influence la façon dont on perçoit l'auteur du texte : plus un texte est visuellement facile à lire et plus on juge l'auteur intelligent.

Enfin, la fluence perceptive influence également l'estimation de célébrité de visages, puisque la présentation antérieure d'un visage entraîne ultérieurement un jugement de célébrité plus important que pour un visage non présenté (Jacoby, Woloshyn & Kelley, 1989).

En dehors des traitements perceptifs, il existe un deuxième type de fluence qui correspond à la facilité d'une opération mentale en lien avec la signification du stimulus : la fluence conceptuelle. Les sources de fluence conceptuelle sont les variables qui agissent sur la vitesse et la précision avec laquelle un traitement de haut-niveau peut être effectué sur le sens d'un item, comme la complexité ou la prédictibilité du contexte ou encore l'activation par amorçage sémantique. Tout comme dans le domaine perceptif, la fluence conceptuelle intervient dans de nombreux types de jugement.

Une étude de référence concernant la fluence conceptuelle a été menée en 1993 par Whittlesea, qui a mis en évidence l'influence de cette facilité de traitement sémantique dans une tâche de mémoire. Dans un premier temps les participants apprenaient une liste de mots, avec la consigne de retenir ces items pour une tâche de reconnaissance. Ensuite, on présentait aux participants des phrases dont il manquait le dernier mot, mais dont le contenu permettait soit de deviner le mot manquant (contexte prédictif), soit ne le permettait pas (contexte non-prédictif). Après un instant, le mot manquant apparaissait et les participants devaient déterminer si ce mot faisait partie ou non de la liste d'apprentissage de la première partie. Les résultats ont montré une tendance à reconnaître comme anciens les mots issus du contexte prédictif, qu'ils aient ou non réellement fait partie de la liste d'apprentissage.

Des travaux relativement anciens tels que ceux de Meyer et Schvaneveldt (Meyer & Schvaneveldt, 1971 ; Schvaneveldt & Meyer, 1973) portaient déjà sur des effets de fluence conceptuelle, en étudiant des effets d'amorçage sémantique dans une tâche de décision

lexicale. Lorsque les participants devaient déterminer si une suite de lettres formait un mot ou non, les temps de réponse étaient plus courts pour reconnaître un mot quand celui-ci avait été précédé d'un mot sémantiquement similaire. Par exemple, la suite de lettres « infirmière » est reconnue comme un mot plus rapidement après « docteur » qu'après « grenouille ». Même si ces travaux ont été élaborés dans le cadre des théories cognitivistes de la cognition, et notamment dans la théorie des réseaux sémantiques avec diffusion d'activation (Collins & Loftus, 1975), il est à noter que ces résultats sont tout à fait cohérents avec la notion de fluence conceptuelle : l'amorçage d'un domaine sémantique spécifique facilite et donc rend plus fluent le traitement d'items relatifs à ce même domaine.

Le paradigme de l'amorçage sémantique a également été utilisé pour étudier l'influence de la fluence conceptuelle sur des jugements de vérité et de certitude. Ainsi, le fait d'amorcer un domaine sémantique particulier permet aux participants de juger avec plus de certitude des énoncés de culture générale sur ce domaine (Reder, 1987 ; Schwartz & Metcalfe, 1992 ; Kelley & Lindsay, 1993). Par exemple, Kelley et Lindsay (1993) faisait apprendre aux participants une liste d'items, puis les participants devaient répondre à diverses questions de culture générale (e.g., « quelle est la capitale du Texas ? »). La liste d'items dans la première phase était composée pour un tiers de réponses correctes aux questions de la seconde phase (e.g., « Austin »), un autre tiers de réponses incorrectes mais sémantiquement reliées (e.g., « Dallas ») et enfin un dernier tiers d'items non-reliés aux questions. Les résultats dans la tâche de culture générale ont montré des réponses plus rapides et avec un jugement de certitude plus important pour les réponses correctes mais aussi pour les réponses incorrectes mais reliées. Ainsi l'amorçage sémantique d'un item, qu'il soit correct ou non pour la question posée, induit un jugement de certitude plus important que si la réponse n'est pas amorcée.

De même qu'avec la fluence perceptive, Oppenheimer (2006) a montré un effet de la fluence conceptuelle sur le jugement d'intelligence de l'auteur d'un texte. Contrairement aux idées reçues, Oppenheimer a pu mettre en évidence que l'usage d'un vocabulaire soutenu et complexe dans un texte induit un jugement d'intelligence de l'auteur inférieur à celui lié au même texte usant d'un vocabulaire plus simple. En effet, la complexité du texte implique un ralentissement dans le flux de lecture et donc plus de difficulté de compréhension du texte. Un texte plus simplement écrit permet donc une lecture plus fluente, cette fluence conceptuelle se manifestant dans l'estimation de l'intelligence de l'auteur.

Enfin et plus récemment, de nombreux travaux se sont intéressés à un dernier type de fluence de traitement : la fluence motrice, qui désigne la facilité d'exécution de certains mouvements, en termes de coût énergétique ou d'habitude comportementale.

Lorsque la réalisation d'un geste est aisée (en comparaison avec un autre geste), son coût énergétique est moindre, et ce mouvement est donc fluent. Dès 1985, Fisk et Goodale ont montré que les mouvements ipsilatéraux des membres supérieurs sont plus fluents que les mouvements contralatéraux. Ils présentaient aux participants des points lumineux, disposés sur la gauche ou sur la droite du participant, plus ou moins excentrés par rapport à la ligne médiane du corps des participants (Fisk & Goodale, 1985, Expérience 1). La tâche consistait à pointer de l'index (droit ou gauche) le plus rapidement possible la position du point lumineux. Les résultats obtenus ont montré que les participants étaient plus rapides à pointer des points lumineux situés du même côté que la main de réponse, qu'il s'agisse de la main dominante ou non-dominante des participants. Une explication alternative en termes d'hémi-champ visuel a été rejetée par une réplication des résultats où les signaux droite et gauche sont tous situés dans le même côté du champ visuel (Fisk & Goodale, 1985, Expérience 2). Les mouvements latéraux des bras seraient donc plus rapides dans l'espace ipsilatéral, ce qui se justifie par le moindre coût musculaire de ces mouvements par rapport aux mouvements contralatéraux.

Mais en dehors de la question du coût musculaire des actions, un mouvement peut être plus fluent qu'un autre dont le coût énergétique est identique, simplement parce que le mouvement fluent est plus habituel, et donc qu'on a une plus grande expérience sensorimotrice de cette action. Ellis & Tucker (2000) ont justement montré que des mouvements fluents, non-pertinents dans une tâche spécifique, peuvent néanmoins influencer les performances des participants. Dans cette expérience, les auteurs présentaient aux participants des objets de petite et grande taille, comme une clé (petit) ou une bombe aérosol (grand). Pendant la présentation d'un objet à l'écran, on diffusait un son aigu ou grave, et les participants avaient pour consigne de déterminer de quel type de son il s'agissait. Pour répondre, les participants utilisaient un dispositif particulier leur permettant une réponse en pinçant une manette entre deux doigts (préhension précise) et une autre réponse en saisissant une poignée à pleine main (préhension puissante). Les résultats obtenus ont mis en évidence un effet de compatibilité entre le geste de réponse, et la variable (non-pertinente pour la tâche) de la taille de l'objet. Quel que soit le son présenté, les réponses ont été données plus rapidement quand la réponse correspondait à la saisie de l'objet présenté : pour un petit objet, la préhension précise était plus rapide que la préhension puissante, et inversement pour les objets de grande taille. Ces deux types de manipulation de la fluence motrice (par le coût énergétique et par les habitudes d'interactions) ont ainsi permis de mettre en évidence des mouvements plus fluents que d'autres.

Des travaux récents ont pu illustrer un effet de la fluence motrice sur le jugement de mémoire et plus précisément sur le jugement de reconnaissance. Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot et Brunel (en révision) ont repris le paradigme du SRC élaboré par Tucker et Ellis (1998) pour étudier l'effet de la compatibilité entre action simulée et action de réponse dans une tâche de reconnaissance. Les participants commençaient l'expérience en apprenant une liste de mots correspondant à des objets préhensibles (e.g., tournevis, tasse). En phase de test

on présentait aux participants des images d'objets préhensibles, correspondant ou non aux mots appris précédemment. Ces objets étaient orientés de façon à ce que la partie préhensible (poignée ou anse) soit située du côté de la touche de réponse pour reconnaître l'objet comme ancien (c'est-à-dire appris), soit du côté de la touche pour juger l'objet comme nouveau. Les résultats ont démontré un effet de compatibilité stimulus-réponse (SRC, Tucker & Ellis, 1998) tel que lorsque la touche de réponse « ancien » était du même côté que la partie préhensible de l'objet, les participants ont eu tendance à juger les objets comme étant anciens, qu'ils aient ou non fait partie de la liste d'apprentissage. En d'autres termes, la simulation de la saisie de l'objet a rendu plus fluent le geste de réponse similaire, influençant le jugement de mémoire de telle façon que les participants ont jugés comme anciens des objets nouveaux.

Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot et Maury (en révision) ont également adapté le paradigme de l'ACE (*Action Compatibility Effect*, Glenberg & Kaschak, 2002) pour étudier l'effet de la fluence motrice sur le jugement de reconnaissance. Dans un premier temps les participants apprenaient une liste de verbes d'action, composée à moitié de verbes indiquant un mouvement vers soi (e.g., tirer, prendre) et à moitié de verbes indiquant un mouvement hors soi (e.g., pousser, rejeter). Dans un second temps les participants réalisaient une tâche de reconnaissance de ces verbes parmi d'autres verbes non-appris, et donnaient leur réponse pour chaque verbe (ancien ou nouveau) en tirant ou poussant un levier. L'attribution des réponses aux gestes était contrebalancée de façon à ce que certains participants poussent le levier pour ancien et le tire pour nouveau, et inversement pour d'autres participants. Les résultats sur les réponses « ancien » ont mis en évidence un ACE lors de la phase de reconnaissance : lorsque les participants tiraient le levier, le taux de reconnaissance était plus élevé, et les réponses ont été données plus rapidement pour les verbes vers soi que pour les verbes hors soi (qu'ils aient ou non fait partie de la phase d'apprentissage). Réciproquement, lorsque les participants poussaient le levier, le taux de reconnaissance était plus élevé, et les réponses ont été données

plus rapidement pour les verbes hors soi que pour les verbes vers soi. Notre interprétation de cette expérience est que la simulation mentale du mouvement associé au verbe d'action rend plus fluent la réalisation du geste de réponse correspondant, et favorise sa reconnaissance lorsque ce geste permet de répondre « ancien » (reconnaissance correcte pour les verbes anciens, erronée pour les nouveaux).

Il nous faut à présent évoquer les limites de l'influence de la fluence sur les activités de jugement. L'effet de la fluence étant basé sur des attributions erronées de la source de la facilité sur les tâches effectuées (mémoire, vérité, certitude, ...), l'identification correcte de la cause de la fluence entraîne une disparition de cet effet (Jacoby & Whitehouse, 1989 ; Whittlesea & Williams, 2000 ; Oppenheimer, 2006). Lorsqu'on prend conscience que le facteur responsable de la réalisation aisée d'une activité n'est pas pertinent pour la tâche à effectuer, on écarte ce facteur afin de ne pas biaiser nos jugements. Il arrive même que cette identification de la source de la fluence entraîne une surcompensation de l'effet de fluence, au point d'influencer nos jugements de manière opposée. Ainsi, Oppenheimer (2004a) a montré que dans une tâche de jugement de fréquence de surnoms (par exemple, déterminer si « Bill » est un surnom commun ou rare), le fait de présenter ce surnom avec un nom de célébrité (e.g. « Bill Clinton ») va entraîner une plus grande fluence et donc une plus grande familiarité sur ce surnom que sa présentation avec un nom inconnu (e.g., « Bill Smith »). Mais le participant a alors conscience que sa familiarité avec le surnom provient plus de la célébrité de Clinton que de sa réelle estimation de la fréquence du surnom, au point qu'il juge alors « Bill » comme étant plus rare lorsqu'il est associé à « Clinton » qu'à « Smith ». De même, on a vu précédemment que la difficulté (perceptive ou conceptuelle) lors de la lecture d'un texte favorise un jugement d'intelligence faible de l'auteur. Oppenheimer (2005) a présenté un texte dont l'impression était bruitée, en expliquant aux participants qu'il s'agissait d'un manque d'encre dans la photocopieuse. Le fait de pouvoir attribuer leur difficulté de lecture à

un facteur extérieur au texte a entraîné chez ces participants une surestimation de l'intelligence de l'auteur par rapport à des participants pour qui le texte était plus lisible. Ces travaux montrent donc bien que la prise de conscience d'une source extérieure de la fluence ressentie modifie les effets observés sur divers jugements.

1.2. Marquage hédonique de la fluence de traitement

Comme on l'a vu précédemment, la fluence participe au jugement: "*Judgments reflect not only [...] what comes to mind, but also how things come to mind*" (Winkielman & Cacioppo, 2001, p. 489). Les jugements d'ordre affectif (préférence ou valence) ont été largement étudiés en lien avec la fluence, démontrant que plus le processus par lequel un objet est traité est fluent, plus la réponse à cet objet est positive. Ce marquage positif des jugements émotionnels lors d'activités perceptives, conceptuelles et motrices a ainsi permis de mettre en évidence le caractère hédonique de la fluence.

L'étude princeps du marquage affectif de la fluence est celle menée par Kunst-Wilson et Zajonc en 1980, qui ont montré que la présentation antérieure non-consciente d'un stimulus induisait une évaluation plus positive de ce stimulus dans une présentation consciente ultérieure : le *Mere-Exposure Effect*. Dans cette expérience, chaque essai commençait par la présentation subliminale d'un polygone, puis on exposait aux participants deux polygones, dont celui présenté juste avant. Les participants qui devaient choisir la forme qu'ils préféreraient entre les deux polygones ont eu tendance à choisir celui déjà vu de façon non-consciente. D'après Kunst-Wilson et Zajonc (1980), la présentation subliminale de la première forme lui permet d'être traitée, même sans prise de conscience, ce qui fait que le traitement de la même forme dans la deuxième présentation consciente se fait plus facilement.

C'est cette fluence perceptive due à la répétition qui induit une préférence pour ce polygone par rapport à une nouvelle forme.

D'autres sources de fluence perceptive influencent également les jugements affectifs. Ainsi, plus un item est proche de son prototype, et plus il est facile à traiter. Cette facilité détermine alors des jugements affectifs plus positifs. Winkielman, Halberstadt, Fazendeiro et Catty (2006) ont utilisé des nuages de points et des formes géométriques plus ou moins proches de formes prototypiques comme un rond, un carré, un losange, etc. La tâche des participants était dans un premier temps de catégoriser l'objet selon sa forme, puis d'estimer l'attractivité de l'objet. Les résultats ont montré que plus les stimuli étaient proches de la forme prototypique, plus ils étaient catégorisés rapidement et jugés attractifs. De plus, des mesures physiologiques ont montré que les muscles zygomatiques liés à l'expression d'émotions positives étaient plus activés pour ces stimuli.

De même, Rhodes, Halberstadt et Brajkovich (2001) ont montré que la présentation antérieure de visages augmente le jugement positif de ces mêmes visages dans une présentation ultérieure, mais également pour des visages prototypiques composés des éléments présents dans les visages vus initialement. Les auteurs interprètent cet effet comme un *Mere-Exposure Effect* par généralisation, où la présentation d'un item active son prototype.

Enfin, des manipulations classiques de la fluence perceptive telles que présentées plus haut ont également un effet sur les jugements de préférence : on trouvera plus esthétique une forme à fort contraste visuel qu'à faible contraste (Reber, Winkielman, & Schwarz, 1998, Expérience 2), on préférera une image précédée d'une amorce de même forme que précédée d'une forme différente (Winkielman & Cacioppo, 2001, Expérience 1 ; Reber et al., 1998, Expérience 1), ou encore on favorisera un objet présenté plus longtemps qu'un autre (Winkielman & Cacioppo, 2001, Expérience 1 ; Reber et al., 1998, Expérience 3).

La fluence conceptuelle influence également les jugements de préférence. Les travaux menés par Whittlesea (1993) en manipulant la prédictibilité du contexte ont mis en évidence, en plus du sentiment de familiarité, un jugement affectif plus positif des mots issus d'un contexte prédictif que d'un contexte non prédictif. Des études dans le domaine du marketing ont confirmé que l'usage d'un contexte prédictif (par exemple une publicité se déroulant dans un bar pour de la bière), ou bien l'amorçage sémantique entre deux items (présenter du ketchup juste après avoir présenté de la mayonnaise) induit une attitude plus favorable envers l'objet cible que lorsque le contexte ou l'amorce ne sont pas liés à cet objet (Lee & Labro, 2004).

D'autres chercheurs ont mis en évidence un effet de la fluence conceptuelle basée sur une relation sémantique structurale. Day et Gentner (2006) ont montré que des participants jugent un texte mieux écrit, plus compréhensible et plus intéressant quand la lecture de ce texte est précédée par la lecture d'un texte analogue, c'est-à-dire un texte avec une structure identique mais un contenu différent.

Enfin, la majorité des travaux ayant manipulé la fluence motrice se sont intéressés à son effet sur les jugements affectifs. La logique de ces travaux repose sur l'idée que si la fluence motrice, au même titre que la fluence perceptive et conceptuelle, est liée à des évaluations émotionnelles affectives, alors de même des mouvements fluents devraient être jugés positivement, ainsi que les objets et situations en lien avec la réalisation de ces mouvements (Ping, Dhillon & Beilock, 2009).

Par exemple, chez des dactylos professionnels, certaines associations de lettres sont tapées plus difficilement : étant situées côte à côte, c'est le même doigt qui les tape, ce qui prend plus de temps et donc est moins fluent que lorsque deux doigts agissent successivement. C'est cette fluence qu'ont manipulé Beilock et Holt (2007), en demandant à des dactylos novices et confirmés de décider, entre deux paires de lettres, laquelle ils préféraient. A l'insu des

participants, ces paires de lettres étaient constituées de façon à ce que dans une des paires les deux lettres soient habituellement tapées avec deux doigts (condition fluente) et que dans l'autre paire il s'agisse de lettres tapées avec le même doigt (condition non-fluente). Les résultats montrent que chez les experts, les paires préférées sont effectivement celles tapées par des doigts différents, même si cette information n'était absolument pas pertinente dans la tâche. Cette différence ne se retrouvait pas chez des dactylos novices. Tout se passe donc comme si, chez des dactylos confirmés, la simple lecture des lettres avait permis l'activation automatique du schéma moteur lié à ces lettres (voir Viviani et Laissard, 1996 pour un résultat similaire). Par contre, Beilock et Holt (2007) ont également observé une disparition de cet effet de fluence lorsqu'une tâche motrice concurrente au jugement de préférence est réalisée en utilisant le même doigt que celui habituellement utilisé pour taper sur les lettres présentées.

La majorité des travaux sur la fluence motrice ont porté sur des effets de compatibilité entre un stimulus et une réponse, du fait du marquage émotionnel positif lors de l'interaction motrice fluente avec un objet (Döring, 2003). Lorsque ce marquage émotionnel positif est temporellement proche de la présentation d'un objet habituellement évalué positivement, alors on assiste à une facilitation dans le traitement de cet objet.

Brouillet, Heurley et Brouillet (2009) ont ainsi mis en évidence que la simulation motrice d'un geste lors de la présentation d'un objet préhensible rend ensuite plus fluent un geste de réponse semblable à cette simulation. Dans cette expérience, chaque essai était constitué de trois étapes. Dans un premier temps, on présentait aux participants un objet préhensible muni d'une anse présentée soit à droite, soit à gauche de l'écran. En accord avec les théories de la grounded cognition, la perception d'un tel objet entraîne une simulation mentale de sa saisie, dont les détails dépendent de la position de l'anse. Dans un second temps, une étoile apparaissait soit à gauche soit à droite de l'écran. La consigne des participants était de détecter l'apparition de cette étoile et de répondre sur une manette en pressant le bouton du

côté correspondant. Enfin, un mot émotionnel apparaissait à l'écran et les participants devaient juger la valence des mots, toujours en répondant à gauche ou à droite de la manette. Cette procédure permettait donc de comparer deux types de situation expérimentale : dans un cas, la position de l'anse et celle de l'étoile correspondaient, ce qui impliquait que la simulation motrice liée à l'objet et le geste de réponse étaient les mêmes (situation congruente). Dans l'autre cas, la position de l'anse et celle de l'étoile étaient opposées, tout comme la simulation motrice et le geste de réponse (situation non-congruente). L'analyse des temps de réponse dans la tâche de jugement de valence a mis en évidence des temps de réponse plus rapide pour les mots positifs que pour les mots négatifs dans la condition congruente, mais pas dans la condition non-congruente. Les auteurs ont interprété cet effet par la compatibilité affective entre la fluence du geste de réponse, grâce à l'activation du geste par la simulation mentale de la saisie de l'objet, et les mots évalués positivement.

De même, Cannon, Hayes et Tipper (2010) ont montré que ce marquage affectif de la fluence motrice correspond à un réel ressenti émotionnel, se manifestant également dans les expressions faciales. Dans cette expérience les participants réalisaient une tâche de catégorisation d'objets en deux catégories : ustensiles de cuisine et outils de garage. Chaque objet était présenté soit sur la droite soit sur la gauche de l'écran, et les réponses étaient données par les deux mains en appuyant sur des touches situées à gauche et à droite du clavier. Pour certains essais l'association stimulus-réponse était fluente, car la réponse se faisait du côté d'apparition de l'objet, et pour d'autres essais cette association était non-fluente car la réponse se faisait du côté opposé à celui où l'objet apparaissait. Les auteurs mesuraient les réactions affectives des participants par électromyographie des muscles faciaux. Les résultats ont montré une plus grande activité des muscles de la joue (zygomatiques, associés au sourire) dans les essais fluents que dans les essais non-fluents, soutenant ainsi l'idée d'un marquage hédonique de la fluence.

Brouillet, Ferrier, Grosselin et Brouillet (2011) ont repris un protocole expérimental proche de celui de Brouillet et al. (2009), mais cette fois sans exécution motrice réelle avant l'évaluation de valence. Si des effets de fluence motrice apparaissent par la compatibilité entre une simulation et une exécution motrice, alors des effets comparables devrait également avoir lieu par la compatibilité de deux simulations motrices. Chaque essai était ici encore constitué de trois étapes : tout d'abord apparaissaient successivement à l'écran deux images d'objets, sur lesquels les participants n'avaient pas à fournir de réponse. Ces deux stimuli étaient des objets préhensibles munis d'une anse présentée sur la droite ou la gauche de l'objet. Dans certains essais les deux objets successifs étaient orientés du même côté (essais congruents), et dans d'autres essais les objets étaient orientés différemment (essais non-congruents). Suite à ces deux objets, un mot de valence positive ou négative apparaissait à l'écran. La seule tâche des participants était de juger la valence de ce mot, en répondant sur une manette de réponse disposant de deux touches situées respectivement dans la main gauche et la main droite des participants (la position des réponses positif et négatif était contrebalancée entre les participants). L'analyse des temps de réponse dans la tâche de jugement de valence a mis en évidence des réponses plus rapides pour les mots positifs dans les essais congruents par rapport aux essais non-congruents, mais cette différence n'apparaissait pas pour les mots négatifs. Les auteurs interprètent cet effet par la fluence de la simulation motrice sur le deuxième objet lorsque la même simulation a déjà eu lieu sur le premier. Le marquage positif de la fluence motrice a alors permis une évaluation de valence positive plus rapide (voir aussi Regenber, Häfner & Semin, 2012 pour un effet semblable sur l'évaluation d'idéogrammes chinois).

En plus des effets de la fluence motrice ressentie, Hayes, Paul, Beuger et Tipper (2008) ont montré que la fluence motrice n'a pas besoin d'être vécue à la première personne pour influencer nos jugements émotionnels. Avant de juger leur appréciation de différents objets,

les participants devaient soit déplacer ces objets selon un trajet fluent (sans obstacle) ou non-fluent (avec un obstacle à éviter), soit observer quelqu'un produire ces déplacements. Dans ces deux cas, les objets déplacés de manière fluente ont été préférés par rapport à ceux déplacés en contournant un obstacle. Ainsi, la perception de la fluence motrice d'autrui semble être également une source de biais de jugement affectif.

En résumé, la fluence est donc associée à un marquage émotionnel spécifiquement positif. Mais pourquoi ce marquage ? Quelle est la fonction de l'évaluation positive des activités fluentes ? L'hypothèse unanime des recherches sur le caractère émotionnel de la fluence propose que ce marquage hédonique a une fonction de renforcement (Winkielman & Cacioppo, 2001; Cannon, Hayes & Tipper, 2010; Brouillet, Ferrier, Grosselin & Brouillet, 2011). En effet, la fluence est un indicateur de la qualité du fonctionnement du système cognitif. Elle signale que le traitement en cours se déroule de façon satisfaisante, que les ressources nécessaires pour la bonne conduite de ce traitement sont disponibles, et peut également indiquer que l'objet cible a déjà été rencontré sans encombres (Winkielman & Cacioppo, 2001 ; Fazendeiro, Chenier & Winkielman, 2007). En d'autres termes, si un processus est vécu comme fluent, c'est qu'il permet d'atteindre un objectif rapidement, ou avec peu d'effort. D'un point de vue adaptatif, il apparaît alors comme un traitement avantageux que l'on peut mettre à nouveau en œuvre lors d'une rencontre future du même objet (Reber et al, 1998).

On retrouve ici des éléments similaires à ceux développés par Antonio Damasio au sujet du rôle de l'émotion. D'après Damasio (1994), un esprit purement rationnel est peu adapté, car le raisonnement est une activité coûteuse et lente. La fonction de l'émotion serait de permettre une réaction rapide en éliminant un grand nombre de réactions possibles, ce qui facilite la prise de décision. Autrement dit, l'émotion agirait comme un marqueur somatique qui oriente automatiquement et de manière non-consciente la sélection des options d'actions. De la même

façon, le marquage émotionnel de la fluence permet de sélectionner plus rapidement l'action fluente parmi les autres actions possibles.

Mais si la fluence semble être marquée positivement, divers travaux ont montré que l'absence de fluence n'est pas marquée négativement (Winkielman & Cacioppo, 2001 ; Cannon, Hayes & Tipper, 2010 ; Brouillet et al., 2011). Suivant le même raisonnement que pour le marquage positif, il apparaît que pour inciter à un renforcement négatif, le traitement d'un objet devrait être moins efficace, plus lent que prévu, ce qui n'est pas le cas d'un processus non-fluent. Whittlesea et Willimas (1998, 2000) définissent les effets de fluence comme la perception d'une *discrepancy*, c'est-à-dire d'un écart entre la fluence ressentie dans une situation et la fluence attendue dans ce type de situations. Le système cognitif serait donc basé sur des attentes en rapport avec son propre fonctionnement. Ainsi, si un traitement (perceptif, conceptuel ou moteur) est réalisé de façon plus fluente que ce qui était attendu, la perception de cet écart est attribué à la tâche en cours, qu'il s'agisse d'un jugement de familiarité, de certitude ou encore de valence. La notion de discrepancy proposée par Whittlesea et Williams (1998, 2000) fait écho au modèle d'interruption de plans proposé par Mandler (1980, 1984, voir Chapitre 1) pour expliquer l'origine des émotions. Pour rappel, Mandler (1980, 1984) défend l'idée selon laquelle le système cognitif fonctionne par la mise en place de plans d'actions et d'attentes de résultats, et que c'est le décalage entre ces attentes et les résultats réels qui fait naître l'émotion. On peut donc extrapoler ces deux idées de la discrepancy de Whittlesea et du décalage chez Mandler pour imaginer que lorsque la fluence vécue est supérieure à celle attendue, le marquage émotionnel est positif. Réciproquement on pourrait s'attendre à ce que lorsque le niveau de fluence attendue n'est pas atteint, le marquage émotionnel soit négatif pour agir comme renforcement à ne plus utiliser ce traitement par la suite. Par contre, l'absence de fluence correspondrait à une absence d'écart, sans rupture des attentes. L'absence de fluence ne remettrait pas en question la qualité du

traitement effectué, ce qui ne nécessiterait aucun renforcement, ni positif ni négatif. Il faut bien noter qu'il qu'agit ici de suppositions, qui n'ont à notre connaissance pour l'instant pas reçu de soutien expérimental.

Pour poursuivre notre réflexion quant à la fluence motrice et à son marquage affectif, nous allons à présent nous intéresser à un type de mouvements particulier : les mouvements latéraux des membres supérieurs. Ces mouvements, fréquemment utilisés comme gestes de réponse dans de nombreuses expériences, présentent des liens étroits avec la valence émotionnelle, et permettent une manipulation directe de la fluence motrice.

2. Le cas des mouvements latéraux

2.1. L'intérêt des mouvements latéraux dans l'étude de la fluence motrice

Diverses raisons font des mouvements latéraux un cadre pertinent pour l'étude des liens entre fluence motrice et émotion. Des travaux relevant aussi bien de la neurophysiologie, de la psycholinguistique ou encore de la psychologie cognitive ont mis en évidence des contacts étroits entre actions latérales, processus émotionnels et fluence.

Une grande partie de ces travaux s'est penché sur la question des activations cérébrales liées aux comportements latéraux, en lien avec la spécialisation hémisphérique du traitement émotionnel.

Comme évoqué précédemment (voir Chapitre 3, point 2.), Davidson (1984, 1992) a distingué au niveau cérébral deux systèmes de réponse correspondants aux dimensions motivationnelles d'approche et d'évitement : un système d'approche lié à la valence positive, situé dans l'hémisphère gauche, et un système d'évitement lié à la valence négative qu'il situe dans l'hémisphère droit. C'est sur ces localisations que ce sont basés de nombreux travaux portant sur l'activation préférentielle d'un hémisphère lors du traitement de stimuli

émotionnels. Les effets rapportés dans ces travaux montrent une performance accrue lorsque deux dimensions d'une même situation activent le même hémisphère.

Par exemple, la présentation d'un stimulus dans un héli-champ visuel active l'hémisphère cérébral controlatéral (e.g., champ visuel de droite et hémisphère gauche), dont la dimension motivationnelle correspondante. Ainsi, la présentation d'un stimulus dans le champ visuel de droite active l'hémisphère de gauche associé à la motivation d'approche. Par conséquent, cette présentation permet une identification plus rapide de visages positifs que négatifs, et induit une évaluation positive de visages initialement neutres. Réciproquement, la présentation en champ visuel gauche (i.e. hémisphère droit et motivation d'évitement) entraîne une identification plus rapide des visages négatifs plutôt que positifs, et une évaluation négative de visages neutres (Ahern & Schwartz, 1979 ; Reuter-Lorenz & Davidson, 1981 ; Van Strien & Van Beek, 2000).

Un nombre désormais conséquent de recherches se sont intéressées à l'effet des contractions musculaires unilatérales sur des tâches affectives, postulant que l'activation hémisphérique liée à la contraction favorise des évaluations de valence correspondant à la motivation associée à cet hémisphère. Ainsi, des contractions unilatérales des muscles de la main ou d'un côté du visage influencent de nombreuses activités. Les contractions des parties droites du corps, activant l'hémisphère gauche lié à l'approche, induisent un affect positif (Harmon-Jones, 2006), par exemple en entraînant des interprétations plus positives d'une image ambiguë que les contractions à gauches (Schiff & Lamon, 1994), ou encore une persistance plus longue dans la résolution de problèmes insolubles (Schiff, Kenwood, Guirguis & Herman, 1998). Cet effet n'est pas spécifique à la contraction musculaire volontaire, puisque l'application de vibrations sur la peau entraîne des résultats similaires : des vibrations sur le bras droit entraînent également plus de persistance dans une tâche

impossible, ainsi qu'un jugement plus positif d'un film neutre que des vibrations de même intensité sur le bras gauche (Bassel & Schiff, 2001).

Cependant, des travaux plus récents ont montré que les effets affectifs des activations hémisphériques n'étaient pas toujours liés à l'hémisphère activé : l'approche et donc la valence positive, censée être liée à l'hémisphère gauche (HG) peut également être associée à l'activation de l'hémisphère droit (HD). Schiff et Bassel ont montré en 1996 que lorsque la contraction unilatérale du visage et le doigt de réponse activent le même hémisphère, on réalise plus facilement un geste d'approche que d'évitement, et ce pour les deux hémisphères. Ainsi une contraction à droite (HG) facilite la flexion (approche, HG) par rapport à l'extension (évitement, HD) de l'index droit (HG). Cet effet n'est pas présent pour une contraction unilatérale gauche (HD). Lorsque le geste est réalisé par l'index gauche (HD), l'effet s'inverse : la flexion (approche, HG) est facilitée après une contraction à gauche (HD), mais pas à droite (HG).

De même, Cretenet et Dru (2004) ont montré l'effet de la congruence des activations hémisphériques sur l'évaluation d'idéogrammes chinois neutres. Ces chercheurs ont manipulé le bras contracté (gauche, HD ou droit, HG) et le geste effectué (flexion, HG ou extension, HD) et mesuré l'impact de ces deux facteurs sur l'évaluation émotionnelle. Les résultats ont montré des évaluations plus positives pour les conditions où les deux dimensions activaient le même hémisphère (gauche/extension et droite/flexion) par rapport aux conditions où les deux hémisphères étaient activés (gauche/flexion et droite/extension). Les résultats étaient similaires que les gestes soient réalisés en unilatéral (un seul bras contracté, Expérience 1), ou en bilatéral (deux bras contractés, Expérience 2).

Toutefois, il est à noter que l'intégralité des travaux cités ci-dessus a eu recours à des participants droitiers afin de déterminer les liens entre activités motrices, hémisphères cérébraux et activités affectives. On peut alors s'interroger sur le rôle de la dominance

manuelle dans les effets présentés. Peu de travaux se sont penchés sur cette question, et pour ceux qui l'on fait, leurs conclusions sont variables. Van Strien et Van Beek (2000) n'ont pas trouvé d'effet de la dominance manuelle dans leur expérience sur l'effet de la présentation en héli-champ visuel sur l'évaluation émotionnelle de visages neutres. Par contre, Reuter-Lorenz, Givis et Moscovitch (1983) ont mis en évidence une inversion des résultats entre droitiers et gauchers dans une tâche de détection de visages émotionnels présentés dans un héli-champ visuel. Enfin, la première expérience à notre connaissance qui a objectivement montré des différences d'activations cérébrales entre droitiers et gauchers a été conduite par Brookshire et Casasanto (2012) en utilisant des mesures par électroencéphalogramme (EEG) : ces chercheurs ont comparé les activations cérébrales au repos de participants droitiers et gauchers selon leurs tendances motivationnelles d'approche, mesurées par une échelle d'activation comportementale (BAS, Carver & White, 1994). Les analyses ont révélées des corrélations positives entre les tendances d'approche et les activations de l'hémisphère gauche des droitiers, alors que les mêmes tendances comportementales chez les gauchers sont associées à des activations plus importantes de l'hémisphère droit.

La question des liens entre latéralité et émotion s'est également étendue à l'étude des concepts abstraits. En effet, la valence émotionnelle est un concept abstrait qui n'est pas directement lié à une dimension sensorimotrice permettant de la conceptualiser. Comme on l'a vu précédemment (Chapitre 2, partie 3), nous avons alors recours à des métaphores conceptuelles et linguistiques qui rattachent une notion abstraite comme la valence à une dimension sensorimotrice connue, comme la dimension spatiale verticale (Meier & Robinson, 2004).

Il existe également une métaphore linguistique liée à l'espace horizontal : la valence positive est fréquemment associée à la droite (« c'est mon bras droit », « être quelqu'un de droit ») alors que la valence négative est associée à la gauche (« passer l'arme à gauche », « se

lever du pied gauche »). On remarque que ces associations correspondent à celles de la latéralité hémisphérique, en tout cas concernant les droitiers.

Au-delà de ces liens cérébraux et linguistiques entre émotion et latéralité, l'intérêt majeur de l'usage de mouvements latéraux dans l'étude de la fluence motrice est que le facteur déterminant de ces mouvements, à savoir la dominance manuelle, constitue un cas de fluence motrice naturelle. En effet, le fait d'avoir une main dominante permet des interactions préférentielles avec son environnement, avec un renforcement tout au long de la vie de l'usage de ce membre dominant plutôt que l'autre. Comme on l'a vu plus haut, chaque main, et par extension chaque bras agit plus rapidement de son propre côté que de l'autre côté (Fisk & Goodale, 1985, voir aussi Elliott, Roy, Goodman, Carson, Chua & Maraj, 1993; Hodges, Lyons, Cockell, Reed & Elliott, 1997). Cette plus grande rapidité des mouvements ipsilatéraux des membres supérieurs laisse supposer une plus grande fluence que les mouvements contralatéraux, et peut faire présumer un marquage positif des mouvements latéraux fluents par rapport à des actions non-fluents.

Enfin, il nous apparaît important de souligner que les mouvements latéraux sont fréquemment utilisés dans des tâches expérimentales, notamment dans des tâches émotionnelles où les participants doivent presser deux touches situées à gauche et à droite. Au vu des associations et compatibilités entre latéralité et émotion présentées ci-dessus, on peut s'interroger sur l'effet des dispositifs de réponse latéralisés sur les performances dans les tâches émotionnelles.

L'ensemble de ces points renforce l'intérêt de l'étude des liens entre latéralité, fluence et évaluation. Nous allons désormais présenter les paradigmes expérimentaux et les résultats principaux obtenus dans les recherches existantes, autant par des mesures d'attitude que des mesures de temps de réponse.

2.2. Fluence motrice des mouvements latéraux et valence : paradigmes expérimentaux

2.2.1. *Tâches de jugement de préférence : mesures d'attitudes*

L'étude de référence sur les liens entre valence et espace latéral a été menée par Casasanto en 2009. Son ambition était alors de déterminer sur quelles bases sont fondées les associations entre d'une part la droite et le positif et d'autre part la gauche et le négatif : s'agit-il d'un principe culturel universel ? D'un effet de la différenciation hémisphérique des motivations d'approche et d'évitement ? Ou bien ces associations sont-elles des conséquences des interactions sensorimotrices des individus avec leur environnement ?

Pour sa part Casasanto (2009) défend le point de vue sensorimoteur et propose la Body-Specificity Hypothesis, ou hypothèse de la spécificité corporelle. Sa proposition est que le contenu de l'esprit dépend de la structure du corps, et donc que notre façon de concevoir le monde résulte des contraintes que notre corps nous impose. Selon cette logique, des personnes avec des corps différents, ou du moins qui s'en servent différemment, devraient penser différemment. Pour tester son hypothèse, Casasanto (2009) a comparé des droitiers et des gauchers au niveau de leur conceptualisation de la valence en lien avec l'espace horizontal. Il présentait à des participants droitiers et gauchers une feuille de papier sur laquelle était représenté en bas au centre un personnage faisant face à deux boîtes disposées sur la gauche et la droite de la feuille. On expliquait aux participants que ce personnage a pour caractéristique d'aimer les pandas et de détester les zèbres. La tâche des participants consistait à dessiner chaque animal dans une des deux boîtes dessinées sur une feuille de papier. Les résultats ont montré que les droitiers présentaient une large tendance à représenter le « bon » animal à droite et le « mauvais » à gauche, alors que les gauchers faisaient l'inverse (Casasanto, 2009, Expérience 1). De plus, ce résultat a été répliqué dans une tâche où les participants doivent choisir à l'oral, sans geste moteur, la destination de chaque animal (Expérience 3). Dans la

même étude, Casasanto montre que lorsqu'un participant doit choisir entre deux "fribbles" (objets-personnages fictionnels) lequel semble le plus sympathique ou le plus intelligent (Expérience 4), ou entre deux CV lequel semble le plus intéressant, ou encore entre deux produits celui qu'on préfèrerait acheter (Expérience 5), les participants ont tendance à choisir celui situé du côté de leur main dominante.

Casasanto (2009) interprète ces effets en termes de différences d'interaction avec l'environnement : on interagit plus fréquemment et plus facilement avec l'environnement en utilisant sa main dominante. Les mouvements effectués du côté dominant sont donc plus fluents que les autres, ce qui impliquerait, par exemple pour un droitier, une connotation positive de l'ensemble de l'espace péri-personnel de droite, et un marquage négatif de l'espace situé à gauche.

On remarque donc que seules les associations valence/latéralité des droitiers sont représentées au niveau des métaphores linguistiques. On peut présumer que cette suprématie est le reflet de la prédominance des droitiers dans le monde puisqu'on estime que plus de 85% de la population mondiale est droitière (Hardyck & Petrovich, 1977).

Les résultats obtenus par Casasanto (2009) dans son étude princeps ont été répliqués et étendus à diverses situations et populations, enrichissant la Body-Specificity Hypothesis (BSH). Casasanto et Henetz (2012) ont observé la présence des associations valence/latéralité chez des enfants dès l'âge de 5 ans, qui jugent un animal présenté de leur côté dominant comme plus gentil et plus malin qu'un animal présenté de l'autre côté. De la Fuente, Casasanto, Román et Santiago (2011) ont confirmé des associations similaires dans des cultures différentes où le sens de lecture est inversé et où les conventions culturelles sont plus fortes entre gauche et négatif. De la Fuente et al. (2011) ont fait compléter la tâche des animaux à des participants espagnols et marocains en faisant l'hypothèse que la force des tabous liés à la gauche dans la culture musulmane devrait impliquer des associations plus

fortes entre droite et positif d'une part et gauche et négatif d'autre part. Leurs résultats ont mis en évidence des tendances de même orientation et de même intensité dans la culture européenne et dans la culture musulmane. Casasanto et Jasmin (2010) ont mis en évidence le caractère spontané de ces associations en observant les gestes de la main réalisés pendant des discours politiques. En relevant les mouvements des bras réalisés par les candidats à l'élection présidentielle des USA en 2004 et 2008, les auteurs ont montré que les mouvements de la main dominante étaient plus fortement associés à des discours de valence positive, alors que les mouvements de la main non-dominante étaient plus fortement associés aux discours de valence négative.

Les associations entre valence et latéralité étant fondées sur la dominance manuelle des individus, on pourrait s'attendre à ce qu'elles soient figées dans le temps. Or Casasanto et Chrysikou (2011) ont mis en évidence la flexibilité de ces associations, en étudiant les effets de changements à court et long-terme des possibilités d'action des personnes sur leurs associations entre valence et latéralité. Leur hypothèse était que si ces associations sont basées sur la fluence des habitudes motrices, alors agir sur cette fluence devraient les modifier. Dans une première expérience, Casasanto et Chrysikou ont fait appel à des patients droitiers hémiparétiques du côté gauche ou du côté droit consécutivement à un AVC. Ces patients ont passé la version orale de la tâche du personnage qui aime les pandas et déteste les zèbres (Casasanto, 2009, Expérience 3), en choisissant à haute voix le côté où ils plaçaient chaque animal. Chez les patients droitiers hémiparétiques à gauche, les associations ont été les mêmes que chez les droitiers sains, à savoir le bon animal a été préférentiellement placé à droite et le mauvais à gauche. Par contre chez les droitiers hémiparétiques à droite, les associations s'inversent pour refléter celles habituellement rencontrées chez les gauchers (bon à gauche et mauvais à droite). Dans la seconde expérience, des personnes droitières saines devaient manipuler des dominos tout en portant une moufle à une de leur main. La tâche nécessitant

une certaine précision, la main portant la moufle devenait handicapée par rapport à la main libre. Après 12 minutes d'entraînement sur les dominos les participants passaient la tâche orale de l'animal bon et de l'animal mauvais. Les participants droitiers qui portaient la moufle à la main gauche ont conservé des associations classiques de droitiers (bon à droite, mauvais à gauche), alors que ceux qui la portaient sur leur main dominante ont manifesté des associations de gauchers (bon à gauche et mauvais à droite). Ces deux expériences ont donc permis de montrer que lorsqu'on modifie les habitudes sensorimotrices des individus en les empêchant d'utiliser leur main dominante (à long terme lors d'une hémiplégie, à court-terme en handicapant temporairement la main), les associations valence/latéralité qu'ils manifestent correspondent à celles que l'on rencontre usuellement chez des personnes de dominance opposée. Il semble donc que les associations valence/latéralité ne sont pas fondées uniquement sur la dominance manuelle des participants, mais bien sur leur manière d'agir avec le monde.

Les associations entre valence et latéralité semblent donc dépendre entièrement des contraintes corporelles, puisque les métaphores linguistiques ne reflètent qu'une partie de ces combinaisons, et qu'on retrouve des effets similaires dans des cultures différentes (de la Fuente et al., 2011 ; Casasanto, 2013).

Au-delà des associations se manifestant dans des tâches de jugement de préférence et dans des actions spontanées, les associations entre valence et latéralité influencent également des jugements de mémoire et la perception d'autrui.

Ainsi, lorsque des participants doivent se rappeler de la localisation sur une carte d'évènements évalués comme positifs ou négatifs, on assiste lors du rappel à un biais spatial dépendant de leur dominance manuelle et de la valence de l'évènement. Chez les droitiers, les évènements positifs sont localisés plus vers la droite que leur position d'origine, et les évènements négatifs plus vers la gauche. Réciproquement, les gauchers déplacent vers la

gauche les évènements positifs, et vers la droite les évènements négatifs (Brunyé, Gardony, Mahoney & Taylor, 2012).

Enfin, lorsqu'on adopte la perspective d'autrui dans une tâche où l'on doit imaginer comment autrui placerait un item positif et un item négatif sur la gauche ou la droite, le facteur déterminant la position des items n'est pas la dominance manuelle ou la fluence motrice du participant, mais bien la connaissance qu'a le participant de la fluence motrice d'autrui. Ainsi, si l'individu dont on doit adopter la perspective a le bras droit dans le plâtre, on tendra à positionner l'item positif sur sa gauche, puisque c'est le côté qui lui permettrait d'agir le plus aisément (Kominsky & Casasanto, 2013).

2.2.2. Tâches de jugement de valence : mesures de temps de réponse

Les associations valence/latéralité décrite par la Body-Specificity Hypothesis (BSH) s'expriment également par des facilitations dans les temps de réponses lors de tâches de jugement de valence. Avant même la formulation de la BSH, Root, Wong et Kinsbourne (2006) avait montré chez des participants droitiers une plus grande rapidité de la main droite à répondre à des items positifs que négatifs, et un effet inverse pour la main gauche. Plus récemment, Baraniecki, Gajda, Mańko et Michalowski (2012) ont repris l'expérience de Meier et Robinson (2004) sur les liens entre valence et espace vertical, en l'adaptant à l'espace horizontal. Ils présentaient en amorce un mot positif ou négatif au centre de l'écran, puis une forme géométrique apparaissait à droite ou à gauche de l'écran. La tâche des participants consistait à détecter la présence de cette cible le plus vite possible. Les résultats ont mis en évidence une activation de l'attention spatiale du côté correspondant à la valence du mot amorce. Les participants, tous droitiers, repéraient plus rapidement une cible à droite qu'à gauche après un mot positif, et inversement détectaient plus tôt la cible de gauche que celle de droite après un mot négatif.

Ces travaux se sont concentrés sur les participants droitiers, mais récemment de la Vega et ses collaborateurs (de la Vega, de Filippis, Lachmair, Dudschig & Kaup, 2012 ; de la Vega, Dudschig, de Filippis, Lachmair & Kaup, 2013) se sont intéressés aux différences de performance entre droitiers et gauchers dans des tâches de jugement de valence de mots émotionnels.

de la Vega et al. (2012, voir aussi Kong, 2013 pour le jugement de valence de mots et de visages) ont mis en place une tâche de jugement de valence de mots positifs et négatifs réalisés par des droitiers et des gauchers (Expériences 2 et 3). Les sujets répondaient par deux touches de réponses situées à gauche et à droite, avec chaque main qui répond sur la touche située de son côté. Les résultats montrent que les participants sont plus rapides à juger les mots positifs avec leur main dominante, et à juger les mots négatifs avec leur main non-dominante. Malgré ce résultat encourageant pour la BSH, une limite de cette expérience est que le design confond main de réponse et côté de réponse. Or déterminer le facteur responsable de ces effets de compatibilité permettrait de mieux comprendre les associations entre valence et latéralité. Si c'est le côté de réponse qui détermine la vitesse de réponse aux items émotionnels, alors il peut s'agir d'un effet de compatibilité entre les hémisphères cérébraux qui traitent l'espace latéral et la valence émotionnelle. Mais si c'est la main de réponse qui induit les effets observés, alors on confirme que ces associations de la valence et de la latéralité sont dépendantes des actions mises en œuvre.

Pour séparer ces deux facteurs, de la Vega et al. (2013) ont répliqué l'expérience de de la Vega et al. (2012) chez des sujets droitiers mais en faisant répondre les participants avec les mains croisées, c'est-à-dire que la main droite répondait sur la gauche du clavier, alors que la main gauche répondait à droite du clavier. Les résultats obtenus ont mis en évidence que la facilitation est portée par la main et non par le côté de réponse, puisque les mots positifs sont jugés plus vite quand la réponse se fait avec la main droite, bien qu'elle réponde à gauche.

Inversement, les mots négatifs sont jugés plus vite avec la main gauche, bien qu'elle réponde à droite.

Ces résultats appuient le rôle crucial des habitudes sensorimotrices dans le développement et le maintien des associations entre valence et latéralité, au-delà de toute influence de la culture, du sens d'écriture ou encore des activations hémisphériques. Toutefois une explication alternative des effets de compatibilité entre valence et latéralité peut être avancée par le biais du principe de correspondance des polarités (Proctor & Cho, 2006). La plupart des phénomènes de compatibilité sont expliqués en termes de similarité perceptive, motrice ou conceptuelle. Proctor & Cho (2006) proposent qu'une similarité structurale entre deux dimensions suffit à induire des effets de compatibilité. Cette similarité structurale se fonderait sur une correspondance de polarité. En effet, toute dimension binaire serait codée par un pôle + et un pôle -, la modalité la plus saillante de la dimension étant le pôle + (Proctor & Reeve, 1985). Par exemple, pour la dimension verticale le haut est le pôle + et le bas le pôle -, et pour la dimension horizontale la droite est la polarité saillante, codée, + et la gauche la polarité codée - (Weeks & Proctor, 1990). Ces chercheurs ont montré que le pôle saillant d'une dimension est plus fréquent dans le langage que le pôle non-saillant, qu'il est appris plus tôt par les enfants, ou encore qu'il dispose d'un bénéfice de traitement intrinsèque par rapport à l'autre modalité. Le principe de correspondance de polarité propose que dans des tâches de classifications binaires (haut/bas, gauche/droite, positif/négatif ...), on code les modalités des stimuli et des réponses en polarités + et -, et que la sélection des réponses est plus rapide quand les polarités du stimulus et de la réponse correspondent que lorsque ce n'est pas le cas (voir Proctor & Cho, 2006, p. 418).

Il nous semble que le principe de correspondance de polarité permet d'expliquer les résultats obtenus chez les droitiers par de la Vega et al. (2012) : la main droite, codée +, répond plus rapidement aux mots positifs (pôle +) que négatifs (pôle -), et inversement, la

main gauche (codée -) répond plus vite aux mots négatifs (pôle -) que positifs (pôle +). Par contre, l'inversion du pattern chez les gauchers sous-entend que le codage de la dimension horizontale n'est pas figée, mais dépend de la dominance des participants : chez les droitiers, le côté droit est le plus saillant, mais chez les gauchers c'est le côté gauche qui domine, justifiant des effets de correspondances des polarités opposés (pour un débat sur le caractère figé des polarités, voir Pecher, Van Dantzig, Boot, Zanolie & Huben, 2010 ; Lakens, 2011 et Van Dantzig & Pecher, 2011). Pour autant, aucun test direct de la théorie de la correspondance des polarités n'a été mis en évidence dans l'étude des liens entre valence et latéralité.

3. Synthèse

Les activités cognitives ne concernent pas que le contenu de la pensée construite lors de l'interaction avec un objet, mais également la façon dont s'est construit ce contenu. Ainsi, un feed-back métacognitif renseigne le système cognitif sur la facilité avec laquelle un objet est traité : la fluence. Lorsque cette facilité est liée à la réalisation d'un comportement moteur, on parle de fluence motrice, caractérisée par un marquage affectif positif qui colore aussi bien l'action elle-même que la situation dans laquelle cette action est exécutée.

La notion de fluence motrice a permis d'éclairer d'un point de vue incarné et situé la question des phénomènes de compatibilité entre valence émotionnelle et comportements non émotionnels, c'est-à-dire hors gestes motivationnels et expressifs. L'étude des mouvements latéraux, comme cas naturel de fluence motrice, a mis à jour des phénomènes de compatibilité valence/latéralité agissant sur les jugements en termes d'attitudes et de vitesse de réponse, phénomènes sensibles à divers facteurs tel que la dominance manuelle ou les changements

d'habitudes motrices. Pour autant, de nombreuses questions sont soulevées par ces travaux, auxquelles nous nous attacherons à répondre dans cette thèse.

La prochaine partie exposera donc ces questions laissées en suspens, ce qui nous permettra d'énoncer la problématique qui anime ce travail, avant de présenter nos hypothèses de travail et l'opérationnalisation de ces hypothèses.

Problématique et hypothèses

A l'issue de ces considérations théoriques, nous nous situons donc dans une conception incarnée et située de la cognition et de l'évaluation émotionnelle. Nous nous inscrivons dans une approche constructiviste de l'émotion, selon laquelle la dimension émotionnelle d'un objet est tributaire des interactions sensorimotrices avec cet objet. Nous nous intéressons ici à un type particulier d'interactions sensorimotrices que sont les comportements moteurs latéralisés, en nous interrogeant sur les circonstances dans lesquelles ces comportements s'associent à des évaluations émotionnelles.

Afin de présenter plus en détail l'objet de ce travail, nous commencerons par exposer les questions qui d'après nous sont laissées en suspens par les travaux existants, notamment au sujet de la direction et de la flexibilité des liens entre valence et latéralité. Nous présenterons ensuite la problématique qui anime cette thèse, ainsi que les hypothèses de travail que nous avons choisi de défendre. Enfin, nous décrirons les deux séries d'expériences mises en place afin de valider nos hypothèses.

1. Les questions laissées en suspens

1.1. Bidirectionnalité du lien valence/latéralité

Les travaux exposés précédemment concernant la valence et l'espace horizontal se sont principalement concentrés sur les associations spontanées des participants (Casasanto, 2009, Expériences 1, 2 et 3 ; Casasanto & Henetz, 2012 ; Casasanto & Jasmin, 2010), les effets de ces associations dans des tâches de choix forcées (Casasanto, 2009, Expériences 4 et 5) ou encore l'effet de modifications comportementales sur les associations spontanées (Casasanto & Chrysikou, 2011).

Mais le lien entre valence et latéralité est-il causal et donc unidirectionnel, ou peut-on envisager des effets bidirectionnels entre jugement de valence et comportements latéralisés ? En effet, si le lien entre valence et latéralité est fondé sur le caractère positif de la fluence motrice des comportements latéraux, alors la compatibilité entre évaluation positive et action fluente devrait permettre des influences mutuelles entre les deux activités. Par contre, si la fluence motrice est uniquement une cause des associations entre valence et latéralité, alors la manipulation de l'évaluation émotionnelle ne devrait pas avoir d'effet sur la réalisation de comportements moteurs.

1.2. Plasticité des correspondances valence-latéralité

D'après la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009), les droitiers associent donc l'espace de droite à la valence positive et l'espace de gauche à la valence négative, alors que les gauchers manifestent des associations inversées.

Pour autant, l'étude de Casasanto et Chrysikou (2011) soutient le caractère flexible de ces associations, puisque des modifications dans la fluence des actions latéralisées entraînent une modification de ces associations. Il faut néanmoins souligner que cet effet n'a été observé que dans une tâche d'association spontanée entre objets valencés et espaces latéraux.

Il nous semble donc important de tester l'effet des modifications comportementales sur les effets de compatibilités entre valence et latéralité mis en évidence par des mesures chronométriques. Par exemple, il s'agirait alors de tester si un droitier encouragé expérimentalement à favoriser sa main gauche manifesterait des effets de compatibilité entre l'espace de gauche et la valence positive, à l'inverse des effets traditionnellement observés chez des participants de dominance droitrière (de la Vega et al., 2012 ; Kong, 2013).

1.3. Rôle de la disposition des réponses

Lorsqu'une tâche demande de catégoriser de façon binaire des items (naturels/artificiels ; grand/petit ; positif/négatif ; etc.), les réponses sont très souvent fournies au moyen d'un clavier ou d'un boîtier munis de touches disposées horizontalement. Il n'est pas rare dans ces expériences que la position des réponses ne soit pas contrebalancée le long de l'axe horizontal, de sorte que la mesure est confondue avec le côté de réponse. Dans toutes ces tâches, et à plus forte raison dans des tâches de jugement de valence, il est difficile de savoir si les différences observées entre les modalités de réponse sont dues à la manipulation expérimentale de l'expérience, ou bien à la position des réponses.

On peut donc s'interroger sur les effets de la concordance des positions des touches de réponse avec les associations entre valence et latéralité des participants. A ce jour, la seule étude à notre connaissance qui a tenté de discerner l'effecteur (main droite ou main gauche) et position de la réponse (gauche ou droite) est celle de la Vega et al. (2013), qui a croisé ces deux facteurs (main gauche à droite et main droite à gauche) et constaté l'influence de la main et non du côté de réponse sur les effets de compatibilité entre valence et latéralité (voir Chapitre 4, partie 2.3.)

Pourtant au-delà de la question de la supériorité d'un facteur sur l'autre, il convient de s'interroger sur les effets combinés de la fluence motrice des mouvements latéraux avec la position des réponses positives et négatives, surtout selon que leur localisation corresponde ou non avec les associations entre valence et latéralité des participants.

2. Problématique et hypothèses

La question qui anime la recherche menée dans cette thèse est la suivante : quels sont les effets de la compatibilité émotionnelle entre objets colorés émotionnellement et

comportements moteurs fluents sur la construction de l'expérience émotionnelle? Plus précisément, on s'intéresse ici à l'effet de la correspondance entre le marquage hédonique de la fluence motrice et la valence de mots connotés émotionnellement sur l'activité d'évaluation de ces mots, postulant des influences mutuelles entre ces deux dimensions. Notre méthodologie s'appuie donc sur la compatibilité entre l'émotion attribuée à un objet et les conséquences affectives d'une action motrice latérale. Deux hypothèses structurent ce travail, présentant la bidirectionnalité des liens qui unissent évaluation et fluence.

La première hypothèse de travail porte sur l'effet de l'évaluation émotionnelle sur la réalisation de mouvements de réponses. La fluence motrice, c'est-à-dire l'aisance ressentie lors d'une action motrice, est connotée positivement (Reber et al., 1998 ; Winkielman et al., 2002). On fait l'hypothèse que dans une tâche de jugement de valence de mots connotés émotionnellement, une réponse nécessitant un mouvement fluent sera donnée plus rapidement pour des mots évalués comme positifs que pour des mots jugés négatifs, du fait de la correspondance émotionnelle entre la fluence du geste de réponse et les stimuli positifs.

La deuxième hypothèse de travail porte sur l'effet inverse, à savoir l'influence de la fluence motrice sur l'évaluation émotionnelle. Sur la base du caractère positif de la fluence motrice, on fait l'hypothèse que la réalisation d'un mouvement fluent colorera émotionnellement de manière compatible le jugement de valence sur des objets neutres ou eux-mêmes connotés émotionnellement.

Chacune de ces hypothèses fait l'objet d'une série d'expériences : la première série d'expériences a pour but de tester l'effet de l'évaluation émotionnelle sur la réalisation de mouvements de réponse compatibles, alors que l'objectif de la seconde série d'expériences est d'étudier l'effet de la fluence motrice sur l'évaluation émotionnelle.

L'intérêt de la première série d'expériences est d'enrichir les travaux relatifs à la Body-Specificity Hypothesis (Casasanto, 2009) en approfondissant l'effet des associations

valence/latéralité sur les performances, en termes de temps de réponse, lors de l'évaluation émotionnelle. La valeur ajoutée de ces expériences par rapport aux travaux existants (de la Vega et al., 2012 ; de la Vega et al., 2013) est d'une part la distinction entre main de réponse et côté de réponse, et d'autre part la manipulation de la disposition des touches de réponse. Si de la Vega et al. (2013) ont montré que lorsque la main et le côté de réponse sont croisés (main droite à gauche et main gauche à droite) les effets de compatibilité semblent dépendre uniquement de la main, nous proposons quant à nous que si la main de réponse est toujours la même (réponses uni-manuelles), la valence des items évalués peut entrer en interaction avec la main de réponse. Deux facteurs nous apparaissent donc d'importance dans l'étude des effets de compatibilité entre valence et latéralité : la fluence des actions de la main de réponse et la disposition des touches de réponses. Premièrement, la fluence des actions manuelles est plus importante pour la main dominante que pour la main non-dominante (de la Vega et al., 2012 ; de la Vega et al., 2013 ; Kong, 2013), mais également plus importante pour les actions ipsilatérales que controlatérales (Fisk & Goodale, 1985). Deuxièmement, la disposition des touches de réponse lors d'une tâche de jugement de valence peut être soit congruente avec les associations valence/latéralité des participants (pour un droitier : positif à droite et négatif à gauche), soit ne pas être congruente avec ces associations (pour un droitier : positif à gauche et négatif à droite).

Notre hypothèse est la suivante : dans une tâche de jugement de valence, une réponse nécessitant un mouvement fluent sera donnée plus rapidement pour des mots positifs que négatifs, du fait de la compatibilité émotionnelle entre la fluence du geste et la valence positive, à condition que les réponses soient données sur des touches respectant les associations valence/latéralité des participants. A l'inverse, la réalisation d'un mouvement non-fluent, associée à un dispositif de réponse non-congruent avec les associations

préférentielles des participants devrait permettre une évaluation plus rapide des mots négatifs que des mots positifs.

Afin de tester cette hypothèse, trois expériences ont été développées. Dans la première expérience, les participants sont droitiers, et répondent soit avec leur main dominante (expérience 1a) soit avec la main non-dominante (expérience 1b) sur un dispositif de réponse congruent ou non-congruent. Cette variation nous permet d'étudier le phénomène du « dominance switch » développé par Casasanto et Chrysikou (2011) : lorsqu'on modifie les habitudes motrices d'un individu, aussi bien à court-terme qu'à long-terme, on modifie également ses associations entre valence et latéralité. L'expérience 1b a donc pour but d'observer l'effet du « dominance switch » sur les temps de réponse. La deuxième expérience est une réplique de l'expérience 1 où nous manipulons la disposition des touches de réponse en intra-sujet. Les participants droitiers répondent donc soit avec la main dominante (expérience 2a), soit avec la main non-dominante (expérience 2b) sur des dispositifs de réponse successivement congruent et non-congruent. Cette nouvelle expérience nous permettra alors de s'assurer que les effets observés précédemment sont bien dus aux facteurs manipulés et non à des différences interindividuelles. Enfin, la troisième expérience est également une réplique de la première expérience, mais avec des participants gauchers répondant soit avec leur main dominante (expérience 3a) soit avec leur main non-dominante (expérience 3b) sur un dispositif de réponse congruent ou non-congruent. Nous nous attendons à ce que les gauchers manifestent un pattern de résultats symétrique à celui des participants droitiers, du fait de leurs associations valence/latéralité opposées.

Notre seconde série d'expériences a pour but d'étudier les effets respectifs et l'interaction entre la fluence motrice de mouvements latéraux de la main dominante et la congruence du dispositif de réponse avec les associations valence/latéralité des participants sur l'activité d'évaluation émotionnelle. Alors que l'objectif de la première série est de tester l'effet de la

compatibilité émotionnelle entre jugement de valence et fluence du mouvement de réponse sur la rapidité d'exécution du mouvement de réponse, le but ici est de tester l'effet de la réalisation d'une action fluente sur l'activité évaluative elle-même.

Pour cela, nous proposons aux participants droitiers deux tâches consécutives : à chaque essai, le participant doit réaliser une tâche de détection spatiale qui nécessite l'exécution d'un mouvement latéral du bras droit, pour répondre sur une touche située à droite, à gauche ou au milieu du clavier. Consécutivement à ce geste, le participant doit alors évaluer la valence d'un mot (neutre, positif ou négatif) sur une échelle horizontale en 5 point, de positif à négatif. L'orientation de l'échelle est manipulée de sorte que la moitié des participants dispose d'une échelle de réponse congruente à leurs associations valence/latéralité (positif à droite et négatif à gauche) alors que l'autre moitié répond sur une échelle non-congruente pour les droitiers (positif à gauche et négatif à droite).

Nous faisons l'hypothèse que chacun de nos facteurs aura un effet principal sur les performances, de sorte que les mots seront évalués plus positivement après un geste fluent qu'un geste non-fluent, et que les évaluations seront également plus positives sur l'échelle congruente avec les associations valence/latéralité des participants que sur l'échelle on-congruente. Nous nous attendons également à un effet d'interaction entre les facteurs, avec les évaluations les plus positives sur l'échelle congruente après un mouvement fluent, et les plus négatives sur l'échelle non-congruente après un mouvement non-fluent.

Afin de tester ces hypothèses, nous avons réalisé 3 expériences avec des participants droitiers. Dans la première expérience (expérience 4a), on présente aux participants des mots neutres. La tâche de détection spatiale consiste à repérer un changement de couleur au niveau des mots, avec soit la première lettre, soit la dernière lettre, soit le mot entier qui change de couleur. Les participants répondent en appuyant avec la main droite sur une touche du clavier située du côté du changement de couleur : à gauche pour la première lettre, à droite pour la

dernière lettre et au milieu du clavier pour le mot entier. Une fois répondu, le mot neutre disparaît de l'écran et laisse la place à l'échelle d'évaluation, marquée de chaque côté « + » et « - ». A l'aide du pavé tactile d'un ordinateur portable, les participants cliquent où ils le souhaitent sur l'échelle. Afin de s'assurer du rôle de la motricité dans cette expérience, nous avons répliqué la même expérience, à la différence que les participants ne réalisent plus la tâche de détection spatiale : ils restent passifs lors du changement de couleur en attendant l'apparition de l'échelle d'évaluation (expérience 4b). Si les résultats obtenus dans cette expérience sont les mêmes que dans l'expérience 4a, nous devons rejeter l'hypothèse d'un effet de fluence motrice. Toujours dans l'optique de rejeter de possibles explications alternatives, nous avons élaboré une seconde expérience de réplication dans laquelle le signal à détecter n'est plus visuel mais auditif (expérience 4c). En effet, afin d'éliminer tout effet d'orientation visuelle lors de l'évaluation, nous avons utilisé un signal dont la modalité ne recouvre pas celle de la tâche de jugement de valence. De plus, le signal à détecter n'est plus purement sensoriel, comme le changement de couleur, mais nécessite un traitement sémantique : les participants devront répondre après avoir entendu les mots « gauche », « droite » et « milieu » énoncés à haute voix.

Les expériences 5 et 6 ont pour but d'étudier l'effet de la fluence motrice et de la congruence du dispositif d'évaluation sur l'évaluation émotionnelle de mots de valence positive (expérience 5) et négative (expérience 6). La procédure est la même que dans l'expérience 4. Nous nous attendons à une modulation de l'intensité émotionnelle attribuée aux mots jugés, avec des évaluations plus intenses pour les mots négatifs et moins intenses pour les mots négatifs lors d'évaluations sur l'échelle congruente après un mouvement fluent, et inversement à des évaluations négatives plus intenses et positives moins intenses sur l'échelle non-congruente après un mouvement non-fluent.

Expérimentations

Série 1

**Effet de l'évaluation émotionnelle et du dispositif de réponse
sur la réalisation de mouvements de réponses latéraux**

Expérience 1

Jugement de valence chez des participants droitiers – Manipulation du dispositif de réponse en inter-sujet

Le but de cette étude est de mettre à l'épreuve notre première hypothèse de travail, selon laquelle l'évaluation émotionnelle facilite la réalisation d'un mouvement émotionnellement compatible. Cette première expérience consiste en une tâche de jugement de valence de mots connotés positivement et négativement, avec des participants droitiers utilisant une seule main (dominante : expérience 1a, non-dominante : expérience 1b) et qui répondent sur un dispositif où les deux touches de réponse (positif et négatif) respectent ou non leurs associations entre valence et latéralité.

En accord avec la Body-Specificity Hypothesis (BSH, Casasanto, 2009 ; de la Vega et al, 2012), on s'attend à ce qu'un mouvement de réponse fluent soit réalisé plus rapidement pour juger un item positif qu'un item négatif. De plus, nous proposons que dans une tâche de jugement de valence, la congruence de la disposition des touches de réponse avec les associations valence/latéralité des participants soit un facteur nécessaire à l'apparition d'un effet de compatibilité entre valence positive et fluence motrice. Enfin, nous faisons l'hypothèse que des variations dans la façon d'interagir physiquement avec l'environnement peuvent modifier les associations entre valence et latéralité des participants, ce qui étendrait les résultats de Casasanto et Chrysikou (2011) concernant le « dominance switch » à l'étude des temps de réponse.

Plus précisément, nos prédictions sont les suivantes. Lorsque les participants droitiers répondent avec leur main dominante et que la disposition des touches de réponse est congruente avec leurs associations valence/latéralité (positif à droite et négatif à gauche), nous

nous attendons à ce que cela conduise à un marquage émotionnel positif de la condition. Les réponses devraient alors être données plus rapidement pour les mots évalués positivement que pour ceux évalués négativement. En revanche cette différence ne devrait pas apparaître lorsque les touches de réponse sont disposées de manière non-congruente avec les associations valence/latéralité des participants.

D'autre part, les participants droitiers utilisant leur main non-dominante devraient manifester des effets inverses : le fait d'utiliser la main gauche pour des participants droitiers devrait modifier leurs associations entre valence et latéralité. Ces associations étant fondées sur la fluence motrice des actions réalisées, le marquage hédonique portera sur l'espace latéral associé aux actions les plus fluentes du bras gauche, à savoir l'espace de gauche. Par conséquent, on s'attend à ce que la présentation non-congruente des réponses par rapport aux associations traditionnelles des droitiers (positif à gauche et négatif à droite) permette des réponses plus rapides pour les mots évalués positivement que pour les mots évalués négativement. Dans ces conditions, les participants droitiers manifesteraient donc des associations habituellement présentes chez les gauchers. Cependant cette différence ne devrait pas apparaître lorsque les participants droitiers utilisent leur main gauche mais que la disposition des touches de réponse est congruente avec les associations typiques des droitiers.

1. Méthode

1.1. Participants

Quatre-vingts étudiants de l'Université Montpellier III ont participé volontairement à cette expérience (40 dans l'expérience 1a, 40 dans l'expérience 1b). Les participants (20 hommes, 60 femmes) ont entre 18 et 33 ans (moyenne = 20.9 ans, écart-type = 3.22) et ont une vision

normale ou corrigée. Tous les participants se sont déclarés droitiers et ont signé le formulaire de consentement éclairé de la main droite.

1.2. Matériel

Nous avons sélectionné 58 mots italiens (29 positifs et 29 négatifs) utilisés par Freina, Baroni, Borghi et Nicoletti (2009) dans une tâche de jugement de valence avec des réponses en approche et évitement. Ces mots étaient eux-mêmes traduits à partir d'une liste de 92 mots anglais utilisés par Chen et Bargh (1999 ; Bargh, Chaiken, Govender & Pratto, 1992). Ces mots ont été traduits en français, puis évalués par 166 étudiants en deuxième année de Psychologie selon une échelle en quatre points (1 : très négatif ; 4 : très positif). Les deux listes (mots positifs and négatifs, voir Annexe 2) diffèrent en valence ($t(28) = 120.7, p < .001$), mais sont similaires en termes de fréquence et de longueur ($t < 1$). Les mots varient en longueur de 3 à 12 lettres (dans la liste initiale en anglais de Bargh et al., (1992) : 3 à 12 lettres ; dans la liste italienne de Freina et al. (2009) : 4 à 11 lettres), et sont présentés en police Arial, taille 36, en noir sur fond blanc. Dix autres mots (cinq mots positifs, cinq mots négatifs) ont également été sélectionnés dans la norme lexicale de Bonin, Méot, Aubert, Malardier, Niedenthal & Capelle-Toczek (2003) pour constituer un entraînement préalable à l'expérience. Concernant les modes de réponses, un clavier d'ordinateur classique est présenté avec uniquement trois touches possibles : le « s » à gauche du clavier, le « h » au milieu (touche contrôle, pour maîtriser la position de la main du sujet), et le « m » à droite du clavier.

1.3. Procédure

Pour contrôler la position de la main du participant à chaque essai, ce dernier doit d'abord presser la touche centrale du clavier afin de faire apparaître une croix de fixation durant 1000 millisecondes, suivie par l'apparition du mot. Chaque mot reste à l'écran jusqu'à

la réponse du participant. La moitié des participants presse la touche de gauche pour les mots négatifs et de droite pour les mots positifs (condition congruente avec les associations valence/latéralité des droitiers), l'autre moitié presse la touche de droite pour les mots négatifs et la touche de gauche pour les mots positifs (condition non-congruente). Nous mesurons les temps de réponse (TR) entre l'apparition du mot et la pression d'une des touches latérales. L'expérience est précédée d'un bref entraînement de 10 essais. Nous avons conduit deux analyses selon la main utilisée pour répondre (Expérience 1a : main dominante et Expérience 1b : main non-dominante).

2. Résultats de l'Expérience 1a : main dominante

Tout d'abord, les participants ont globalement réussi la tâche (96.54% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 3.46% des données. L'analyse séparée des erreurs n'a révélé aucun effet significatif, rejetant la possibilité d'un lien entre vitesse et précision. Parmi les réponses correctes, les latences inférieures à 250 millisecondes et supérieures à 2000 millisecondes ont été exclues de l'analyse (représentant 2.58% des données). Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un droitier) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet.

Cette analyse a révélé un effet significatif de la valence, $F(1,38) = 8.22$, $p < .01$, $\eta^2 = .18$, indiquant que les participants ont répondu plus rapidement sur les mots positifs que les mots négatifs. Les temps de réponse selon la congruence du clavier ne sont pas significativement différents ($p = .23$).

Tableau 1. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	Erreurs	TR moyen	Erreurs
Mots Positifs	969 (238)	1.11	1136 (259)	1.02
Mots Négatifs	1094 (197)	1.14	1097 (193)	1.25

Les résultats montrent une interaction significative entre la congruence du clavier et la valence des mots, $F(1,38) = 29.72$, $p < .0001$, $\eta^2 = .44$. L'utilisation du clavier congruent avec les associations valence/latéralité des droitiers a entraîné des réponses plus rapides pour les mots positifs que pour les mots négatifs, $F(1,38) = 34.60$, $p < .0001$, $\eta^2 = .48$. On retrouve une différence marginale opposée lors de l'usage du clavier non-congruent, avec des mots négatifs jugés plus rapidement que les mots positifs, $F(1,38) = 3.34$, $p = .07$, $\eta^2 = .08$. De plus, les participants utilisant le clavier congruent ont évalué les mots positifs plus rapidement que ceux utilisant le clavier non-congruent, $F(1,38) = 4.52$, $p < .05$, $\eta^2 = .11$, mais cette différence n'est pas observable pour les mots négatifs ($F < 1$).

3. Résultats de l'Expérience 1b : main non-dominante

Les participants ont globalement facilement réussi la tâche (97.24% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 2.76% des données. Parmi ces données, les latences inférieures à 250 millisecondes et supérieures à 2000 millisecondes ont été exclues de l'analyse (représentant 0.58% des données).

Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un droitier) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet.

Tableau 2. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	Erreurs	TR moyen	Erreurs
Mots Positifs	960 (136)	0.96	855 (96)	0.84
Mots Négatifs	976 (181)	1.22	958 (114)	1.17

Cette analyse a mis en évidence un effet principal de la valence des mots, $F(1,38) = 15.37$, $p < .001$, $\eta^2 = .29$, indiquant que les mots positifs ont été évalué plus rapidement que les mots négatifs. Par contre le facteur principal de la congruence du clavier n'a pas eu d'effet significatif sur les temps de réponse ($p = .13$).

L'interaction entre les deux facteurs valence et congruence du clavier est significative, $F(1,38) = 8.17$, $p < .01$, $\eta^2 = .18$. S'il n'y a pas de différence entre les mots positifs et négatifs pour les participants ayant utilisé le clavier congruent avec les associations des droitiers ($p = .46$), les participants ayant utilisé le clavier non-congruent ont jugé les mots positifs significativement plus vite que les mots négatifs, $F(1,38) = 22.98$, $p < .0001$, $\eta^2 = .38$. Enfin, il n'y a pas de différence entre les deux types de clavier au niveau de la vitesse avec laquelle les mots négatifs ont été évalués ($p = .71$), mais les mots positifs sont plus vite jugés sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent, $F(1,38) = 7.93$, $p < .01$, $\eta^2 = .17$.

Afin de déterminer la possibilité d'un lien entre vitesse et exactitude des réponses, nous avons mené une analyse séparée sur le nombre d'erreurs par condition. Etant donné la faible

proportion d'erreurs parmi les données (2.76%), pour de nombreux participants le nombre d'erreurs était à zéro dans certaines conditions. Nous avons donc transformé les données par le biais d'une transformation racine carré ($x' = \sqrt{x+0.5}$), nous permettant de réaliser une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un droitier) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet. Cette analyse a mis en évidence uniquement un effet principal de la valence, $F(1,38) = 11.47$, $p < .01$, $\eta^2 = .23$, avec des erreurs plus nombreuses sur les mots négatifs que sur les mots positifs.

4. Discussion

Le but de cette première expérience était de mettre en évidence l'effet de l'activité d'évaluation émotionnelle sur la réalisation de mouvements de réponses, selon la compatibilité émotionnelle entre cette évaluation et la fluence des mouvements effectués. Les participants de cette expérience réalisaient une tâche de jugement de valence sur des mots habituellement évalués comme positifs et négatifs. Les participants fournissaient leur réponse en pressant sur des touches situées à gauche et à droite d'un clavier, en se servant soit de leur main dominante (expérience 1a) soit de leur main non-dominante (expérience 2b). Dans les deux expériences, la moitié des participants répondaient sur un clavier dont la disposition des touches de réponses correspondait aux associations entre valence et latéralité des droitiers (positif à droite et négatif à gauche, voir Casasanto, 2009), tandis que l'autre moitié répondaient sur un clavier avec une disposition inverse, habituellement associée aux gauchers (positif à gauche et négatif à droite). Notre hypothèse était que la compatibilité entre évaluation émotionnelle et marquage affectif de la fluence motrice devait faciliter l'activité de jugement de valence. Plus précisément, les temps de réponse devaient être plus courts pour les

mots évalués positivement que négativement lorsque la disposition du clavier correspondait aux associations liées à la main de réponse (main droite : clavier congruent ; main gauche : clavier non-congruent).

Les résultats ont permis de vérifier ces prédictions : lorsque les participants droitiers ont répondu avec leur main dominante droite, et que le clavier de réponse était congruent avec les associations valence/latéralité des droitiers, les évaluations des mots positifs ont été données plus rapidement que celles des mots négatifs. De plus, et malgré une absence de différence attendue pour le clavier non-congruent, les participants droitiers utilisant ce clavier non-conforme à leurs associations spontanées ont eu tendance à répondre plus rapidement pour les évaluations négatives que positives. Cette première expérience nous a donc permis de mettre en évidence des effets de compatibilité entre valence et latéralité dans le cadre de mouvements de réponse unimanuels.

Concernant les participants droitiers ayant répondu avec leur main non-dominante, les résultats ont mis en évidence une évaluation positive plus rapide que l'évaluation négative lorsque le clavier ne correspondait pas aux associations des droitiers, mais à celles des gauchers. Cet effet de compatibilité entre main non-dominante et clavier non-congruent soutient l'idée que l'utilisation au cours de l'expérience de la main non-dominante des participants a permis d'entraîner chez ces derniers une modification des associations entre valence et latéralité. Les participants droitiers contraints d'utiliser leur main gauche semblent donc être devenus au fil de l'expérience des « gauchers fonctionnels », au point de marquer positivement l'espace latéral de gauche. Ce résultat nous semble être une première démonstration de l'effet du « dominance switch », c'est-à-dire de la flexibilité des associations entre valence et latéralité par le biais d'un effet de compatibilité visible sur les temps de réponse dans une tâche de jugement de valence.

Enfin, il apparaît que lorsque les participants droitiers utilisent leur main droite, les mots sont plus vite jugés positifs sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent. En revanche, quand ces participants répondent avec la main gauche, les mots sont plus vite jugés positifs sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent. Ces différences sont difficilement interprétables : la manipulation du clavier étant en inter-sujet, ce ne sont pas les mêmes participants qui utilisent les deux claviers. Il serait donc incorrect de tirer des conclusions de ces écarts.

Afin de pallier à cette limite, nous avons choisi de reproduire l'Expérience 1 en manipulant la congruence du clavier en intra-sujet. Les participants commenceront donc l'expérience avec un type de clavier (congruent ou non-congruent), puis à la moitié de l'expérience changeront pour un dispositif de réponse inverse. Cette manipulation en intra-sujet nous permettra alors de comparer les temps de réponse sur les deux claviers selon la valence des items.

Expérience 2

Jugement de valence chez des participants droitiers – Manipulation du dispositif de réponse en intra-sujet

(Article en révision dans *Psychological Research* :
Milhau, A., Brouillet, T., Heurley, L., Brunel, L., & Brouillet, T. What is left can be right:
Role of motor fluency and response congruency in valence/laterality associations.)

Notre objectif dans cette deuxième étude est de pallier à une limite de l'Expérience 1, à savoir la manipulation du facteur congruence du clavier en inter-sujet. Cette absence de contrebalancement ne nous permet pas de comparer, pour chaque valence, les temps de réponse selon que la réponse soit donnée sur le clavier congruent ou non-congruent. Or ces comparaisons sont importantes pour l'étude des associations entre valence et latéralité, ainsi que pour enrichir les travaux relatifs à la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009).

En effet, les deux expériences précédentes ont bien permis d'observer des temps de réponse plus courts pour les mots positifs que pour les mots négatifs quand le clavier de réponse correspond aux combinaisons valence/latéralité associées à la main de réponse (main droite : positif à droite et négatif à gauche ; main gauche : positif à gauche et négatif à droite).

Par contre, les observations de la plus grande rapidité des réponses positives sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent avec la main de réponse ne sont pas interprétables en l'état : les différences observées sont-elles réellement dues aux facteurs manipulés, ou s'agit-il de l'impact de différences interindividuelles entre les deux groupes de participants ? Pour départager ces deux possibilités, nous avons donc mis en place une nouvelle tâche de jugement de valence dans laquelle les participants droitiers utilisent successivement les deux types de clavier : la moitié d'entre eux commence avec le clavier congruent avec leurs associations valence/latéralité puis dans une seconde partie de l'expérience utilise le clavier

non-congruent, tandis que l'autre moitié commence l'expérience avec le clavier non-congruent pour ensuite utiliser le clavier congruent. La présentation des deux claviers aux participants nous permettra donc de comparer, chez les mêmes individus, les évaluations de valence positive et négative selon qu'elles aient été données sur le clavier congruent ou sur le clavier non-congruent.

Nous faisons l'hypothèse que dans cette deuxième expérience, nous retrouverons des effets similaires à ceux de la première expérience. Les participants qui utilisent leur main droite donneront des réponses plus rapides aux mots positifs sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent. Pour les participants qui utilisent leur main gauche, les effets devraient être inversés, avec des réponses plus rapides pour les mots positifs sur le clavier non-congruent avec les associations des droitiers que sur le clavier congruent.

1. Méthode

1.1. Participants

Trente-six étudiants de l'Université Montpellier III ont participé volontairement à cette expérience (18 dans l'expérience 3a, et 18 dans l'expérience 3b). Les participants (2 hommes, 34 femmes) ont entre 18 et 25 ans (moyenne = 20.7 ans, écart-type = 2.19) et ont une vision normale ou corrigée. Tous les participants se sont déclarés droitiers et ont signé le consentement éclairé de la main droite.

1.2. Matériel

Nous avons sélectionné 100 mots (50 positifs et 50 négatifs, voir Annexe 3) dans la norme de Bonin et al (2003). Les deux listes diffèrent en valence ($t(49) = 36.46, p < .001, \eta^2 = .96$), mais sont comparables en fréquence ($p = .98$). Huit autres mots (4 positifs et 4 négatifs) ont

été sélectionnés dans la même norme afin de constituer des phases d'entraînement. Les mots varient de 4 à 7 lettres, et sont présentés en noir sur fond blanc, police Arial, taille 36.

1.3. Procédure

La procédure est très proche de celle de l'Expérience 1, à la différence près que le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent) est manipulé en intra-sujet.

Les participants sont testés individuellement sur ordinateur. Pour contrôler la position de la main du sujet à chaque essai, ce dernier doit d'abord presser la touche centrale du clavier afin de faire apparaître une croix de fixation durant 1000 millisecondes, suivie par l'apparition du mot. Chaque mot reste à l'écran jusqu'à la réponse du participant. Le jugement de valence se fait sur deux touches du clavier situées à gauche et à droite (touches « & » et « = »).

L'expérience est divisée en deux blocs de 50 items (25 positifs et 25 négatifs) différant au niveau du clavier de réponse. Dans un des blocs, la position des réponses est congruente avec les associations valence/latéralité des participants droitiers : la réponse positive est à droite et la réponse négative est à gauche. Dans l'autre bloc, la position des réponses est inversée par rapport aux combinaisons valence/latéralité des droitiers : ils doivent presser la touche de gauche pour les mots positifs et la touche de droite pour les mots négatifs. L'ordre des blocs est contrebalancé entre les participants de façon à ce que la moitié d'entre eux commence avec le bloc congruent, tandis que l'autre moitié commence avec le bloc non-congruent.

Chaque bloc est précédé d'un rapide entraînement de 4 stimuli, et l'ordre de présentation des items dans chaque bloc est aléatorisé. L'expérience dure approximativement 7 minutes. On mesure les temps de réponse en millisecondes, à partir de l'apparition du mot à l'écran jusqu'à la réponse du participant.

Comme dans l'expérience précédente, nous avons conduit deux analyses selon la main utilisée pour répondre (Expérience 2a : main dominante, Expérience 2b : main non-dominante).

2. Résultats de l'Expérience 2a : main dominante

Tout d'abord, les participants ont facilement réussi la tâche (97,11% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 2.89% des données. L'analyse séparée des erreurs n'a révélé aucun effet significatif, rejetant la possibilité d'un lien entre vitesse et précision.

Parmi les réponses correctes, les données supérieures ou inférieures à la moyenne de chaque participant plus ou moins deux écart-types ont été éliminées (représentant 4,86% des données). Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2X2 avec les facteurs Congruence du clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un droitier) et Valence (Positive vs Négative) manipulés en intra-sujet et le facteur Ordre des blocs (Congruent en premier vs Non-Congruent en premier) manipulé en inter-sujet.

Tableau 3. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	Erreurs	TR moyen	Erreurs
Mots positifs	1030 (212)	0.92	1105 (176)	1.15
Mots négatifs	1170 (253)	1.07	1057 (195)	0.88

Aucun des facteurs n'a eu d'effet principal sur les temps de réponse (Congruence du clavier: $p = .43$; Valence, $p = .18$; Ordre : $p = .77$). Le facteur Ordre des Bloc n'a interagit avec aucun autre facteur (tous les $p > .10$).

Les résultats ont montré une interaction significative entre la Congruence et la Valence, $F(1,16) = 68.39, p < .0001, \eta^2 = .81$. Cette interaction est due à des temps de réponse plus courts pour les mots positifs que négatifs lors de l'utilisation du clavier congruent, $F(1,16) = 15.8, p < .01, \eta^2 = .50$. Cette différence n'est pas significative pour le clavier non-congruent ($p = .23$).

D'une manière générale, les mots négatifs ont été évalués plus rapidement sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent, $F(1,16) = 12.08, p < .01, \eta^2 = .44$, alors que les mots positifs ont été jugés marginalement plus rapidement sur le clavier congruent plutôt que non-congruent, $F(1,16) = 4.13, p = .06, \eta^2 = .21$.

3. Résultats de l'Expérience 2b : main non-dominante

3.1. Analyse des temps de réponse

Tout d'abord, les participants ont facilement réussi la tâche (95,95% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 4.05% des données. Pour chaque participant, les données supérieures ou inférieures à la moyenne plus ou moins deux écart-types ont été éliminées (représentant 5.33% des données). Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2 avec les facteurs Congruence du clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un droitier), Valence (Positive vs Négative) manipulés en intra-sujet et le facteur Ordre des blocs (Congruent en premier vs Non-Congruent en premier) manipulé en inter-sujet.

Aucun des facteurs n'a eu d'effet principal sur les temps de réponse (Congruence du clavier: $p = .59$; Valence, $p = .13$; Ordre : $p = .78$). Le facteur Ordre des Bloc n'a interagit avec aucun autre facteur.

Les résultats ont montré une interaction tendancielle entre la Congruence et la Valence, $F(1,16) = 4.08$, $p = .06$, $\eta^2 = .20$. Cette interaction marginale est due à des temps de réponse plus courts pour les mots positifs que négatifs lors de l'utilisation du clavier Non-Congruent, $F(1,16) = 6.45$, $p < .05$, $\eta^2 = .29$. Cette différence n'est pas significative pour le clavier congruent ($p = .85$).

Il n'y a pas de différence significative entre les deux claviers, pour les mots positifs ($p = .24$) comme pour les mots négatifs ($p = .77$).

Tableau 4. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	ET	TR moyen	ET
Mots positifs	1118 (177)	1.03	1069 (136)	1.27
Mots négatifs	1123 (175)	1.10	1134 (146)	0.96

3.2. Analyse des erreurs

Afin d'étudier les liens entre vitesse et exactitude des réponses, nous avons analysé séparément le nombre d'erreurs dans chaque condition. Etant donné le faible nombre d'erreurs dans l'expérience (4.05% des données), pour de nombreux participants le nombre d'erreurs était à zéro dans certaines conditions. Nous avons donc transformé les données par le biais d'une transformation racine carré ($x' = \sqrt{x+0.5}$), nous permettant de réaliser une ANOVA mixte 2X2X2 avec les facteurs Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un gaucher) et Valence (Positive vs Négative) manipulés en intra-sujet, et le facteur Ordre des blocs (Congruent en premier vs Non-Congruent en premier) manipulé en inter-sujet (voir Tableau 5).

Ici encore aucun de nos facteurs n'a eu d'effet principal sur les résultats. Nous avons toutefois pu observer une interaction significative entre le Clavier de réponse et l'Ordre des blocs, $F(1,16) = 6.39, p < .05, \eta^2 = .28$. La comparaison des moyennes a montré que les participants du groupe non-congruent en premier ont fait significativement plus d'erreur sur le clavier non-congruent utilisé en début d'expérience que sur le clavier congruent utilisé ensuite, $F(1,16) = 5.04, p < .05, \eta^2 = .24$.

Tableau 5. Nombre moyen d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon l'ordre des blocs, la congruence du clavier et la valence des mots (écart-types entre parenthèses).

	Congruent en Premier		Non-congruent en Premier	
	Clavier Congruent	Clavier Non-Congruent	Clavier Congruent	Clavier Non-Congruent
Mots Positifs	1.09 (0.46)	1.08 (0.51)	0.96 (0.39)	1.46 (0.39)
Mots Négatifs	1.20 (0.43)	0.92 (0.33)	0.99 (0.46)	0.99 (0.27)

L'interaction entre Clavier de réponse et Valence était également significative, $F(1,16) = 7.85, p < .01, \eta^2 = .33$. Cette interaction était due à un plus grand nombre d'erreurs sur les mots positifs que négatifs sur le clavier non-congruent, $F(1,16) = 11.80, p < .01, \eta^2 = .42$, ainsi que plus d'erreurs pour les mots positifs sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent, $F(1,16) = 5.46, p < .05, \eta^2 = .25$. En d'autres termes, ces erreurs signifient que plus de mots positifs ont été évalués négativement que de mots négatifs ont été évalués positivement. Il faut noter qu'il s'agit de la même condition qui rassemble à la fois le plus d'erreurs et les temps de réponse les plus courts, indiquant un lien négatif entre vitesse et exactitude.

Les comparaisons de moyennes ont révélé que ces deux interactions sont basées sur un nombre important d'erreurs dans une seule condition : l'évaluation de mots positifs sur le clavier non-congruent pour le groupe qui commence l'expérience avec le clavier non-

congruent en premier. Le nombre d'erreurs dans cette condition est significativement supérieur à celui concernant les mots négatifs dans la même condition, $F(1,16) = 13.26$, $p < .01$, $\eta^2 = .45$ ainsi qu'au nombre d'erreurs sur les mots positifs sur le clavier congruent rencontré en seconde partie d'expérience, $F(1,16) = 11.73$, $p < .01$, $\eta^2 = .42$.

En supposant que le nombre d'erreurs a dû diminuer au fil des essais, nous avons sélectionné les données correspondant aux 25 mots positifs de la condition clavier non-congruent dans le groupe Non-congruent en premier. Nous avons comparé la performance réalisée sur les 6 premiers mots à celle des 6 derniers mots. Les résultats indiquent un plus grand nombre d'erreurs pour les premiers mots que pour les derniers, $t(8) = 2.39$, $p < .05$, $\eta^2 = .42$, ce qui suggère une familiarisation progressive des participants avec le clavier, alors que le « dominance switch » se met en place durant cette première phase de l'expérience.

Enfin, la double interaction entre les trois facteurs n'est pas significative ($p = .40$).

4. Discussion

Cette seconde expérience avait pour but de s'assurer que les effets observés dans l'Expérience 1 étaient bien dus à la manipulation de la fluence motrice des mouvements de réponse et à la congruence de la position des touches de réponse avec les associations valence/latéralité des participants, et non à des différences interindividuelles entre les participants ayant utilisé chaque type de clavier de réponse.

Pour cela, nous avons répliqué la procédure de l'Expérience 1 à la différence que la manipulation du type de clavier de réponse a été faite en intra-sujet, c'est-à-dire que chaque participant a pu répondre sur les deux types de clavier. Les participants ont donc réalisé une tâche de jugement de valence de mots de valence positive et négative, en répondant sur un clavier congruent ou non avec leurs associations valence et latéralité (positions congruentes

pour un droitier : droite/positif et gauche/négatif). La moitié des participants commence l'expérience avec le clavier congruent, puis à mi-parcours passe au clavier non-congruent, alors que l'autre moitié fait l'inverse.

La tâche a été réalisée par des participants droitiers répondant avec leur main dominante (expérience 2a) mais aussi par des participants répondant avec leur main non-dominante (expérience 2b). Cette variation a été introduite afin d'étudier l'effet de changements dans la fluence motrice sur les effets de compatibilité valence/latéralité.

Pour les participants droitiers répondant avec leur main dominante, on retrouve un pattern de résultats similaire à celui de l'expérience 1a : lors de l'utilisation du clavier congruent, les évaluations positives sont données plus rapidement que les évaluations négatives. On ne retrouve pas la différence entre les deux valences pour l'usage du clavier non-congruent. Par contre, la manipulation en intra-sujet du type de clavier nous permet de comparer, pour une valence donnée, les temps de réponse selon le type de clavier utilisé. Cette analyse a permis de mettre en évidence des jugements positifs plus rapides sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent (différence déjà présente dans l'expérience 1a), mais aussi des temps de réponse plus courts pour les jugements négatifs sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent. On obtient donc bien des effets de compatibilité entre valence et latéralité soutendus par la congruence du dispositif de réponse avec la fluence de la main dominante des participants droitiers.

Concernant les participants répondant avec leur main gauche, on retrouve en partie les résultats obtenus dans la première expérience, puisque les évaluations positives ont été données plus rapidement que les évaluations négatives sur le clavier non-congruent. En revanche, on ne retrouve pas ici de différences entre les deux claviers pour chaque type de valence.

Comme dans l'Expérience 1, on observe donc que des droitiers contraints à agir comme des gauchers semblent modifier leur conceptualisation de la valence sur l'espace horizontal. La fluence ressentie pendant l'expérience semble bien être le facteur déterminant des effets de compatibilité observés : c'est quand le dispositif de réponse correspond aux associations valence/latéralité liées à la main de réponse que les participants sont les plus rapides à juger les mots positivement.

Cet effet de compatibilité est bien présent pour les jugements positifs dans les deux conditions (main dominante et main non-dominante), en revanche, on ne retrouve l'effet inverse sur les jugements négatifs que chez les participants utilisant leur main dominante. Cette absence d'effet chez les participants utilisant la main non-dominante peut s'expliquer comme une résistance de leur fluence habituelle. En effet, ces participants sont devenus des « gauchers fonctionnels » le temps de l'expérience, et on s'attendait alors à ce que les évaluations négatives soient facilitées sur le clavier non-congruent pour un gaucher. Or il s'agit alors du clavier congruent pour un droitier, ce qui correspond à la dominance manuelle naturelle des participants. Le changement de fluence (« dominance switch ») durant l'expérience ne produit probablement pas un effet assez robuste pour complètement éliminer les associations valence/latéralité originelles des participants.

L'analyse des erreurs de jugement chez les participants utilisant leur main non-dominante soutient cette interprétation, puisque nous avons pu observer une diminution des erreurs au fil des essais, notamment pour les mots positifs sur le clavier non-congruent lorsque ce clavier est utilisé dans le premier bloc de l'expérience. Nous interprétons cette diminution des erreurs comme la manifestation d'un délai dans le changement de fluence des « gauchers fonctionnels ». Au début de l'utilisation du clavier non-congruent, les participants ont eu tendance à juger les mots positifs en appuyant là où « devrait » se trouver la touche positive pour des droitiers, c'est-à-dire à droite. Mais avec la répétition des réponses avec la main

Série 1. Effet de la situation d'évaluation sur la réalisation de mouvements de réponse latéraux

gauche, une nouvelle fluence est ressentie, impliquant des temps de réponse plus courts et moins d'erreurs pour l'action fluente vers la gauche sur le clavier congruent pour un gaucher.

Afin de compléter ces résultats observés chez les droitiers, une troisième expérience a été réalisée afin de répliquer ces effets chez des participants gauchers.

Expérience 3

Jugement de valence chez des participants gauchers – Manipulation du dispositif de réponse en inter-sujet

Les deux premières expériences ont permis de mettre en évidence des différences de performance dans une tâche de jugement de valence selon la main de réponse utilisée, et la congruence des touches de réponse avec les associations valence/latéralité des participants. Le résultat majeur de cette étude est la modification des effets de compatibilité chez des participants droitiers selon la main de réponse utilisée : des participants droitiers contraints à agir avec leur main non-dominante semblent être devenus des « gauchers fonctionnels », performant des évaluations positives plus rapides que négatives sur un dispositif de réponse congruent pour des participants gauchers.

Le but de cette troisième expérience est de répliquer les effets obtenus dans la première expérience dans une population de gauchers. Si effectivement les associations valence/latéralité sont liées à la main utilisée pour répondre à la tâche, alors des participants gauchers se servant de leur main dominante devraient manifester des effets de compatibilité du même ordre que ceux des droitiers agissant avec leur main gauche, à savoir des évaluations positives plus rapides que les évaluations négatives quand les réponses sont données sur des touches de réponse respectant les associations valence/latéralité des gauchers (positif à gauche et négatif à droite). De même, des gauchers se servant de leur main droite devraient obtenir des performances comparables à celles des droitiers agissant avec leur main dominante, c'est-à-dire des temps de réponse plus courts pour les évaluations positives que négatives sur un clavier correspondant aux associations entre valence et latéralité liées aux droitiers (positif à droite et négatif à gauche). Les participants gauchers réalisent donc une tâche de jugement de valence de mots évalués positivement et négativement, et fournissent leur réponse avec une

seule main (dominante : Expérience 3a ; non-dominante : Expérience 3b) sur un clavier de réponse respectant ou non les associations spontanées des gauchers entre valence et latéralité.

1. Méthode

1.1. Participants

Quarante-huit étudiants de l'Université Montpellier III ont participé volontairement à cette expérience (24 dans l'expérience 2a, 24 dans l'expérience 2b). Les participants (15 hommes, 33 femmes) ont entre 19 et 46 ans (moyenne = 21.8 ans, écart-type = 4.59) et ont une vision normale ou corrigée. Tous les participants se sont déclarés gauchers, ont passé une version adaptée du test de latéralité d'Edimbourg et ont obtenu un score moyen de -61 (droitiers : +100, ambidextre : 0, gauchers : -100 ; Oldfield, 1971).

1.2. Matériel et Procédure

Le matériel utilisé et la procédure sont les mêmes que dans l'Expérience 1. Comme pour les expériences précédentes, nous avons conduit deux analyses selon la main utilisée pour répondre : Expérience 3a, main dominante et Expérience 3b, main non-dominante.

2. Résultats de l'Expérience 3a : main dominante

Tout d'abord, les participants ont facilement réussi la tâche (98,49% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 1.51% des données. L'analyse séparée des erreurs n'a révélé aucun effet significatif, rejetant la possibilité d'un lien entre vitesse et précision.

Parmi les réponses correctes, les latences inférieures à 250 millisecondes et supérieures à 2000 millisecondes ont été exclues de l'analyse (représentant 2.04% des données). Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un gaucher) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet.

Tableau 6. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	Erreurs	TR moyen	Erreurs
Mots Positifs	859 (175)	0.79	1000 (114)	0.95
Mots Négatifs	1003 (156)	0.93	1021 (125)	0.98

Cette analyse a mis en évidence un effet principal de la valence des mots, $F(1,22) = 18.12$, $p < .0001$, $\eta^2 = .45$, indiquant que les mots positifs ont été évalué plus rapidement que les mots négatifs. Par contre le facteur principal de la congruence du clavier n'a pas eu d'effet significatif sur les temps de réponse ($p = .17$).

L'interaction entre les deux facteurs valence et congruence du clavier est significative, $F(1,22) = 10.17$, $p < .01$, $\eta^2 = .32$. S'il n'y a pas de différence entre les mots positifs et négatifs pour les participants ayant utilisé le clavier non-congruent avec les associations des gauchers ($p = .46$), les participants ayant utilisé le clavier congruent ont jugés les mots positifs significativement plus vite que les mots négatifs, $F(1,22) = 27.71$, $p < .0001$, $\eta^2 = .56$. Enfin, il n'y a pas de différence entre les deux types de clavier au niveau de la vitesse avec laquelle les mots négatifs ont été évalués ($p = .76$), mais les mots positifs sont plus vite jugés sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent, $F(1,22) = 5.51$, $p < .05$, $\eta^2 = .20$.

3. Résultats de l'Expérience 3b : main non-dominante

Les participants ont facilement réussi la tâche (98,49% de réponses correctes). Seuls les temps de réponse des réponses correctes ont été conservés, ce qui a mené à l'exclusion de 1.51% des données. Parmi ces données, les latences inférieures à 250 millisecondes et supérieures à 2000 millisecondes ont été exclues de l'analyse (représentant 3.28% des données). Nous avons effectué une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un gaucher) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet.

Tableau 7. Temps de réponse en millisecondes (moyenne et écart-type) et nombre d'erreurs dans la tâche de jugement de valence selon la congruence du clavier de réponse et la valence des items.

	Clavier Congruent		Clavier Non-Congruent	
	TR moyen	Erreurs	TR moyen	Erreurs
Mots Positifs	978 (127)	0.87	921 (197)	0.79
Mots Négatifs	914 (128)	0.96	1098 (198)	1.01

Cette analyse a révélé un effet significatif de la valence, $F(1,22) = 8.84$, $p < .01$, $\eta^2 = .29$, indiquant que les participants ont répondu plus rapidement sur les mots positifs que les mots négatifs. Les temps de réponse selon la congruence du clavier ne sont pas significativement différents ($p = .34$).

Les résultats montrent une interaction significative entre la congruence du clavier et la valence des mots, $F(1,22) = 39.92$, $p < .0001$, $\eta^2 = .64$.

L'utilisation du clavier non-congruent avec les associations valence/latéralité des gauchers a entraîné des réponses plus rapides pour les mots positifs que pour les mots négatifs, $F(1,22) = 43.17$, $p < .0001$, $\eta^2 = .66$. On retrouve une différence significative opposée lors de l'usage

du clavier congruent, avec des mots négatifs jugés plus rapidement que les mots positifs, $F(1,22) = 5.59, p < .05, \eta^2 = .20$. De plus, les participants utilisant le clavier congruent ont évalué les mots négatifs plus rapidement que ceux utilisant le clavier non-congruent, $F(1,22) = 7.27, p < .05, \eta^2 = .25$, mais cette différence n'est pas observable pour les mots positifs ($p = .40$).

Enfin, nous avons mené une analyse séparée sur le nombre d'erreurs par condition afin de déterminer la possibilité d'un lien entre vitesse et exactitude des réponses. Etant donné la faible proportion d'erreurs parmi les données (1.51%), pour de nombreux participants le nombre d'erreurs était à zéro dans certaines conditions. Nous avons donc transformé les données par le biais d'une transformation racine carré ($x' = \sqrt{x+0.5}$), nous permettant de réaliser une ANOVA mixte 2X2 avec le facteur Clavier de réponse (Congruent vs Non-Congruent aux associations valence/latéralité d'un gaucher) manipulé en inter-sujet, et le facteur Valence (Positive vs Négative) manipulé en intra-sujet. Comme dans l'Expérience 1b, cette analyse a mis en évidence uniquement un effet principal de la valence, $F(1,22) = 4.46, p < .05, \eta^2 = .17$, avec des erreurs plus nombreuses sur les mots négatifs que sur les mots positifs.

4. Discussion

Les résultats obtenus dans cette expérience nous ont permis de répliquer les effets observés dans l'Expérience 1 chez des participants gauchers. Lorsque les gauchers ont utilisé leur main gauche dominante, on observe un pattern de résultats similaire à celui des droitiers utilisant leur main gauche, à savoir une interaction entre la valence des mots et la congruence du clavier de réponse : sur un clavier de réponse correspondant aux associations

valence/latéralité des gauchers (positif à gauche et négatif à droite), les évaluations des mots jugés positifs ont été données plus rapidement que celles des mots jugés négatifs.

De même, quand les participants gauchers utilisent leur main droite, on retrouve les mêmes effets que chez les droitiers utilisant la main droite : sur un clavier de réponse correspondant aux associations valence/latéralité des droitiers (positif à droite et négatif à gauche), les évaluations des mots jugés positifs ont été données plus rapidement que celle des mots jugés négatifs. A l'inverse, sur un clavier de réponse correspondant aux associations valence/latéralité des gauchers (positif à gauche et négatif à droite), les réponses négatives ont été données plus rapidement que les réponses positives.

Cette similarité des effets observés chez les droitiers et les gauchers soutient l'idée que les effets de compatibilité entre valence et latéralité ne dépendent pas de la dominance manuelle des participants en tant que caractéristique innée, mais sont contraintes par les habitudes sensorimotrices des participants, en particulier l'effecteur latéral préférentiellement utilisé pour interagir avec le monde. Il nous faut toutefois souligner une différence entre droitiers et gauchers quant à la flexibilité de leurs associations entre valence et latéralité. En effet, lorsque les participants agissent avec leur main non-dominante, la taille de l'effet d'interaction est bien plus importante chez les gauchers ($\eta^2 = .64$) que chez les participants droitiers ($\eta^2 = .18$). On peut imaginer que cette différence reflète l'habitude des gauchers à agir de leur main non-dominante dans un environnement en très large partie conçu pour des individus agissant préférentiellement avec leur main droite.

Série 1. Discussion Générale

Le but de cette première série d'expériences était d'enrichir les travaux relatifs à la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009) par l'étude d'effets de compatibilité entre valence et latéralité dans une tâche de jugement de valence.

En complément des études existantes (de la Vega et al., 2012 ; 2013 ; Kong, 2013), nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle deux facteurs sont cruciaux dans ces effets : d'une part la fluence des mouvements latéraux de réponse, et d'autre part la disposition des touches de réponse. Le fait de ne faire répondre les participants qu'avec une seule main nous a également permis de distinguer la main de réponse et le côté de réponse, variables confondues dans les travaux existants (de la Vega et al, 2012.; Kong, 2013).

La tâche utilisée dans cette série d'expériences a été la même pour les trois expériences : les participants réalisaient une tâche de jugement de valence de mots de valence positive et négative, et donnaient leur réponse en appuyant sur deux touches situées à gauche et à droite du clavier. Les participants (droitiers dans les expériences 1 et 2, gauchers dans l'expérience 3) utilisaient soit leur main dominante, soit leur main non-dominante. En plus de la valence des mots et de la main de réponse, un autre facteur a été manipulé dans cette tâche : la disposition des touches pour répondre positif ou négatif était soit congruente soit non-congruente avec les associations valence/latéralité des participants (congruent pour un droitier : droite/positif et gauche/négatif ; non-congruent pour un droitier : droite/négatif et gauche/positif ; inversement pour un gaucher). Ce dernier facteur a été manipulé en inter-sujet dans les expériences 1 et 3, et en intra-sujet dans l'expérience 2.

D'après Casasanto (2009), les associations entre valence et latéralité sont déterminées par la fluence motrice des gestes latéraux du membre dominant : un droitier est plus habile et rapide avec sa main droite, et associe donc la droite à la valence positive.

De plus, Casasanto et Chrysikou (2011) ont montré que les associations valence/latéralité des personnes ne sont pas figées mais peuvent évoluer lors de modifications de la fluence motrice habituelle : un droitier agissant comme un gaucher manifeste des associations valence/latéralité habituellement rencontrées chez les gauchers.

Sur la base de ces travaux, nous nous attendions donc à ce que les participants qui répondent avec leur main droite (aussi bien les droitiers que les gauchers) soient plus rapides à juger les mots positifs que négatifs lorsque le clavier de réponse est congruent avec les associations valence/latéralité des droitiers, et qu'ils soient également plus rapides à évaluer les mots négatifs que positifs sur le clavier non-congruent avec les associations liées à la main droite. A l'inverse, nous nous attendions à ce que les participants droitiers et gauchers qui répondent avec la main gauche présentent un pattern de résultat opposé, c'est-à-dire des temps plus courts pour les mots positifs que négatifs sur le clavier non-congruent pour un droitier, et plus courts pour les mots négatifs que positifs sur le clavier congruent pour un droitier.

Les résultats obtenus dans les trois expériences vont dans le sens de nos prédictions. Dans les trois expériences, les participants ayant répondu avec leur main droite ont jugé plus rapidement les mots positifs que négatifs sur le clavier congruent avec les associations valence/latéralité des droitiers. De plus dans l'expérience 2, les mots positifs sont évalués plus rapidement sur le clavier congruent que sur le clavier non-congruent. Chez ces mêmes participants, les mots négatifs ont été jugés plus rapidement que les mots positifs sur le clavier non-congruent pour les droitiers (expériences 1 et 3), et plus rapidement sur le clavier non-congruent que sur le clavier congruent (expérience 2). Les trois expériences ont montré le même effet pour les participants qui répondent avec la main gauche : sur le clavier congruent avec les associations des gauchers, les mots positifs ont été évalués plus rapidement que les mots négatifs. Cet effet est renforcé par l'analyse des erreurs dans l'expérience 2, qui a mis en évidence une diminution progressive des erreurs au fil des essais, soutenant une instauration

progressive du changement de latéralité (le « dominance switch ») faisant des droitiers des « gauchers fonctionnels ».

Pris ensemble, ces différents résultats soutiennent la body-specificity hypothesis : les effets de compatibilité entre valence et latéralité sont déterminés par le type d'interaction qu'a un individu avec son environnement, en fonction de la combinaison entre fluence motrice et congruence du dispositif de réponse. Ces effets de compatibilité ne sont pas fixes et entièrement soumis à la dominance manuelle des individus, mais dépendent de la fluence d'action en situation. Ces résultats sont donc similaires à ceux obtenus par Casasanto et Chrysikou (2011), mais il s'agit à notre connaissance de la première démonstration d'une telle flexibilité au niveau des temps de réponse dans une tâche de jugement de valence latéralisée.

Une approche récente des effets de compatibilité propose que ces effets proviennent d'une similitude structurale entre différentes dimensions d'une situation : c'est le principe de correspondance des polarités (Proctor & Cho, 2006, voir chapitre 4). D'après ce principe, la modalité la plus saillante d'une dimension binaire est codée comme le pôle +, et l'autre modalité comme le pôle -. Les performances dans de nombreuses tâches seraient facilitées lorsque les pôles des différentes dimensions correspondent (Lakens, 2012 ; Proctor & Cho, 2006).

Dans nos expériences, le clavier congruent pour les participants est une condition de correspondance des polarités, puisqu'il associe chaque valence au côté dont le pôle correspond (valence positive et droite sont codées + alors que valence négative et gauche sont codées -). Le clavier non-congruent quant à lui ne permet pas de telles correspondances.

Le principe de polarité prédit un pattern de résultats similaire à la body-specificity hypothesis en ce qui concerne les participants utilisant leur main dominante durant l'expérience, et qui correspondent aux résultats obtenus. En effet, les temps de réponse ont été plus courts pour les mots positifs (codés +) évalués sur le clavier dont les polarités correspondent (clavier

congruent pour le participant). Le pattern de résultats des participants utilisant leur main non-dominante étaient également prévisibles si on considère que comme les associations entre valence et latéralité, les polarités sont flexibles et s'adaptent à la situation vécue. Ainsi, si le pôle + correspond à la modalité la plus saillante, alors pour un droitier le côté le plus saillant est probablement le plus fluent, c'est-à-dire la droite. Mais si ce droitier est contraint à utiliser sa main gauche, on peut imaginer qu'à ce moment-là la saillance suit la fluence et change de côté, attribuant à la gauche la polarité +.

En conclusion, l'apport majeur de cette série d'expériences est à nos yeux l'idée que les effets de compatibilité entre valence et latéralité observés ici et dans d'autres études ne sont pas réductibles à la main de réponse ou au côté de réponse, mais sont déterminés par la combinaison des deux au travers de la congruence du dispositif de réponse avec la fluence de la main utilisée pour répondre.

La main de réponse est donc effectivement un élément crucial car c'est ce facteur qui détermine la fluence motrice des mouvements de réponse, et donc les associations valence/latéralité du participant durant l'expérience.

Enfin, nous tenons à souligner l'importance du dispositif de réponse lors de la réalisation de tâches de jugement de valence. En effet, on utilise souvent dans ce type de tâche des pressions de touches situées à droite et à gauche, ou bien des échelles d'évaluations horizontales. Les résultats obtenus dans cette série d'expériences soulignent l'influence de la disposition des choix de réponse en rapport avec la dominance manuelle des participants, mais aussi et surtout selon les consignes motrices données aux participants (répondre à une ou deux mains, avec uniquement la main dominante ou non-dominante). Nos travaux appuient donc l'idée selon laquelle l'évaluation émotionnelle est un processus émergent des interactions sensorimotrices avec l'environnement. Les effets d'une part de la main de réponse et d'autres

part des contraintes posées par le dispositif de réponse vont dans le sens d'une conception incarnée et située de l'évaluation émotionnelle.

Résumé

Le but de cette première série d'expériences était d'enrichir les travaux relatifs à la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009) par l'étude d'effets de compatibilité entre valence et latéralité dans une tâche de jugement de valence. Nous avons proposé que ces effets de compatibilité dépendent de deux facteurs : la fluence du mouvement de réponse, et la congruence du dispositif de réponse avec les associations valence/latéralité du participant (pour un droitier, réponse positive à droite et négative à gauche ; l'inverse pour un gaucher). Une première conclusion de cette série d'expériences est que les évaluations positives sont facilitées par rapport aux évaluations négatives lorsque les participants utilisent leur main dominante et que le dispositif de réponse est congruent avec leurs associations entre valence et latéralité. A l'inverse, les évaluations négatives sont facilitées par rapport aux évaluations positives lorsque les participants utilisent leur main dominante et que le dispositif de réponse n'est pas congruent avec leurs associations entre valence et latéralité. La seconde conclusion de cette série d'expériences est que ces effets de compatibilité ne sont pas déterminés par la dominance manuelle des participants, mais bien par la main utilisée durant la tâche : un droitier utilisant sa main gauche durant la tâche devient un « gaucher fonctionnel », manifestant des effets de compatibilité liés aux associations valence/latéralité des gauchers. Les liens entre valence et latéralité apparaissent donc dépendants des interactions incarnées et situées de l'individu avec son environnement.

Série 2.

**Impact de la fluence motrice et du dispositif de réponse
sur l'évaluation émotionnelle**

Expérience 4

Jugement de valence de mots neutres⁴

Expérience 4a. Signaux Visuels et Mouvements Latéraux

L'objectif de cette expérience est de mettre en évidence l'effet de la fluence motrice des mouvements latéraux et de la congruence du dispositif de réponse avec les associations entre valence et latéralités des participants sur l'activité de jugement de valence.

En effet, nous faisons l'hypothèse que le marquage hédonique lié à la fluence motrice, associé à une présentation familière de la valence émotionnelle dans l'espace horizontal devrait favoriser des évaluations émotionnelles plutôt positives, alors que la combinaison de la non-fluence et d'une présentation inhabituelle de la valence sur l'axe horizontal devrait entraîner des évaluations plutôt négatives.

Cette expérience est composée de deux tâches successives. A chaque essai, un mot neutre apparaît sur lequel le participant doit dans un premier temps détecter un changement de couleur. Le participant doit alors appuyer sur une touche du clavier située du même côté que ce changement visuel, ce qui nécessite la réalisation d'un geste latéral vers la gauche ou la droite (ou en face dans la condition contrôle). Une fois cette première réponse donnée, le participant doit alors évaluer la valence du mot présent à l'écran, sur une échelle de valence horizontale dont l'orientation est soit congruente avec ses associations entre valence et latéralité, soit non-congruente avec celles-ci.

Les participants sélectionnés pour cette expérience sont tous droitiers et répondent avec leur main dominante. Le mouvement de réponse le plus fluent pour eux sera donc celui vers la touche de droite (Fisk & Goodale, 1985), et l'échelle congruente avec leurs associations

⁴ Les expériences 4a, 4b et 4c ont fait l'objet d'une publication dans la revue *Acta Psychologica* (IF :2.206) : Milhau, A., Brouillet, T., & Brouillet, D. (2013). Biases in evaluation of neutral words due to motor compatibility effect. *Acta Psychologica*, 144(2), 243-249.

valence/latéralité sera disposée avec la valence positive à droite et la valence négative à gauche (Casasanto, 2009). Nous nous attendons à ce que les évaluations des mots neutres soient les plus positives après un geste vers la droite lorsque l'évaluation se fait sur une échelle congruente, et les plus négatives après un geste vers la gauche lorsque l'évaluation se fait sur l'échelle non-congruente.

1. Méthode :

1.1. Participants :

Trente-cinq étudiants de l'Université Paul Valéry ont participé à cette expérience dans le cadre d'une unité d'enseignement. Les participants ont entre 19 et 23 ans (moyenne = 20.5 ans, ET = 1.01). Trois sont des hommes, et 32 sont des femmes. Tous les participants sont droitiers et ont une vision normale ou corrigée. Ils ont également tous signé une déclaration de consentement éclairé.

1.2. Matériel

Cinquante-deux mots neutres ont été sélectionnés dans deux normes françaises de mots émotionnels (voir Annexe 4): Bonin et al (2003) et Syssau et Font (2005). Dans la norme de Bonin et al (2003), nous avons choisi 43 mots parmi les 12,5% mots les plus neutres, en conservant les plus hautes valeurs de concrétude (valeur moyenne 4.7/5), d'imagerie (en moyenne 4.25/5) et de fréquence (en moyenne 3.22/5). Dans la norme de Syssau et Font (2005), 9 mots ont été choisis parmi les 13% les plus neutres. Nous avons uniquement conservé les mots ayant un pourcentage égal d'évaluations positives et négatives (par exemple, « minute » : 79% d'évaluation neutre, 11% d'évaluation positive et 10% d'évaluation négative). Les mots allaient de 3 à 10 lettres, et étaient présentés en police Arial,

taille 36, en encre noire (ce qui représentait à l'écran des mots de 1 centimètre de hauteur et de 2 à 6 centimètre de long).

1.3. Procédure

L'expérience a été programmée sur le logiciel Director®, et exécutée sur un ordinateur portable muni d'un écran 17 pouces. Les participants étaient assis à environ 50 centimètres de l'écran. Les réponses étaient données exclusivement en utilisant la main droite sur le pavé tactile de l'ordinateur (5 cm sur 8 cm) et sur trois touches du clavier.

Chaque essai était constitué de trois étapes. Dans un premier temps, les participants devaient cliquer sur un carré blanc de 1cm de côté présenté au centre en bas de l'écran, en utilisant le pavé tactile situé sous le clavier. Cette instruction nous permettait de contrôler la position de départ de la main des participants avant la présentation des mots. Dans un second temps, après avoir cliqué sur le carré un mot apparaissait au centre de l'écran. Pendant une seconde, le mot était présenté en encre noire, puis un changement de couleur s'opérait : soit la première lettre (25% des essais), la dernière lettre (25% des essais) ou le mot entier (50% des essais) devenait orange. Ces proportions ont été choisies afin d'éviter d'attirer l'attention des participants sur le changement de couleur latéralisé.

Les participants recevaient pour instruction de détecter la partie du mot qui changeait de couleur. Pour répondre, ils devaient presser une touche du clavier parmi trois touches possibles : une touche située à gauche du clavier pour les mots dont la première lettre change de couleur (touche « s »), une touche située à droite pour les mots dont la dernière lettre change de couleur (touche « m »), et enfin une touche centrale pour les mots changeant entièrement de couleur (touche « h »). Puisque pour chaque essai la main se trouvait sur le pavé tactile (localisé à environ 10 centimètres des touches de réponse), atteindre chaque touche de réponse nécessitait respectivement un mouvement de la main vers la gauche, la droite ou en face. Le mot restait à l'écran jusqu'à la réponse du participant.

Enfin, dans un dernier temps les participants renseignaient la tâche de jugement de valence. Après la réponse sur une des trois touches, une échelle de valence horizontale en 5 points apparaissait à l'écran, de 1 (très négatif) à 5 (très positif). Les participants ne voyaient pas ces chiffres à l'écran, mais on présentait un « + » et un « - » à chaque bout de l'échelle. Pour évaluer la valence des mots, les participants devaient utiliser le pavé tactile pour bouger le curseur de la souris le long de l'échelle. Le design de l'échelle était contrebalancé, avec la moitié des participants disposant d'une échelle congruente avec les associations valence/latéralité des droitiers (positif à droite et négatif à gauche), alors que l'autre moitié disposait d'une échelle non-congruente avec ces associations (positif à gauche et négatif à droite).

L'expérience était composée de 52 essais, avec un ordre de présentation aléatorisé pour chaque participant.

2. Résultats

Seules les données correspondant à des réponses correctes dans la tâche de détection de couleur ont été conservées (ce qui a mené à l'exclusion de 0.13% des données dans la tâche de jugement de valence). Les données restantes ont été soumises à une ANOVA mixte avec le facteur Mouvement (Gauche vs Droite vs Milieu) manipulé en intra-sujet et le facteur Echelle (Congruente vs Non-Congruente) manipulé en inter-sujet. Les évaluations moyennes pour chaque condition sont exposées dans la Figure 1.

L'analyse des résultats a mis en évidence un effet principal du facteur Mouvement, $F(2,66) = 6.67$, $p = .002$, $\eta_p^2 = 0.17$. Les mots neutres ont été évalués plus positivement après un mouvement vers la droite que vers la gauche, $F(1,33) = 8.55$, $p = .006$, $\eta_p^2 = .21$, et après un mouvement au milieu par rapport au mouvement vers la gauche, $F(1,33) = 9.79$, $p = .004$, η_p^2

= .23. La comparaison entre mouvements vers la droite et en face n'a pas révélé de différence significative ($p = .20$).

L'analyse a également révélé un effet principal du type d'échelle, $F(1,33) = 16.78$, $p = .0003$, $\eta_p^2 = 0.34$. Les évaluations ont d'une manière générale été plus positives sur l'échelle congruente que sur l'échelle non-congruente.

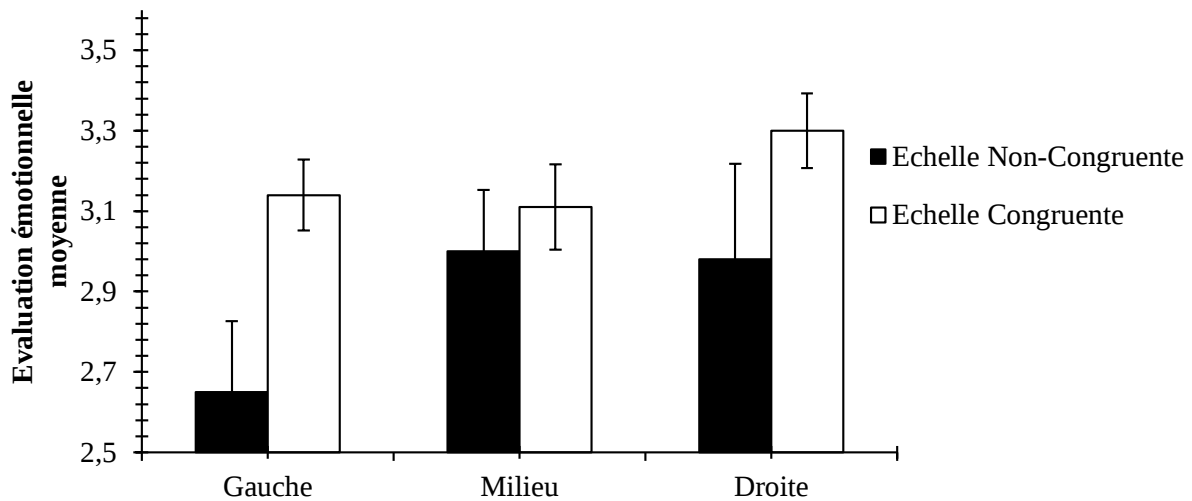


Figure 1. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

L'interaction entre les deux facteurs est significative, $F(2,66) = 4.09$, $p = .02$, $\eta_p^2 = 0.11$. Les analyses post-hoc ont mis en évidence que pour l'échelle non-congruente, seul le mouvement vers la gauche diffère des deux autres conditions, impliquant des évaluations plus négatives que pour le mouvement vers la droite, $F(1,33) = 7.63$, $p = .009$, $\eta_p^2 = .19$, ou que le mouvement au milieu, $F(1,33) = 23.47$, $p = .00003$, $\eta_p^2 = .42$. Pour l'échelle congruente, le mouvement vers la droite a entraîné des évaluations plus positives que le mouvement au milieu, $F(1,33) = 4.47$, $p = .04$, $\eta_p^2 = .12$. La comparaison entre mouvements vers la droite et la gauche n'a pas révélé de différence significative ($p = .18$).

Par conséquent, après un mouvement vers la droite, les évaluations ont été plus positives sur l'échelle congruente que sur l'échelle non-congruente, $F(1,33) = 6.31$, $p = .02$, $\eta_p^2 = .16$, et après un mouvement vers la gauche, les évaluations ont été plus négatives sur l'échelle non-congruente que sur l'échelle congruente, $F(1,33) = 24.4$, $p = .00002$, $\eta_p^2 = .43$.

3. Discussion

En accord avec nos prédictions, les participants droitiers ont manifesté une préférence pour l'échelle congruente, et ont évalué les mots plus positivement après un mouvement vers la droite quand l'échelle était congruente, et plus négativement après un mouvement vers la gauche quand l'échelle était non-congruente. Ces résultats semblent donc indiquer l'effet conjoint de la fluence motrice et de l'intégration de la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009) dans l'échelle d'évaluation sur la construction de l'évaluation émotionnelle.

Mais ces résultats pourraient également indiquer un effet attentionnel : le signal visuel du changement de couleur est lui-même latéralisé, ce qui a pu entraîner une plus grande attention sur le côté et influencer la réponse donnée sur l'échelle d'évaluation. Dans ce cas, les liens entre valence et mouvements ne reflèteraient pas les associations entre valence et latéralité, mais seraient de simples cooccurrences et non des causes des évaluations observées.

Afin de rejeter cette explication alternative, nous avons reproduit cette expérience sans mouvement de réponse lors du changement de couleur. S'il s'agit d'un effet d'attention visuelle, on retrouvera les mêmes effets que ceux observés ici. Si, par contre, c'est bien la fluence des mouvements qui interagit avec l'orientation de l'échelle, on ne devrait pas retrouver les mêmes effets sur les évaluations.

Expérience 4b. Signaux Visuels sans Mouvements Latéraux

Afin de s'assurer du rôle de la fluence motrice dans la première expérience, nous avons mis en place cette expérience de réplication dont la procédure est la même à l'exception que les participants ne fournissent pas de réponse motrice avant l'évaluation des mots neutres. Cette expérience « contrôle » a donc pour objectif de s'assurer que les colorations émotionnelles observées précédemment résultent au moins en partie de la fluence motrice des mouvements de réponse, et non d'un effet attentionnel. Nous distinguons deux patterns de résultats possibles : d'une part, les résultats de cette expérience peuvent être identiques à ceux de l'Expérience 4a, ce qui indiquerait qu'une interprétation des effets en termes de fluence motrice est incorrecte. D'autre part, l'absence d'effet significatif dans cette expérience, ou du moins un pattern de résultats différent de celui de l'Expérience 4a indiquerait que la fluence motrice est un facteur crucial dans les performances mesurées précédemment.

1. Méthode

1.1. Participants

Trente-deux étudiants de l'Université Paul Valéry ont participé à cette expérience dans le cadre d'une unité d'enseignement. Les participants ont entre 19 et 43 ans (moyenne = 21.3 ans, ET = 5). Huit sont des hommes, et 24 sont des femmes. Tous les participants sont droitiers, ont une vision normale ou corrigée et ont donné leur consentement éclairé.

1.2. Matériel et Procédure

L'équipement et la procédure sont les mêmes que dans l'Expérience 4a, à l'exception près que les participants n'ont pas reçu la consigne de détecter le changement visuel en appuyant sur

les touches du clavier. Les participants patientaient deux secondes après le changement de couleur avant que l'échelle n'apparaisse à l'écran.

2. Résultats

En l'absence de réponse lors de la tâche de détection de la couleur, toutes les données ont été préservées et analysées par le biais d'une ANOVA mixte, avec le facteur Changement de couleur (Première Lettre vs. Dernière Lettre vs. Mot Entier) manipulé en intra-sujet, et le facteur Echelle (Congruente vs. Non-Congruente) manipulé en inter-sujet. Les évaluations émotionnelles des mots pour chaque condition sont présentées dans la Figure 2.

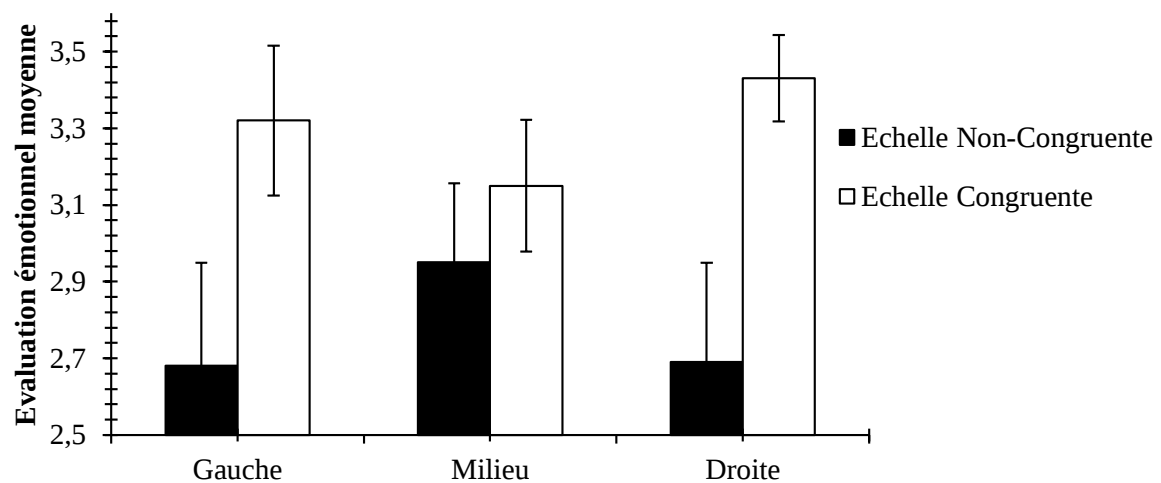


Figure 2. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et le côté du changement de couleur. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

L'analyse des évaluations moyennes n'a pas révélé d'effet principal du facteur Changement de Couleur ($p = .59$). Par contre, nous observons un effet principal du facteur Echelle, $F(1,30) = 15.42$, $p = .0005$, $\eta_p^2 = 0.34$, indiquant des évaluations plus positives avec l'échelle congruente qu'avec l'échelle non-congruente. L'analyse a également mis en évidence une interaction significative entre les facteurs Changement de couleur et Echelle,

$F(2,60) = 10.81, p = .0001, \eta_p^2 = 0.26$. Nous avons alors analysé chaque échelle séparément, afin d'étudier de potentiels effets simples du Changement de Couleur qui n'apparaîtraient pas en effet principal.

Concernant l'échelle horizontale non-congruente, les changements de couleur de la première et de la dernière lettre ont entraîné des évaluations plus négatives des mots que le changement de couleur du mot entier (première lettre vs mot entier : $F(1,30) = 12.58, p = .001, \eta_p^2 = .30$; dernière lettre vs mot entier : $F(1,30) = 10.47, p = .003, \eta_p^2 = .26$). Pour les participants ayant utilisé l'échelle congruente, ces deux mêmes changements de couleur latéraux ont entraîné des évaluations plus positives que le changement de couleur du mot entier (première lettre vs mot entier : $F(1,30) = 4.92, p = .03, \eta_p^2 = .14$; dernière lettre vs. mot entier: $F(1,30) = 11.77, p = .002, \eta_p^2 = .28$). Pour chaque échelle, la différence entre le changement de couleur de la première et de la dernière lettre n'était pas significative (pour l'échelle congruente, $p = .31$; pour l'échelle non-congruente, $p = .91$). Enfin, après un changement de couleur de la dernière lettre, les évaluations ont été plus positives avec l'échelle congruente qu'avec l'échelle non-congruente, $F(1,30) = 25.59, p = .00002, \eta_p^2 = .46$. Après un changement de couleur de la première lettre, les évaluations ont été plus négatives avec l'échelle non-congruente qu'avec l'échelle congruente, $F(1,30) = 14.29, p = .0007, \eta_p^2 = .32$. Le changement de couleur du mot entier n'a pas entraîné de différence significative entre les deux échelles ($p = .16$).

3. Discussion

Cette expérience contrôle avait pour objectif d'étudier le rôle de la fluence motrice sur les effets observés dans l'expérience initiale. Pour cela, nous avons choisi de répliquer l'expérience 4a à la différence que les participants ne réalisaient plus de mouvements latéraux avant d'évaluer la valence des mots neutres, mais restaient passifs face au changement de couleur de la première lettre, la dernière lettre ou du mot en son intégralité.

Les résultats ont montré qu'en l'absence de réponse motrice au changement de couleur, cette variation n'a pas eu d'effet sur l'évaluation ultérieure des mots neutres. L'attention des participants sur ce changement visuel n'est donc pas suffisante pour créer à lui seul une modification des évaluations émotionnelles. Dans cette expérience, le changement de couleur est devenu un facteur non-pertinent pour la réalisation de la tâche de jugement de valence, et n'a pas eu d'influence sur les performances des participants, ce qui nous permet de rejeter l'explication alternative en termes d'attention visuelle. Les résultats obtenus ici semblent indiquer que les mouvements latéraux de l'Expérience 4a sont nécessaires pour faire apparaître le pattern de résultats attendus.

Seul le type d'échelle a eu un effet sur les évaluations émotionnelles. En effet, les résultats montrent qu'après un changement de couleur latéral (première ou dernière lettre) les évaluations semblent suivre la connotation émotionnelle liée à l'échelle d'évaluation: les participants utilisant l'échelle congruente avec leurs propres associations entre valence et latéralité (droitiers : positif à droite et négatif à gauche, Casasanto, 2009) ont eu tendance à évaluer les mots plutôt positivement, alors que ceux utilisant l'échelle non-congruente ont produit des évaluations plutôt négatives. La congruence et la non-congruence de l'échelle apparaissent liées respectivement à la valence positive et négative, et cette coloration semble avoir été projetée sur l'évaluation des mots neutres.

Il nous faut toutefois souligner que les évaluations suivant un changement de couleur intégral du mot n'ont pas été influencées par l'échelle d'évaluation. Les travaux concernant l'effet d'interférence visuelle appelé effet Stroop (Stroop, 1935) permettent de comprendre pourquoi cette condition n'a pas été sensible à la coloration émotionnelle liée à l'échelle d'évaluation. L'effet Stroop désigne un effet d'interférence perceptive où l'activité automatique de lecture perturbe les performances dans une tâche de catégorisation chromatique. Les participants reçoivent pour consigne de nommer la couleur dans laquelle un mot est écrit, la difficulté résidant dans le fait que ce mot est lui-même un nom de couleur,

identique ou différente de la couleur de l'encre (par exemple, le mot BLEU écrit en ROUGE implique la réponse ROUGE). L'effet Stroop traditionnel correspond à un ralentissement des réponses lorsque la couleur de l'encre ne correspond pas au mot présenté par rapport aux conditions où ces deux informations coïncident. Ce ralentissement est classiquement interprété comme un effet d'interférence du traitement sémantique automatique et non-pertinent sur le traitement de la couleur. Mais des travaux récents ont mis en évidence une diminution et même une élimination de l'effet Stroop quand une seule lettre du mot est coloré (Besner, Stolz & Boutilier, 1997; Besner & Stolz, 1999; Manwell, Robert & Besner, 2004). Cette réduction de l'effet d'interférence peut s'expliquer par la réduction de la fenêtre attentionnelle centrée sur le traitement au niveau de la lettre. Au contraire, la coloration de toutes les lettres du mot centre l'attention sur un traitement au niveau du mot dans sa globalité, ce qui favorise un traitement sémantique du mot. Dans notre expérience, lorsque l'attention des participants est au niveau de la lettre (après la coloration d'une seule lettre), leurs évaluations sont ensuite plus sensibles au marquage émotionnel de l'échelle de valence que lorsque leur attention est centrée sur le mot (après la coloration du mot entier). On peut alors imaginer que le traitement sémantique du mot dans son intégralité diminue l'impact de la connotation émotionnelle de l'échelle.

En résumé, cette expérience contrôle soutient l'idée d'un effet conjoint de l'orientation de l'échelle d'évaluation et de la fluence motrice dans les évaluations émotionnelles des mots neutres observées dans l'Expérience 4a. Toutefois, les résultats obtenus dans l'Expérience 4b ne permettent pas de rejeter entièrement la possibilité d'un effet d'orientation spatiale dans la première expérience. Il nous paraît donc important de reproduire l'expérience 4a avec une tâche de détection où le signal ne sera plus physiquement latéralisé comme l'est ici le changement de couleur.

Expérience 4c. Signaux Sonores et Mouvements Latéraux

Afin de compléter cette première étude contrôle, nous avons choisi de répliquer l'effet initial en induisant les mouvements de réponse par une nouvelle tâche de détection. Premièrement, le signal à détecter n'est plus visuel mais sonore, afin d'éliminer tout effet d'attention visuelle. Ensuite, ce signal n'est plus physiquement mais sémantiquement latéralisé, afin de prévenir un effet d'orientation perceptive entre le signal et l'échelle d'évaluation.

Dans ce but, nous reproduisons ici l'Expérience 4a à la différence que le signal à détecter est le mot « gauche », « droite » ou « milieu » prononcé à voix haute. Cet indice oral ne peut donc plus diriger visuellement l'attention des participants, mais indique seulement le type d'action qui doit être réalisée.

Nous faisons l'hypothèse que les résultats dans cette expérience suivront le même pattern que ceux de l'Expérience 4a, c'est-à-dire que les participants droitiers devraient évaluer les mots neutres plutôt positivement après un mouvement sur la droite avec une échelle d'évaluation congruente avec les associations valence/latéralité des participants (droite positive et gauche négative), et plutôt négativement après un mouvement vers la gauche sur une échelle non-congruente avec les combinaisons préférentielles des droitiers.

1. Méthode

1.1. Participants

Trente-et-un étudiants de l'Université Paul Valéry ont participé à cette expérience dans le cadre d'une unité d'enseignement. Les participants ont entre 19 et 32 ans (moyenne = 21.8 ans, ET = 3). Deux sont des hommes, et 29 sont des femmes. Tous les participants sont

droitiers et ont une vision normale ou corrigée. Ils ont également tous signé une déclaration de consentement éclairé.

1.2. Matériel et Procédure

L'équipement et la procédure sont les mêmes que dans l'Expérience 4a, à la différence près que le signal à détecter dans la deuxième phase n'est plus visuel mais sonore. Les participants portent un casque audio. A chaque essai, après 250 millisecondes de présentation du mot, une voix féminine prononçait une direction « droite », « gauche » ou « milieu » qui indiquait au participant sur quelle touche il devait cliquer. Cette indication était donnée dans les deux oreilles simultanément. Les mots restaient à l'écran jusqu'à la réponse des participants.

2. Résultats

Seules les données correspondant aux réponses correctes dans la phase de détection auditive ont été conservées dans l'analyse (entraînant l'exclusion de 0.17% des réponses dans la phase d'évaluation de valence). Nous avons conduit une ANOVA mixte sur les données restantes, avec le facteur Mouvement (vers la gauche vs la droite vs le milieu) manipulé en intra-sujet, et le facteur Echelle (Congruente vs Non-Congruente) manipulé en inter-sujet. Les évaluations émotionnelles moyennes de chaque condition sont présentées dans la Figure 3.

L'analyse des évaluations a révélé un effet principal du facteur Mouvement, $F(2,58) = 3.97$, $p = .02$, $\eta_p^2 = .12$. Les analyses partielles ont montré que cet effet était dû à des évaluations significativement plus positives après le mouvement vers la droite que vers la gauche, $F(1,29) = 7.63$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .21$, et à une différence marginale entre les évaluations suivant un mouvement vers la droite et celles suivant le mouvement au milieu, les premières impliquant des évaluations plus positives que les secondes, $F(1,29) = 3.44$, $p = .07$, $\eta_p^2 = .11$.

L'effet de l'Echelle n'a pas atteint le seuil de significativité ($p = .95$), mais l'interaction entre les facteurs Mouvement et Echelle est significative, $F(2,58) = 8.82$, $p = .0004$, $\eta_p^2 = .23$. En analysant chaque échelle séparément, les résultats ont montré que pour l'échelle non-congruente, le mouvement vers la gauche entraîne des évaluations plus négatives que le mouvement au milieu, $F(1,29) = 10.37$, $p = .003$, $\eta_p^2 = .26$. Le mouvement vers la droite ne diffère pas des deux autres mouvements (vs vers la gauche : $p = .12$; vs au milieu : $p = .27$).

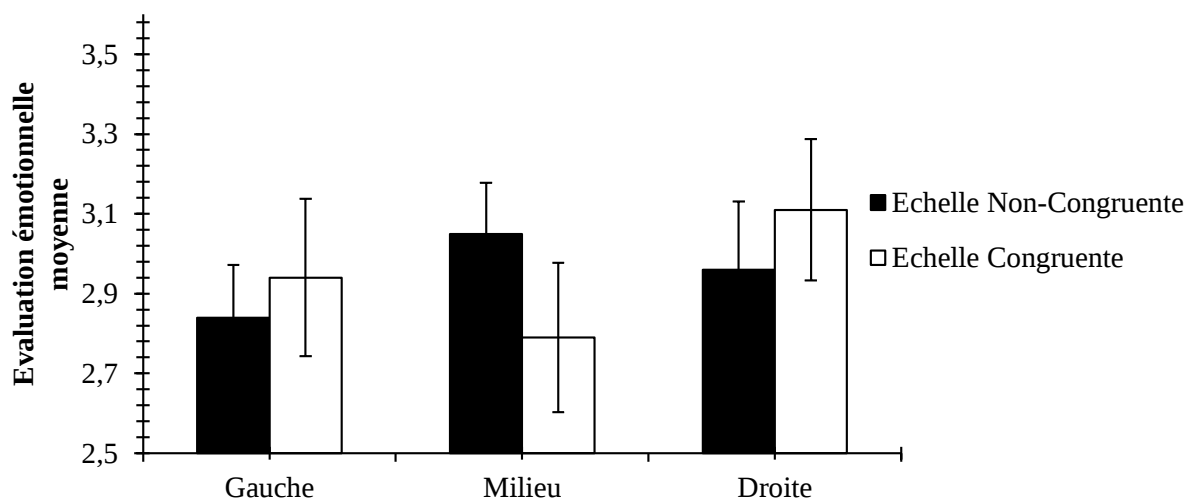


Figure 3. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

Concernant l'échelle congruente, les mouvements vers la droite ont entraîné des évaluations plus positives que les mouvements vers la gauche, $F(1,29) = 5.17$, $p = .03$, $\eta_p^2 = .15$, et que les mouvements au milieu, $F(1,29) = 13.36$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .32$. De plus, et malgré qu'aucune prédiction relative à la condition au milieu n'ait été formulée, les mouvements au milieu ont entraîné des évaluations plus négatives que les mouvements vers la gauche, $F(1,29) = 4.89$, $p = .04$, $\eta_p^2 = .14$.

Finalement, après un mouvement au milieu, les évaluations ont été plus négatives avec l'échelle congruente qu'avec l'échelle non-congruente, $F(1,29) = 5.28$, $p = .03$, $\eta_p^2 = .15$.

Cette différence n'est pas significative après un mouvement vers la gauche ou vers la droite (respectivement $p = .44$ et $p = .25$).

3. Discussion

Notre objectif dans cette deuxième expérience contrôle était d'éliminer la possibilité d'une explication alternative des résultats de l'expérience 4a en termes de biais d'orientation perceptive. Pour cela, nous avons choisi de répliquer l'expérience 4a mais en utilisant un signal non plus visuel mais sonore, donnant une indication de latéralité non plus physique mais sémantique. Nous nous attendions à retrouver l'interaction entre l'orientation du mouvement de réponse et la congruence de l'échelle d'évaluation avec les associations valence/latéralité des participants, de telle sorte que les mots neutres soient évalués plus positivement après un mouvement fluent sur l'échelle congruente, et plus négativement après un mouvement non-fluent sur l'échelle non-congruente.

A l'inverse de l'expérience 4a, les résultats n'ont pas permis de mettre en évidence un effet principal de la congruence de l'échelle : globalement, les évaluations n'ont pas été plus positives sur l'échelle congruente que sur l'échelle non-congruente. Cependant, on retrouve ici l'interaction entre les facteurs Mouvement et Congruence de l'échelle similaire à celle obtenue dans l'expérience 4a, et validant nos attentes. Ainsi, même avec un signal sémantique sonore, la combinaison de la fluence du mouvement et de la congruence du dispositif de réponse a permis des variations dans le jugement de valence de mots neutres.

Ce résultat nous permet de rejeter l'interprétation en termes de biais d'orientation : en passant d'un signal perceptivement latéralisé à un signal sémantiquement latéralisé, la seule dimension qui s'accorde à l'échelle d'évaluation est le mouvement de réponse, et non plus un signal externe.

De manière inattendue, nous observons des évaluations négatives sur l'échelle congruente après un mouvement sur la touche du milieu du clavier. Cet effet est difficile à interpréter, car on ne peut l'attribuer uniquement au signal ou uniquement à la réponse. De plus, dans les expériences précédentes l'échelle congruente était associée à la valence positive, alors que la condition « milieu » n'a jusque-là pas bénéficié d'une variation d'évaluation (d'autant plus que dans cette troisième expérience, on ne retrouve pas cet effet sur l'échelle non-congruente).

Expérience 5

Jugement de valence de mots émotionnels

L'expérience 4 a mis en évidence une connotation émotionnelle de mots neutres, vers la valence positive quand l'échelle est congruente et que le geste de réponse précédent est fluent, et vers la valence négative quand l'échelle est non-congruente et que le geste de réponse précédent est non-fluent.

On peut alors s'interroger sur les effets potentiels de la fluence motrice et de la congruence de l'échelle d'évaluation sur le jugement de valence de mots habituellement évalués comme positifs ou négatifs. Peut-on envisager un changement d'évaluation du fait de ces deux facteurs, ou au moins une modulation de l'intensité émotionnelle selon la combinaison fluence/congruence ?

Les expériences 5a et 5b ont pour but d'étudier l'effet de la fluence motrice et de la congruence du dispositif d'évaluation sur l'évaluation émotionnelle de mots de valence positive (Expérience 5a) et négative (Expérience 5b). La procédure est la même que dans l'expérience 4a, c'est-à-dire une tâche de jugement de valence de mots précédée par une tâche de détection spatiale requérant la réalisation de mouvements latéraux.

Nous nous attendons à une modulation de l'intensité émotionnelle attribuée aux mots jugés, avec des évaluations plus intenses pour les mots positifs et moins intenses pour les négatifs lors d'évaluations sur l'échelle congruente après un mouvement fluent, et inversement à des évaluations négatives plus intenses et positives moins intenses sur l'échelle non-congruente après un mouvement non-fluent.

Expérience 5a. Jugement de valence de mots positifs

1. Méthode

1.1. Participants

Trente-deux étudiants de l'Université Paul Valéry ont participé à cette expérience dans le cadre d'une unité d'enseignement. Les participants ont entre 18 et 25 ans (moyenne = 19.66 ans, ET = 1.8). Sept sont des hommes, et 25 sont des femmes. Tous les participants sont droitiers et ont une vision normale ou corrigée. Ils ont également tous signé une déclaration de consentement éclairé.

1.2. Matériel et Procédure

Cinquante-deux mots positifs (voir Annexe 5) ont été sélectionnés dans la norme française de mots émotionnels de Bonin et al. (2003). Nous avons choisi des mots dont l'évaluation de valence se situait entre 4 et 4.5 sur 5, en conservant les plus hautes valeurs de concrétude (valeur moyenne 4.54/5), d'imagerie (en moyenne 4.5/5) et de fréquence (en moyenne 3.48/5). Les mots contenaient de 4 à 8 lettres, et étaient présentés en police Arial, taille 36, en encre noire (ce qui représentait à l'écran des mots de 1 centimètre de hauteur et de 2 à 6 centimètre de long). La procédure était exactement la même que dans l'Expérience 4a.

2. Résultats

Seules les données correspondant aux réponses correctes dans la phase de détection visuelle ont été conservées dans l'analyse (entraînant l'exclusion de 0,12% des réponses dans la phase d'évaluation de valence). Nous avons conduit une ANOVA mixte sur les données restantes,

avec le facteur Mouvement (vers la gauche vs la droite vs le milieu) manipulé en intra-sujet, et le facteur Echelle (Congruente vs Non-Congruente) manipulé en inter-sujet. Les évaluations émotionnelles moyennes de chaque condition sont présentées dans la Figure 4.

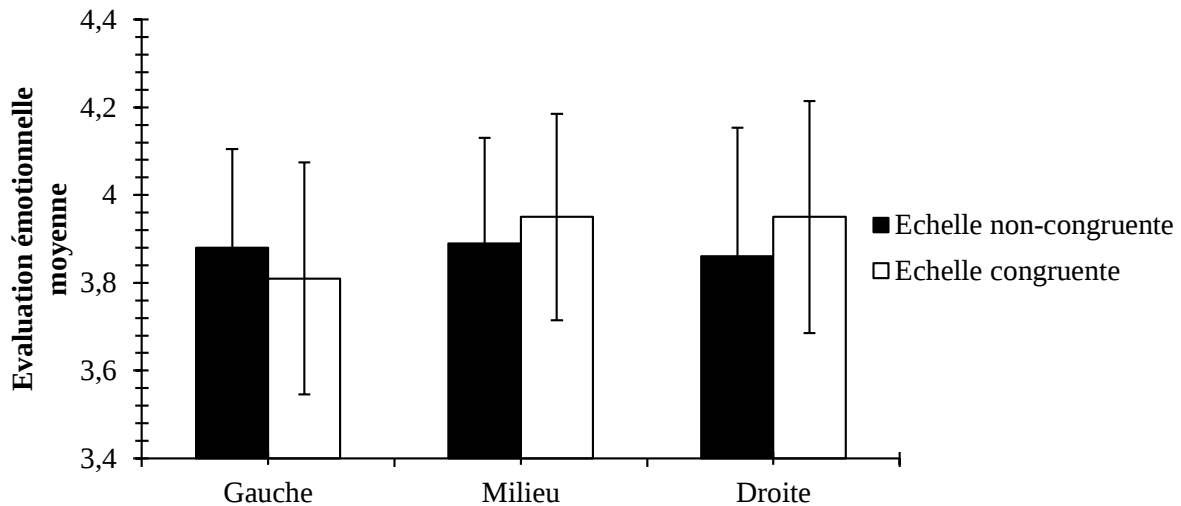


Figure 4. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

L'analyse des évaluations n'a révélé aucun effet principal des facteurs (Mouvement : $p = .36$, Echelle, $p = .88$), ni un effet d'interaction ($p = .35$), mais en analysant chaque échelle séparément, les résultats ont montré que pour l'échelle congruente, le mouvement vers la gauche entraîne des évaluations moins positives que le mouvement au milieu, $F(1,30) = 4.02$, $p = .05$, $\eta_p^2 = .12$. Aucune autre comparaison n'a atteint le seuil de significativité. Sur la même échelle, en comparant le mouvement vers la gauche aux deux autres mouvements, on observe des évaluations marginalement moins positives pour le mouvement vers la gauche, $F(1,30) = 3.09$, $p = .09$, $\eta_p^2 = .09$.

3. Discussion

L'association entre fluence motrice et congruence du dispositif de réponse avait entraîné dans l'expérience 4 des évaluations plus positives de mots neutres que la non-fluence et/ou la non-congruence. Nous avons donc formulé l'hypothèse que dans le cadre d'un jugement de valence de mots habituellement évalués comme positifs, les évaluations devraient être plus intenses dans les conditions alliant fluence motrice et congruence du clavier de réponse que dans les autres conditions. Toutefois, l'analyse des résultats des participants n'a pas permis de mettre un tel effet en évidence : ni l'échelle congruente, ni la fluence du mouvement de réponse n'a entraîné de variations dans les jugements de valence. En revanche, la combinaison de l'échelle d'évaluation congruente et du mouvement de réponse vers la gauche, c'est-à-dire le moins fluent, a entraîné des jugements positifs moins intenses.

Si ce résultat pouvait être prédit du fait de l'association entre gauche et négatif chez les droitiers, l'absence d'effet sur l'échelle non-congruente est inattendue compte tenu des résultats obtenus sur les mots neutres (expériences 4a, b et c). Il semblerait donc que la présentation de mots de valence positive induit des effets différents à ceux observés précédemment, qui ne correspondent pas aux prédictions issues de la body-specificity hypothesis, validées dans l'expérience 4 (Casasanto, 2009).

En revanche, la notion de *discrepancy* (Whittlesea & Williams, 1998, 2000) pourrait constituer un cadre conceptuel susceptible de rendre compte des résultats obtenus ici. Comme évoqué plus tôt (voir chapitre 4), la *discrepancy* désigne l'écart entre les attentes (non-conscientes) d'un individu relative à son propre fonctionnement, et les conséquences réelles de ses activités.

Or dans cette expérience, les participants ne sont confrontés qu'à des mots de valence positive. Dans la tâche de jugement émotionnel, ils « s'attendent » donc à produire des évaluations positives. Lorsque ces évaluations sont faites sur une échelle d'évaluation dont la disposition correspond aux associations valence/latéralité des participants, l'attente d'évaluation positive est confortée par la congruence de l'échelle. Toutefois, la réalisation du

mouvement vers la gauche va à l'encontre de ces attentes d'évaluations positives, puisqu'il s'agit du mouvement le moins fluent pour un droitier utilisant sa main droite pour réaliser la tâche. Il y a alors un écart, un décalage entre l'attente d'évaluation positive et le manque de fluence de ce mouvement, ce qui entraîne des évaluations positives moins intenses dans cette condition par rapport aux deux autres mouvements de réponses, plus fluents. En revanche, lorsque l'échelle d'évaluation est non-congruente avec les associations valence/latéralité des participants, les attentes liées à la valence des mots ne sont pas satisfaites, et les mouvements de réponse n'ont plus d'effet sur le jugement émotionnel.

Tout se passerait donc comme si les participants percevaient de façon non-consciente l'écart entre leurs attentes et leur performance, et attribuaient cet écart au stimulus donné à juger dans la tâche en cours. On retrouve donc ici un effet d'attribution (voir chapitre 4) basé sur cette *discrepancy* : l'écart perçu est attribué au mot jugé entraînant des jugements positifs moins intenses.

En résumé, cet effet semble provenir de l'incompatibilité émotionnelle entre la valence positive du mot, la congruence de l'échelle d'évaluation et l'absence du marquage positif de la fluence lors du mouvement le moins fluent. On s'interroge alors sur la possibilité d'observer des différences d'attributions dans le cas où les items présentés sont de valence négative.

Expérience 5b. Jugement de valence de mots négatifs

De manière inattendue, les résultats obtenus en utilisant des mots positifs ne vont pas dans le sens des prédictions basées sur la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009), et ne reflètent pas ceux observés sur les mots neutres. Notre interprétation de ces résultats fait appel à la notion de discrepancy en tant que ressenti métacognitif des écarts entre attentes et résultats de l'activité en cours (Whittlesea & Williams, 1998, 2000). Il semblerait que lorsqu'une dimension de la tâche, comme la fluence du mouvement de réponse, va à l'encontre des attentes d'évaluation basées sur les autres dimensions de la tâche (valence des mots et congruence de l'échelle), on assiste à une évaluation émotionnelle moins intense.

Dans cette seconde expérience, les participants réalisent une tâche de jugement de valence de mots négatifs, dans laquelle nous manipulons la congruence de l'échelle d'évaluation avec les associations valence/latéralité des participants, et la fluence de mouvements latéraux réalisés juste avant l'évaluation émotionnelle.

Si les résultats précédents sont bien dus à un effet d'attribution lié à la discrepancy, alors on s'attend à des évaluations négatives plus intenses lorsque l'échelle présentée aura un marquage affectif congruent avec la valence des mots présentés. Plus simplement, on s'attend à ce que les mots négatifs créent une attente d'évaluation négative, qui pourra être confortée par l'échelle non-congruente et donc produire des évaluations plus intenses qu'avec une échelle congruente qui ne satisfait pas ces attentes.

De plus, nous prédisons un effet de la fluence des mouvements sur l'intensité des évaluations. Nous distinguons deux effets possibles. Une première hypothèse, liée à l'effet observé sur les mots positifs (expérience 5a) est d'imaginer que le mouvement le plus fluent, marqué positivement, induira des évaluations négatives moins intenses des mots, car ce marquage ira à l'encontre de la valence des mots. Une autre hypothèse consiste à proposer

que lorsque la valence des mots et la disposition des réponses induisent des attentes d'évaluation similaire, par exemple négatives, ce n'est pas le marquage affectif de la fluence en lui-même qui détermine les variations d'intensité, mais la compatibilité de ce marquage avec les attentes formulées. Ainsi, si le marquage est de même valence que les attentes, l'évaluation sera plus positive, mais si ce marquage est différent, alors l'évaluation sera plus négative. Dans notre cas, si les attentes liées à la valence et l'échelle sont négatives mais que le geste est fluent, donc marqué positivement, cette incompatibilité devrait entraîner des évaluations plus négatives que pour les mouvements moins fluents.

1. Méthode

1.1. Participants

Trente-six étudiants de l'Université Paul Valéry ont participé à cette expérience dans le cadre d'une unité d'enseignement. Les participants ont entre 18 et 40 ans (moyenne = 20.89 ans, ET = 4.16). Cinq sont des hommes, et 31 sont des femmes. Tous les participants sont droitiers et ont une vision normale ou corrigée. Ils ont également tous signé une déclaration de consentement éclairé.

1.2. Matériel et Procédure

Cinquante-deux mots négatifs (voir Annexe 5) ont été sélectionnés dans la norme française de mots émotionnels de Bonin et al (2003). Nous avons choisi des mots dont l'évaluation de valence se situait entre 1.4 à 2.1 sur 5, en conservant les plus hautes valeurs de concrétude (valeur moyenne 4.6/5), d'imagerie (en moyenne 4.14/5) et de fréquence (en moyenne 2.57/5). Les mots contenaient de 4 à 9 lettres, et étaient présentés en police Arial, taille 36, en encre noire (ce qui représentait à l'écran des mots de 1 centimètre de hauteur et de 2 à 6 centimètre de long). La procédure était exactement la même que dans l'expérience 4a.

2. Résultats

Les participants n'ayant fait aucune erreur dans la tâche de détection visuelle, toutes les données ont été conservées. Nous avons conduit une ANOVA mixte avec le facteur Mouvement (vers la gauche vs la droite vs le milieu) manipulé en intra-sujet, et le facteur Echelle (Congruente vs Non-Congruente) manipulé en inter-sujet. Les évaluations émotionnelles moyennes de chaque condition sont présentées dans la Figure 5.

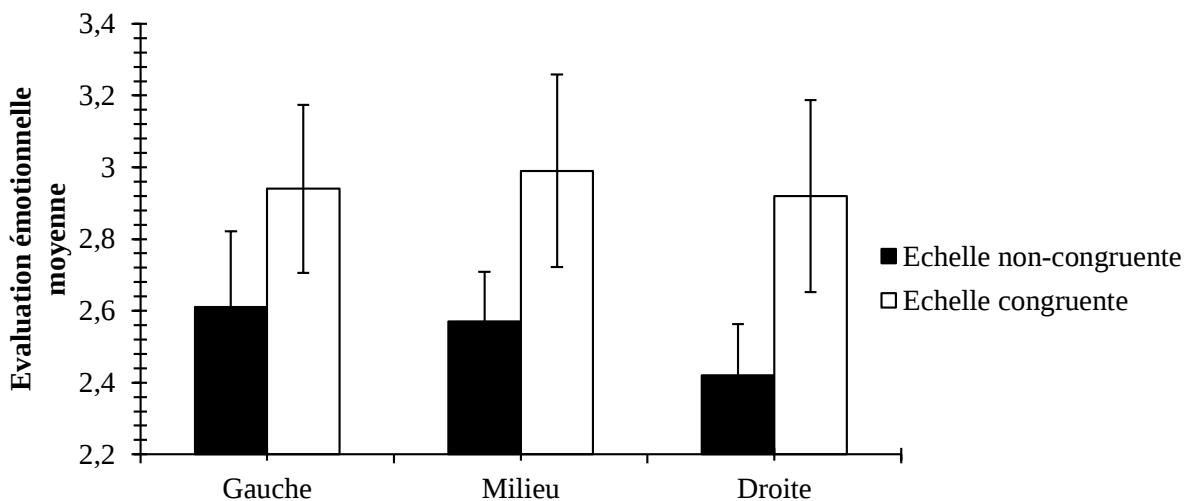


Figure 5. Evaluation moyenne (de 1 négatif à 5 positif) selon la congruence de l'échelle de jugement de valence et l'orientation du mouvement de réponse. Les barres d'erreur représentent les intervalles de confiance à 95%.

L'analyse des évaluations a révélé un effet principal du facteur Echelle, $F(1,34) = 8.62$, $p = .01$, $\eta_p^2 = .20$, indiquant des évaluations significativement plus négatives sur l'échelle non-congruente que sur l'échelle congruente. L'effet du facteur Mouvement n'a pas atteint le seuil de significativité ($p = .14$), tout comme l'interaction entre les deux facteurs ($p = .40$). Seulement deux comparaisons planifiées ont révélé des différences : chez les participants qui ont utilisé l'échelle de jugement de valence non-congruente, les évaluations ont été plus négatives après un mouvement vers la droite qu'après un mouvement vers le milieu du

clavier, $F(1,34) = 4.30$, $p = .04$, $\eta_p^2 = .11$, et qu'après un mouvement vers la gauche du clavier, $F(1,34) = 3.41$, $p = .07$, $\eta_p^2 = .09$.

3. Discussion

Dans cette seconde expérience, nous faisons l'hypothèse que la congruence entre la valence des items et le dispositif de réponse allait encourager des évaluations émotionnelles plus intenses des mots que lorsque ces deux dimensions ne coïncident pas. De plus, nous nous attendions à un effet de l'orientation des mouvements concernant les évaluations suivant le mouvement le plus fluent. Nous proposons deux prédictions pour ce type de mouvement : soit un effet du marquage affectif de la fluence motrice, donc des évaluations négatives moins intenses, soit un effet de l'incompatibilité entre ce marquage positif et les attentes d'évaluations négatives liées à la valence des mots et à l'échelle de réponse, entraînant alors des évaluations négatives plus intenses.

Les résultats ont confirmé notre première hypothèse, puisque les évaluations ont été plus marquées négativement sur l'échelle non-congruente que sur l'échelle congruente. Cet effet nous paraît refléter d'une part la concordance des attentes liées à la valence des mots et à l'échelle non-congruente, et d'autre part le marquage émotionnel positif de l'échelle congruente, qui s'accorde avec les associations entre valence et latéralité liées à la main droite utilisée dans la tâche. Ce marquage positif de l'échelle a alors été attribué à la tâche en cours, à savoir le jugement de valence des mots, induisant des évaluations négatives moins intenses que sur l'autre échelle. De plus, l'interaction entre le type d'échelle et l'orientation du mouvement de réponse a permis de valider l'une de nos propositions, à savoir que le mouvement le plus fluent est suivi des évaluations les plus négatives. Ce résultat soutient donc notre seconde prédiction en termes d'incompatibilité émotionnelle entre le marquage

affectif positif de la fluence motrice, et les attentes d'évaluations négatives liées à la valence des mots présentés et à la disposition non-congruente de l'échelle de jugement de valence.

Ainsi les évaluations ne suivent pas forcément le marquage affectif de la fluence motrice, mais dépendent de la similarité entre ce marquage affectif et les attentes d'évaluations basées sur les autres dimensions de la tâche, à savoir la valence des mots présentés et la congruence de l'échelle d'évaluation avec les associations valence/latéralité des participants.

En résumé, si le mouvement de réponse induit un marquage affectif de même valence que les attentes d'évaluation, cette évaluation sera plus positive, ou moins négative (en termes d'intensité). En revanche, si ce marquage est de valence opposée à celle des attentes, ce décalage sera attribué à l'item présenté, et l'évaluation sera plus négative ou moins positive.

Série 2. Discussion Générale

Notre objectif dans cette seconde série d'expériences était d'étudier l'effet de la fluence motrice sur l'activité d'évaluation émotionnelle, tout en tenant compte d'un facteur crucial dans la première série d'expérience, à savoir la congruence de la position des touches de réponses avec les associations valence/latéralité des participants (body-specificity hypothesis, Casasanto, 2009). Etant donné le marquage affectif positif de la fluence motrice, et les effets de compatibilité entre valence et congruence des touches de réponse observés précédemment, notre intérêt dans cette nouvelle série d'expériences s'est porté sur les effets principaux mais aussi sur l'interaction des deux facteurs fluence motrice et congruence sur l'évaluation émotionnelle. Nous nous attendions donc à des évaluations plus positives lorsque les mouvements de réponse sont les plus fluents, et que le dispositif de réponse respecte les associations valence/latéralité des participants, et à des évaluations émotionnelles plus négatives en l'absence de fluence des mouvements de réponses, et lorsque le dispositif d'évaluation est contraire aux préférences des participants.

Afin de tester cette hypothèse, les participants, tous droitiers utilisant leur main droite, ont réalisé à chaque essai deux tâches successives. Dans un premier temps, un mot apparaissait à l'écran, de valence neutre dans les expériences 4a, 4b et 4c, de valence positive dans l'expérience 5a et négative dans l'expérience 5b. On présentait alors aux participants un signal, visuel et perceptivement latéralisé dans les expériences 4a, 4b, 5a et 5b, auditif et sémantiquement latéralisé dans l'expérience 4c, qu'ils devaient détecter en pressant une touche sur le clavier, située soit à droite, soit à gauche, soit au centre du clavier. Afin de presser une des touches latérales, les participants devaient donc réaliser un geste de la main droite vers la droite (mouvement fluent) ou vers la gauche (mouvement non-fluent). Une fois cette réponse donnée, une échelle d'évaluation horizontale apparaissait à l'écran, disposée soit

de manière congruente avec les associations valence/latéralité des participants droitiers (i.e., négatif à gauche et positif à droite), soit de manière non-congruente (i.e., positif à gauche et négatif à droite). Les participants utilisaient alors le pavé tactile de l'ordinateur pour évaluer le mot présenté, en cliquant où ils le souhaitaient sur une échelle bornée par un "+" et un "-".

Nos attentes étaient les suivantes : en plus des effets principaux des deux facteurs fluence du mouvement et congruence de l'échelle, nous nous attendions à une interaction entre ces deux facteurs, de sorte sur les mots soient évalués plus positivement sur l'échelle congruente après un mouvement fluent, et plus négativement sur l'échelle non-congruente après un mouvement non-fluent.

Les résultats obtenus dans les différentes versions de l'expérience 4 ont validé ces attentes : nous avons pu observer un effet principal de la fluence des mouvements, avec des évaluations des mots neutres plus positives après le mouvement vers la droite, c'est-à-dire le plus fluent, et plus négatives pour les mouvements vers la gauche, les moins fluents. D'autre part, les résultats ont également montré un effet principal de l'échelle d'évaluation, avec des évaluations plus positives sur l'échelle congruente que sur l'échelle non-congruente. Enfin, nous avons également pu mettre en évidence l'interaction de ces deux facteurs impliquant les évaluations les plus positives dans les conditions rassemblant fluence et congruence, et les plus négatives pour les conditions rassemblant à la fois non-fluence et non-congruence. De plus, les expériences 4b et 4c nous ont permis d'éliminer des explications alternatives de nos résultats en termes d'attention ou d'orientation spatiale, ne laissant comme interprétation possible que l'effet conjoint de la fluence motrice et de la congruence de l'échelle d'évaluation.

En revanche, les patterns de résultats obtenus dans les expériences présentant des mots de valence positive et négative (5a et 5b) ne correspondent pas à nos prédictions. Pour rappel, nous nous attendions à une modulation de l'intensité évaluée des items, selon la combinaison entre fluence du mouvement et congruence de l'échelle, dans le même sens que les variations

observées dans l'expérience 4 : des évaluations positives plus intenses et négatives moins intenses sur l'échelle congruente après un mouvement fluent, et des évaluations positives moins intenses et négatives plus intenses sur l'échelle non-congruente après un mouvement non-fluent.

Or les effets que nous avons pu mettre en évidence ne concernent pas uniquement la combinaison de ces deux facteurs, mais aussi leur compatibilité émotionnelle respective avec la valence des mots présentés. En effet, les conditions pour lesquelles nous avons pu observer une variation des évaluations émotionnelles sont celles pour lesquelles les deux dimensions constantes durant l'expérience, c'est-à-dire la valence des mots et la congruence de l'échelle, sont compatibles émotionnellement et que le mouvement de réponse est émotionnellement incompatible avec ces deux dimensions. Par exemple, lorsque les mots présentés sont de valence positive, et que l'échelle utilisée est congruente pour un droitier (ce qui est associé à un marquage affectif positif d'après les résultats obtenus sur les mots neutres), il y a une compatibilité émotionnelle (positive) entre ces deux dimensions. Quand le mouvement de réponse réalisé dans la tâche de détection du signal n'est pas compatible émotionnellement, ici non-fluent (négatif), il y a une incompatibilité affective qui se reflète dans des évaluations moins intenses des mots positifs. De même pour les mots de valence négative évalués sur l'échelle non-congruente (marquée négativement), la réalisation d'un mouvement fluent, donc marqué positivement est incompatible avec les deux dimensions précédentes, ce qui a entraîné des évaluations plus intenses des mots négatifs.

Il apparaît donc que dans les deux cas, les jugements de valence tendent vers une évaluation plus négative lorsque le mouvement de réponse est incompatible avec les deux dimensions valence des mots et congruence de l'échelle. Comme évoqué précédemment, ces résultats ne correspondent pas aux prédictions basées sur la body-specificity hypothesis, mais sont interprétables en termes de discrepancy (Whittlesea & Williams, 1998, 2000), qui désigne un écart entre les attentes formulées par le système cognitif par rapport à sa

performance dans une activité donnée, et la performance effectivement obtenue. Lorsque les deux dimensions valence et congruence coïncident, tout se passe comme si le système cognitif formule l'attente d'un marquage affectif compatible avec ces deux dimensions : positif pour la valence positive associée à l'échelle congruente, et négatif pour la valence négative associée à l'échelle non-congruente. Lorsque le marquage affectif lié à la fluence du mouvement de réponse va à l'encontre de cette attente, on assiste à une connotation négative de la situation qui est attribuée aux items présentés dans la tâche de jugement de valence. On retrouve ici l'idée de Mandler (1980, 1984) selon laquelle l'émotion provient du décalage perçu entre attentes de performance et les performances réelles.

Ainsi, l'apport majeur de cette seconde série d'expériences aura été d'avoir mis en évidence l'effet conjoint de contraintes situationnelles (congruence du dispositif de réponse avec les associations valence/latéralité des participants, Casasanto, 2009) mais aussi fonctionnelles (fluence motrice des mouvements latéraux) sur l'activité d'évaluation émotionnelle. Il s'agit à notre connaissance des premiers travaux illustrant l'effet de la fluence motrice sur l'évaluation, alors que l'effet inverse est déjà documenté (voir de la Vega et al., 2012 ; 2013 ; Kong, 2013 ; mais aussi la première série d'expériences de cette thèse). De plus, l'effet de la congruence de l'échelle pousse à s'interroger sur l'utilisation de dispositifs de réponse latéralisés dans des tâches de jugement affectif : selon la dominance manuelle des participants, mais aussi l'effecteur utilisé durant une tâche, on favorise des évaluations plutôt positives ou plutôt négatives.

En conclusion, il nous semble que ces expériences participent à la définition de l'évaluation émotionnelle en tant que construction plutôt qu'activation de traits intrinsèques. A l'inverse d'une approche symbolique de la connaissance où les caractéristiques des objets sont connues et figées dans des réseaux sémantiques (Collins & Loftus, 1975), nous soutenons l'idée que le caractère émotionnel d'un objet se crée lors de l'interaction sensori-motrice avec

cet objet : l'évaluation serait donc un processus on-line et en contexte, puisque les jugements de valence sont influencés par la dynamique du fonctionnement humain.

En résumé, cette seconde série d'expérience appuie une définition de l'évaluation émotionnelle en tant que conséquence émergente des interactions incarnées et situées avec l'environnement.

Résumé

Cette série d'expériences avait pour objectif de mettre en évidence l'effet de la fluence motrice sur l'évaluation émotionnelle, tout en tenant compte de la congruence du dispositif de réponse avec les associations valence/latéralité des participants (Casasanto, 2009). Plus précisément, nous formulons l'hypothèse que le jugement de valence de mots neutres (expérience 4), positifs (expérience 5a) et négatifs (expérience 5b) peut être influencé par la combinaison de la fluence de comportements moteurs latéraux et de la congruence du dispositif d'évaluation, à savoir une échelle de jugement de valence. Les résultats sur les mots neutres ont mis en évidence des évaluations plus positives dans les conditions rassemblant fluence motrice et congruence de l'échelle d'évaluation, et des évaluations plus négatives dans les conditions rassemblant non-fluence et non-congruence. Concernant les mots de valence positive et négative, les évaluations ont été plus négatives lorsque la connotation émotionnelle liée à la fluence du geste de réponse était incompatible avec la valence des items et le marquage affectif de l'échelle de réponse. Cette étude souligne donc le caractère construit de l'évaluation émotionnelle, puisque les réponses des participants ont été influencées par des contraintes aussi bien situationnelles (congruence du dispositif de réponse avec les associations valence/latéralité des participants) que fonctionnelles (fluence des mouvements de réponse latéraux).

Discussion générale

1. Rappel des objectifs et hypothèses

Cette thèse s'inscrit dans une conception incarnée et située de la cognition, proposant que les activités mentales se basent sur les mêmes mécanismes et processus que les interactions directes avec l'environnement (perception et action). Par exemple, le fait de penser à un objet particulier requiert les mêmes processus mentaux que lorsqu'on voit ou manipule directement cet objet. Les activités mentales, loin d'être affranchies des contraintes matérielles liées à notre corps, sont donc sensibles à la fois à des dimensions fonctionnelles, notamment celles concernant les comportements moteurs, et situationnelles, c'est-à-dire relatives aux caractéristiques de la situation vécue (Barsalou, 1999, 2003, 2008). Cette approche dite de la *grounded cognition* met donc en avant la dimension sensorimotrice de la cognition, indissociable de l'activité du corps qui l'incarne et de l'environnement qui la situe.

L'influence du contexte et des modalités d'interaction avec l'environnement dans les activités mentales implique de ne plus concevoir la connaissance comme un contenu mental stocké en mémoire, comme le défend l'approche *computo-symbolique* classique (Collins & Loftus, 1975). A l'inverse, on considère ici la connaissance comme une émergence, c'est-à-dire une construction produite par les diverses dimensions en jeu dans une situation donnée : l'individu, son environnement, ses buts et intentions, ses actes passés, sa façon d'agir dans le monde, etc.

Nous nous sommes particulièrement intéressés dans cette thèse à l'activité cognitive relative à l'émotion, et plus précisément au processus d'évaluation émotionnelle. On entend ici par évaluation émotionnelle la capacité à définir la valence d'un objet, c'est-à-dire s'il nous semble associé à un marquage plutôt positif ou négatif. En accord avec Mandler (1980, 1984), nous considérons que l'évaluation émotionnelle se construit à chaque interaction avec l'objet ciblé. Un objet n'a pas de connotation émotionnelle propre, intrinsèque et figée, qui

s'activerait en mémoire à chaque interaction. Au contraire, on reconstruirait à chaque fois une nouvelle évaluation tenant compte du contexte de rencontre de l'objet, des objectifs et plans d'actions en cours, et de la possibilité d'atteindre ces objectifs avec les ressources disponibles.

Dès la fin du 19^e siècle, James définissait l'émotion en termes d'activations corporelles, au point que selon lui la simple réplication du pattern sensorimoteur associé à une émotion suffit à faire ressentir l'émotion correspondante (James, 1884). Dans cette perspective, les processus émotionnels sont fortement associés aux comportements moteurs, que ces comportements soient expressifs (par exemple le sourire, Strack et al., 1988 ; Niedenthal et al., 2001), ou motivationnels (approche et évitement, Chen & Bargh, 1999 ; Cacioppo et al., 1993). De plus, toute sorte d'action peut influencer les processus émotionnels, dès lors qu'elle a des conséquences affectives sur les performances d'un individu.

Afin d'expliquer le caractère émotionnel de l'action, et les liens étroits entre évaluation et motricité, nous avons eu recours à la notion de fluence motrice. On entend habituellement par fluence la facilité et/ou la rapidité avec laquelle un traitement (perceptif, conceptuel ou moteur) a lieu (Reber et al., 1998 ; Winkielman et al., 2002). La fluence motrice correspond donc à l'exécution rapide et aisée d'un mouvement spécifique, grâce par exemple à un faible coût énergétique de cette action par rapport à une autre, ou encore à une plus grande habitude de réalisation de cette action. Une caractéristique majeure de la fluence est son marquage hédonique : en comparaison avec un traitement moins fluent, une activité fluente sera connotée positivement, vraisemblablement afin d'agir comme mécanisme de renforcement pour valoriser cette activité dans le futur (Winkielman & Cacioppo, 2001 ; Hayes et al., 2006 ; Cannon et al., 2010 ; Brouillet et al., 2011).

Nous avons choisi dans cette thèse de nous intéresser au caractère émotionnel de la fluence motrice, et à ses liens avec l'activité d'évaluation émotionnelle d'objets de l'environnement. En effet, existe-il des liens entre fluence motrice et évaluation émotionnelle ? Si ces liens

existent, sont-ils bidirectionnels, c'est-à-dire la fluence peut-elle influencer l'évaluation, et l'évaluation peut-elle agir sur la fluence motrice ? Et enfin sur quels processus ou mécanismes sont basées ces éventuelles influences mutuelles ? En résumé, nous nous interrogeons sur les circonstances dans lesquelles des comportements moteurs sont associés à une évaluation émotionnelle, qu'ils en soient la cause ou la conséquence.

Notre manipulation de la fluence motrice a reposé sur l'utilisation de comportements moteurs latéraux des membres supérieurs. En effet, la dominance manuelle à laquelle sont soumis les êtres humains fournit un cas de fluence motrice « naturelle » : l'historique des interactions entre un individu et son environnement tout au long de sa vie implique une préférence et une plus grande habitude des gestes réalisés par le membre dominant, main droite pour les droitiers et main gauche pour les gauchers. De plus, la configuration anatomique des membres supérieurs rend certains gestes plus aisés que d'autres en termes d'énergie musculaire, en dehors de toute dominance manuelle. Ainsi, diverses expériences en psychophysique ont permis de mettre en évidence une plus grande rapidité et aisance des actions ipsilatérales des bras par rapport aux actions contralatérales (Fisk & Goodale, 1985 ; Elliott et al., 1993 ; Hodges et al., 1997). En d'autres termes, il est plus facile, donc plus fluent pour chaque bras d'agir de son propre côté : le bras droit à droite et le bras gauche à gauche, pour les droitiers comme pour les gauchers.

Ces dernières années ont vu l'émergence de recherches portant sur l'effet de la fluence motrice de ces mouvements latéraux dans la constitution d'associations préférentielles entre espaces latéraux et valence émotionnelle. Ainsi, Casasanto (2009) a formulé la *body-specificity hypothesis* selon laquelle notre conceptualisation du monde est fonction de notre façon d'agir dans l'environnement, notamment selon le type de corps que l'on possède. Casasanto et ses collaborateurs ont mis en évidence dans des tâches à choix forcées (Casasanto, 2009, Casasanto & Henetz, 2012 ; Casasanto & Chrysikou, 2011) et lors

d'observations de mouvements spontanés (Casasanto & Jasmin, 2010) que selon la dominance manuelle des participants, on constate des associations différentes entre valence et espace horizontal, avec comme constante le fait d'associer la valence positive au côté de la main dominante et la valence négative au côté non-dominant. D'après Casasanto (2009), ces associations seraient le reflet du caractère positif de la fluence motrice du membre dominant. D'autres chercheurs ont également mis en lumière des effets de compatibilité entre valence et latéralité de telle façon que dans des tâches de jugement de valence, les réponses positives sont données plus rapidement du côté dominant (à droite pour les droitiers, et à gauche pour les gauchers), et les réponses négatives du côté non-dominant (à gauche pour les droitiers et à droite pour les gauchers ; de la Vega et al., 2012 ; de la Vega et al., 2013 ; Kong, 2012).

Sur la base des travaux cités ci-dessus et en réponse aux questions soulevées plus haut, nous avons formulé deux hypothèses autour desquelles s'est articulée cette thèse.

Dans un premier temps, nous faisons l'hypothèse que l'activité d'évaluation émotionnelle peut influencer la réalisation de comportements moteurs. En tenant compte du caractère émotionnel de la fluence motrice (Winkielman et al., 2002 ; Cannon et al., 2010 ; Brouillet et al., 2011), nous nous attendions à ce que la compatibilité en termes de valence entre un item positif ou négatif et la fluence motrice d'un mouvement facilite la réalisation de ce mouvement. En d'autres termes, nous avons formulé l'hypothèse selon laquelle dans une tâche de jugement de valence, une réponse nécessitant un mouvement fluent est donnée plus rapidement lors d'une évaluation positive que lors d'une évaluation négative.

Afin d'approfondir le caractère bidirectionnel des effets entre évaluation et action, nous avons formulé une seconde hypothèse portant sur l'effet inverse, à savoir l'influence de l'action sur l'évaluation émotionnelle. Etant donné le caractère émotionnel de la fluence motrice, nous nous attendions à ce que la réalisation d'une action fluente, connotée positivement, entraîne des jugements de valence plus positifs que la réalisation d'actions peu

ou pas fluides. En d'autres termes, nous prédisions une sensibilité des jugements émotionnels à la dynamique des actions des participants, avec des jugements positifs lors d'actions fluides, et négatifs lors d'actions non-fluides.

2. Bilan des séries d'expériences

La première série d'expériences a porté sur l'effet de l'évaluation émotionnelle sur la réalisation de mouvements latéraux. Nous prédisions que les mouvements de réponse fluides devaient être facilités (en termes de temps de réponse) par les évaluations positives, alors que les mouvements de réponse non-fluides devaient être facilités par les évaluations négatives.

Si ces prédictions peuvent sembler redondantes avec les travaux existant (de la Vega et al., 2012 ; 2013), l'originalité de cette étude réside dans la méthodologie employée. Chez de la Vega et al. (2012), les participants utilisaient leurs deux mains, statiques au-dessus des touches de réponses latéralisées. Selon nous, ce choix ne permettait pas de distinguer les effets relevant de la main de réponse de ceux relevant du côté de réponse. Dans notre tâche de jugement de valence, les participants n'utilisaient qu'une seule main pour répondre à la fois sur la touche de gauche et de droite. Certains participants utilisaient leur main dominante (Expériences 1a et 2a chez des participants droitiers et 3a chez des gauchers) tandis que d'autres avaient pour consigne de n'utiliser que leur main non-dominante (Expériences 1b et 2b chez les droitiers et 3b chez les gauchers). Ces variations nous ont permis d'étudier, en plus de la fluence liée à l'effecteur, les différences de fluence selon l'orientation du geste (main droite fluente à droite et main gauche fluente à gauche ; Fisk & Goodale, 1985). En effet, et suivant les travaux de Casasanto et Chrysikou (2011), nous faisons l'hypothèse que des variations dans la manière d'agir avec l'environnement modifierait les associations entre

valence et latéralité. Nos prédictions tenaient donc compte de la fluence spécifique du membre utilisé, et de la direction du geste de réponse.

De plus, nous avons également choisi de comparer les performances des participants selon la disposition du clavier de réponse : pour la moitié des participants, les touches « positif » et « négatif » étaient disposées de façon à correspondre à leurs associations entre valence et latéralité (d'après Casasanto, 2009, pour les droitiers : positif à droite et négatif à gauche ; pour les gauchers : positif à gauche et négatif à droite), alors que pour l'autre moitié des participants, la disposition était inversée (pour les droitiers : positif à gauche et négatif à droite ; pour les gauchers : positif à droite et négatif à gauche). Nous prédisions que la facilitation du geste fluent lors de l'évaluation de mots de valence positive serait subordonnée à la congruence de la disposition des touches de réponse avec les associations valence/latéralité des participants. De même, la facilitation des mouvements non-fluents lors des évaluations négatives devait dépendre de la non-congruence du dispositif de réponse.

Les résultats obtenus ont mis en évidence des effets combinés de la main de réponse et du dispositif de réponse sur les temps de réponse dans cette tâche de jugement de valence. Pour les participants utilisant leur main droite (expériences 1a, 2a et 3b), le dispositif de réponse congruent avec la fluence de la main droite (positif à droite et négatif à gauche) a entraîné des temps de réponse plus courts pour les mots positifs que pour les mots négatifs, alors que le dispositif non-congruent avec la fluence de la main droite (positif à gauche et négatif à droite) était associé à des réponses plus rapides pour les mots négatifs que pour les mots positifs. À l'inverse, chez les participants utilisant leur main gauche (expériences 1b, 2b et 3a), lorsque le clavier de réponse correspondait à la fluence de la main gauche (positif à gauche et négatif à droite) les réponses ont été plus rapides pour les mots positifs que négatifs, et lorsque le clavier ne correspondait pas la fluence de la main utilisée (positif à droite et négatif à gauche) les temps de réponse ont été plus courts pour les mots négatifs que positifs.

Le résultat majeur de cette série d'expériences est d'avoir mis en évidence des résultats identiques chez des participants droitiers et gauchers. Ainsi, les associations entre valence et latéralité et les effets de compatibilité tels que ceux observés ici ne sont pas dirigés par la dominance manuelle et les habitudes d'interactions sensori-motrices avec l'environnement, mais plutôt par les caractéristiques des interactions qui ont lieu « ici et maintenant ».

Casasanto et Chrysikou (2011) avaient déjà mis en évidence une modification des associations spontanées entre valence et latéralité lorsque l'on contraint les participants à utiliser de manière préférentielle leur main non-dominante. Cette première série d'expérience nous a permis d'observer que c'est la fluence ressentie pendant l'expérience qui a déterminé la rapidité avec laquelle les mouvements latéraux ont été réalisés en réponse à l'évaluation positive ou négative, et non pas la dominance habituelle des participants. De plus, ces effets étaient dépendants de la congruence du dispositif de réponse avec la fluence de la main active et non pas avec la fluence habituelle des participants.

L'objectif de la seconde série d'expériences était de tester l'effet inverse, à savoir l'influence de la réalisation de mouvements latéraux sur l'évaluation émotionnelle. Nous prédisions que la fluence motrice de mouvements latéraux devait influencer les évaluations de mots neutres, positifs et négatifs dans une tâche de jugement de valence, de telle sorte que les évaluations soient plus positives après un mouvement fluent, et plus négatives après un mouvement non-fluent, également en fonction de la congruence du dispositif de réponse.

La procédure dans cette seconde série d'expérience consistait en une succession de deux tâches à chaque essai. On commençait par présenter un mot de valence neutre (expériences 4a, 4b et 4c), positive (expérience 5a) ou négative (expérience 5b) au centre de l'écran, écrit en encre noire. Au bout d'une seconde le mot changeait de couleur : soit la première lettre, soit la dernière lettre, soit le mot entier devenait orange. La première instruction donnée aux participants était de détecter ce changement et d'y répondre en pressant une des trois

touches disponibles sur un clavier d'ordinateur : à gauche pour la première lettre, à droite pour la dernière lettre, et enfin au milieu du clavier lorsque le mot entier change de couleur. Cette première tâche nous permettait d'induire des mouvements latéraux réalisés par la main dominante des participants, tous droitiers.

Une fois qu'une des touches était pressée, le mot disparaissait pour laisser place à une échelle de jugement de valence horizontale, avec les signes « + » et « - » situés à gauche et à droite. Pour la moitié des participants, la disposition de ces signes respectaient les associations valence/latéralité des participants droitiers (positif à droite et négatif à gauche) alors que pour l'autre moitié d'entre eux la disposition était inversée par rapport à ces associations (positif à gauche et négatif à droite). La seconde tâche des participants était d'utiliser cette échelle d'évaluation pour juger la valence des mots présentés.

Nous nous attendions à observer des évaluations plus positives sur l'échelle congruente avec les associations des participants, d'autant plus après un mouvement fluent (vers la droite), et des évaluations plus négatives sur l'échelle non-congruente, d'autant plus après un mouvement non-fluent (vers la gauche).

Les résultats obtenus sur les mots neutres ont correspondu à ces prédictions. Afin d'éliminer des interprétations alternatives, notamment en termes d'effet d'orientation spatiale ou de biais attentionnel, nous avons répliqué l'expérience une première fois en éliminant les mouvements latéraux. Cette variation a modifié le pattern de résultats en ne montrant qu'un effet de l'échelle et non de la variation de couleur, écartant la possibilité d'un effet dirigé par l'attention visuelle et confirmant le rôle de l'action dans les résultats initiaux. Une seconde réplification a consisté à modifier le signal dans la première tâche : les mots ne changeaient plus de couleur, mais une voix prononçait les mots « gauche », « milieu » ou « droite » pour indiquer le geste de réponse attendu. Notre objectif était ici de s'assurer que ce n'était pas le

caractère perceptivement latéralisé du signal qui était responsable des effets observés. Les résultats obtenus ont été similaires à ceux de l'expérience de base, confirmant nos prédictions.

En revanche, les évaluations sur les mots de valence positive et négative n'ont pas suivi le même pattern que celles observées sur les mots neutres. En effet, nous nous attendions à une modulation de l'intensité des évaluations selon la combinaison entre fluence motrice et congruence de l'échelle semblable aux variations mesurées sur les mots neutres. Or dans les expériences 5a et 5b, nous n'avons pu mettre en évidence qu'un marquage affectif négatif des conditions dans lesquelles la valence des items et l'échelle d'évaluation étaient émotionnellement compatibles mais où le mouvement de réponse leur était émotionnellement incompatible. La notion de discrepancy (Whittlesea & Williams, 1998 ; 2000) nous a semblé à même d'expliquer de tels résultats. Durant l'expérience la valence des mots et l'échelle d'évaluation sont deux dimensions constantes : les participants ne voient qu'une valence, et qu'un seul type d'échelle. Lorsque ces deux dimensions sont émotionnellement compatibles (valence positive et échelle congruente ou valence négative et échelle non-congruente) les participants ont anticipé le type d'évaluation qu'ils allaient produire (respectivement des évaluations positives et négatives). Or dans les conditions où le marquage affectif d'un des mouvements de réponse est opposé à cette attente d'évaluation (mouvement fluent positif, et mouvement non-fluent négatif), ce décalage ou discrepancy est perçu par le système cognitif. On assiste alors à des évaluations qui tendent à être plus négatives que dans les autres conditions, comme si l'écart perçu entre attentes d'évaluation et ressenti émotionnel était *attribué* à l'item évalué.

Cette seconde série d'expériences nous a donc permis de mettre en évidence les effets conjoints de la dynamique du fonctionnement cognitif (ici, la fluence motrice) et du contexte de l'activité d'évaluation (en d'autres termes, la présentation du dispositif de réponse) sur les jugements de valence. Elle vient enrichir les travaux s'inscrivant dans une conception

construite de l'évaluation émotionnelle, considérée comme émergente des interactions incarnées et situées avec l'environnement.

3. Eléments de réponse aux questions laissées en suspens

Sur la base des résultats obtenus dans nos deux séries d'expériences, nous allons tenter d'apporter des éléments de réponse aux questions laissées en suspens que nous avons évoquées à la fin de la partie théorique (voir page 98).

3.1. Plasticité des associations entre valence et latéralité

Une de ces questions portait sur la plasticité des liens entre valence et latéralité. Si Casasanto (2009) propose que ces liens sont liés à la dominance manuelle, l'expérience de Casasanto et Chrysikou (201) a déjà mis en évidence que des variations dans les habitudes motrices suffisaient à modifier les associations spontanées des participants entre valence et espace horizontal. La conclusion de cette étude était que l'élément crucial dans ces associations n'est pas la dominance manuelle des participants, mais la fluence ressentie au moment de la tâche. Ainsi, un participant droitier qui ressentait plus de fluence motrice pour les actions de sa main gauche manifestait des associations entre valence et latéralité habituellement rencontrée chez les gauchers (à savoir positif à gauche et négatif à droite). Notre hypothèse dans la première série d'expérience était que si les effets de compatibilité entre valence et latéralité observés sur les temps de réponse sont basés sur la fluence ressentie « ici et maintenant » et non sur la dominance manuelle, alors des modifications dans la fluence habituelle des participants devaient agir sur ces effets de compatibilité. C'est effectivement ce que nous avons pu mettre en évidence en comparant les temps de réponse selon que les sujets étaient droitiers ou

gauchers et selon qu'ils répondaient à la tâche en utilisant leur main droite ou leur main gauche. Les résultats ont montré des patterns de résultats tout à fait similaires chez les participants gauchers et droitiers, ce qui indique que ce n'est pas la dominance manuelle qui est responsable des effets. En revanche, les patterns de résultats sont opposés selon la main utilisée pour répondre, ce qui en fait le facteur crucial dans les effets de compatibilité entre valence et latéralité.

Ces expériences ont mis en évidence que c'est la fluence vécue durant la tâche qui a suscité des variations des temps de réponse : pour les participants utilisant leur main droite, le geste le plus fluent était celui vers la droite. Du fait du marquage hédonique de la fluence motrice, la droite est donc connotée positivement. Lorsque le dispositif de réponse correspondait à cette connotation (clavier congruent pour un droitier), les participants (droitiers et gauchers) ont répondu plus rapidement pour les mots positifs que pour les mots négatifs. Pour les participants utilisant leur main gauche, le geste le plus fluent était vers la gauche, qui était donc connotée positivement. Dans ce cas le clavier correspondant à cette fluence était celui congruent pour un gaucher, sur lequel on retrouvait l'avantage pour les mots positifs par rapport aux négatifs.

En d'autres termes, le facteur responsable des effets observés est la correspondance du clavier de réponse avec la fluence ressentie pendant la tâche, pour tout type de participant. La modification de la fluence habituelle des participants en imposant d'utiliser leur main non-dominante a donc modifié, probablement à court-terme, les associations entre valence et latéralité des participants.

Les associations entre valence et latéralité sont donc plastiques et dépendantes de la fluence ressentie. Les variations de fluence modifient aussi bien les associations spontanées (Casasanto & Chrysikou, 2011) que les effets de compatibilité (Série 1). On peut donc avancer, dans le cadre de la body-specificity hypothesis (Casasanto, 2009) que ce n'est pas le

fait que les individus ont des corps différents, mais bien qu'ils *s'en servent différemment* qui détermine les jugements émotionnels. Plus qu'une spécificité corporelle, il nous semble qu'ici l'élément central est la spécificité fonctionnelle.

3.2. Rôle du dispositif de réponse

A l'issue de la revue de la littérature existante, un second questionnement a concerné le rôle du dispositif de réponse dans les effets de compatibilité entre valence et latéralité. Comme on l'a vu, de nombreuses tâches de catégorisation binaires comme le jugement de valence ont recours à des dispositifs de réponse où les modalités sont disposées côte à côte sur le plan horizontal : deux touches de réponses accolées ou de chaque côté d'un clavier, les cases d'une échelle de jugement, etc.

Or on assiste fréquemment à une absence de contrebalancement de la position des touches de réponse dans les procédures expérimentales, ce qui implique une confusion entre les facteurs, par exemple entre la signification d'une réponse et sa localisation ou entre l'effecteur et le côté de réponse. Par exemple, chez de la Vega et al. (2012) les participants devaient répondre avec leurs deux mains sur deux touches situées à gauche et à droite d'un clavier. Leur méthodologie ne permettait donc pas de discerner si les réponses étaient plus rapides du fait de la localisation de la touche (à gauche ou à droite du clavier) ou de la main de réponse (main droite ou main gauche).

A notre connaissance, seule l'expérience de de la Vega et al. (2013) s'est attaché à distinguer ces deux dimensions en proposant aux participants de répondre à la tâche avec les mains croisées, c'est-à-dire que la main droite répondait à gauche et la main gauche répondait à droite. Les résultats ont mis en évidence que le facteur majeur dans les effets de compatibilité était la main de réponse et non le côté de réponse, puisque chez les droitiers les

mots positifs étaient jugés plus rapidement par la main droite à gauche que par la main gauche à droite (et inversement pour les mots négatifs).

Toutefois il faut noter que dans les expériences de de la Vega et al. (2012, 2013) les participants ne réalisaient pas de mouvements de réponse à proprement parler, car leurs mains restaient sur les touches de réponses tout au long de l'expérience. Nous avons quant à nous tenu à ce que les participants réalisent des mouvements orientés vers la droite et la gauche afin de concevoir des situations avec le plus ou le moins de fluence motrice possible. De plus notre questionnement ne concernait pas uniquement le rôle spécifique d'une dimension comme la fluence motrice ou la disposition des réponses, mais aussi l'effet de la combinaison de ces deux facteurs. Ainsi, un moyen pour nous d'étudier le rôle du dispositif de réponse a été d'une part de ne faire utiliser qu'une seule main durant toute la tâche, ce qui nous a permis de distinguer ce qui relevait de la localisation et ce qui concernait la main de réponse, et d'autre part de manipuler la position de touches de réponse comme une variable expérimentale.

Dans la première série d'expérience la moitié des participants répondaient sur un clavier de réponse où la position des touches « + » et « - » était compatible avec les associations spontanées des participants (d'après Casasanto, 2009 : chez les droitiers positif à droite et négatif à gauche, l'inverse chez les gauchers), tandis que l'autre moitié des participants disposaient d'un clavier de réponse inversé. Dans l'expérience 2 de cette première série nous avons également manipulé ce facteur en intra-sujet afin de nous assurer qu'il s'agissait bien de différences dues à la position des réponses et non pas de différences interindividuelles entre deux groupes de participants. L'introduction de ce facteur dans la première série d'expériences a mis en lumière l'effet conjoint de la fluence motrice des mouvements de réponse et de la congruence du dispositif de réponse dans les temps de réponse des participants : les réponses aux mots positifs étaient plus rapides lorsque la disposition des

touches de réponse correspondaient à la fluence associée à la main de réponse, tandis que les réponses aux mots négatifs étaient plus rapides lorsque cette disposition était contraire à la fluence liée à la main utilisée durant la tâche.

Au vu de ces résultats, nous avons choisi dans la seconde série d'expériences d'également manipuler la présentation du dispositif de réponse, en proposant deux types d'échelle de jugement de valence : une échelle congruente avec les associations valence/latéralité des participants droitiers (positif à droite et négatif à gauche) et une échelle inversée. Les participants, tous droitiers, n'utilisaient qu'une seule de ces échelles. Dans les expériences où les participants évaluaient des mots neutres, les résultats ont montré un effet principal du type d'échelle, avec des évaluations plus positives sur l'échelle congruente que sur l'échelle non-congruente, ainsi qu'une interaction entre la fluence motrice et le type d'échelle. Cette interaction reflète un effet additif des deux facteurs, puisque les évaluations les plus positives concernaient les conditions rassemblant fluence motrice et congruence de l'échelle, alors que les évaluations les plus négatives concernaient les conditions réunissant non-fluence et non-congruence de l'échelle. Dans les expériences où les participants évaluaient des mots de valence positive et négative, la congruence de l'échelle était un facteur déterminant car c'était sur la base de la compatibilité émotionnelle entre cette dimension et la valence des mots qu'étaient constituées les attentes d'évaluations.

En résumé, la disposition des touches de réponse et en particulier la congruence de cette disposition avec la fluence motrice des participants (et par extension avec leurs associations valence/latéralité durant la tâche) a été un facteur crucial dans les effets observés, aussi bien dans la première série d'expériences où la conjonction fluence/congruence a entraîné des effets de compatibilité au niveau des temps de réponse, que dans la seconde série où les diverses combinaisons de ces facteurs ont joué sur l'évaluation émotionnelle de matériel neutre et connoté.

Il nous semble donc important, à l'avenir, de considérer la possibilité de tels effets, voire de biais de réponse lors de l'utilisation de dispositifs latéralités dans des tâches de catégorisation telles que le jugement de valence. En l'absence de contrebalancement, divers facteurs au nombre desquels la dominance manuelle, la main utilisée pour répondre ou la compatibilité avec d'autres variables expérimentales peuvent influencer les performances des participants.

3.3. Modélisation des effets bidirectionnels entre action et évaluation

La question centrale de cette thèse portait sur l'existence d'effets bidirectionnels entre le jugement de valence et la fluence motrice. Les travaux existants avaient jusque-là mis en évidence des associations spontanées entre ces deux dimensions (Casasanto, 2009 ; Casasanto & Jasmin, 2012 ; Casasanto & Henetz, 2012 ; de la Fuente et al., 2011), de telle sorte que selon la fluence motrice des gestes de la main (déterminée par la dominance manuelle et les habitudes sensori-motrices), les individus associent différemment les valences positive et négative avec l'espace horizontal. D'autres chercheurs avaient pu mettre en lumière l'influence de l'évaluation positive et négative sur la réalisation de gestes de réponse : évaluer un item positivement facilite la réalisation d'un geste fluent (connoté positivement) par rapport à un geste non-fluent, alors qu'évaluer négativement facilite l'exécution d'un geste non-fluent par rapport à un geste fluent (de la Vega et al., 2012, 2013 ; Kong, 2013). Enfin, l'étude de Casasanto et Chrysikou (2011) montrait que des variations dans les habitudes sensorimotrices des individus induisaient des modifications dans leurs associations spontanées de la valence et de l'espace latéral. L'ensemble de ces travaux interprètent les résultats obtenus comme fondés sur la fluence motrice des actions des individus : la fluence motrice étant connotée positivement, le geste le plus fluent est associé à cette valence positive.

Or si les liens entre valence et latéralité sont basés sur le caractère positif de la fluence motrice, alors on doit pouvoir observer des effets mutuels entre le jugement de valence et la

fluence motrice. En d'autres termes, l'évaluation émotionnelle doit faciliter la réalisation de mouvements émotionnellement compatibles grâce à la fluence motrice, mais on imagine également que le caractère émotionnel de la fluence motrice liée à certains mouvements doit impliquer des jugements émotionnels de même valence. D'une manière générale, nous nous attendions donc à des effets bidirectionnels entre l'action et l'évaluation.

Les résultats obtenus dans les deux séries d'expériences présentées dans cette thèse nous ont permis de mettre en évidence les deux types d'influences, aussi bien l'effet de l'évaluation émotionnelle sur l'action que l'influence de l'action sur le jugement de valence.

De plus, ces diverses expériences nous ont permis de mettre en évidence deux processus différents dans ces effets, avec d'une part un effet de compatibilité (série 1) et d'autre part un effet d'attribution (série 2), nous permettant de proposer une modélisation des effets bidirectionnels entre action et évaluation (voir figure 6).

Dans la première série d'expériences, l'évaluation positive des mots présentés a permis des réponses plus rapides par le geste le plus fluent, et les mots évalués négativement ont entraîné des réponses plus rapides par le geste le moins fluent, la fluence des mouvements étant liée à la fois à l'effecteur utilisé (main droite ou gauche) et à la disposition des touches de réponses. Nous interprétons ces variations de temps de réponse comme des effets de compatibilité émotionnelle : les gestes de réponse réalisés les plus rapidement sont ceux dont le marquage émotionnel (lié à la fluence motrice et à la congruence du clavier de réponse) est compatible avec l'évaluation émotionnelle du mot présenté. Une évaluation émotionnelle positive est donc compatible avec un geste marqué positivement, c'est-à-dire un geste fluent. Les mouvements les plus fluents sont ceux pour lesquels la main de réponse et la disposition du clavier sont congruents, c'est-à-dire main droite et réponse « positif » à droite, ou main gauche et réponse « positif » à gauche. En revanche, une évaluation émotionnelle négative est compatible avec le mouvement de réponse moins ou non-fluent, c'est-à-dire pour lequel

l'effecteur n'est pas congruent avec la disposition de réponse, comme main droite et réponse « positif » à gauche, et main gauche et réponse « positif » à droite. Les travaux de de la Vega et al. (2012 ; 2013) révélaient les mêmes effets : lorsque les réponses étaient données avec les deux mains, c'est le geste le plus fluent (par la main dominante, marqué positivement) qui était réalisé le plus rapidement après l'évaluation de mots positifs, et le moins fluent (main non-dominante) qui était exécuté le plus vite après l'évaluation de mots négatifs.

En résumé, nous concevons l'influence de l'évaluation émotionnelle sur la réalisation de comportements moteurs latéralisés comme un effet de compatibilité émotionnelle basé sur le caractère hédonique de la fluence motrice.

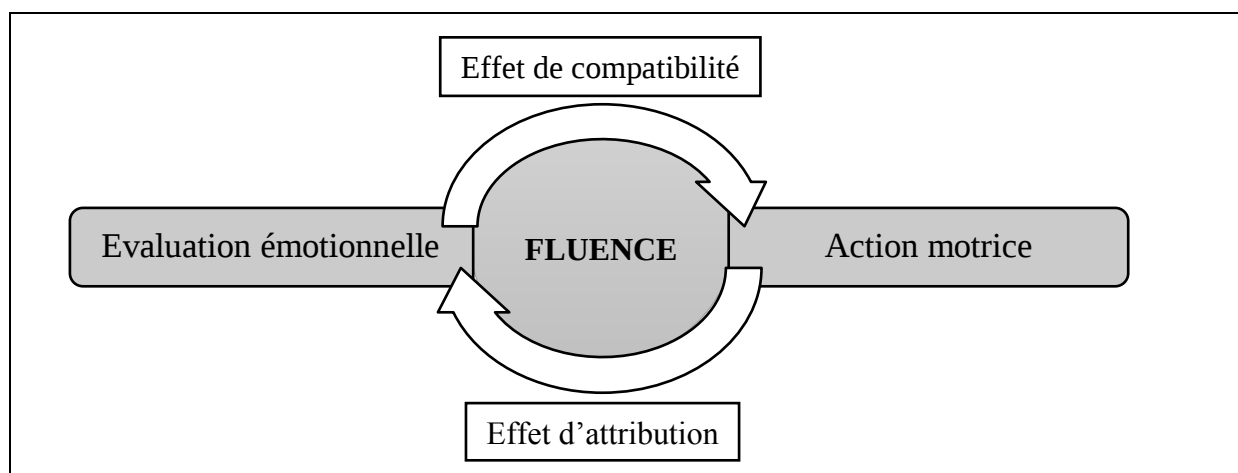


Figure 6. Proposition de modélisation des effets bidirectionnels entre l'action motrice et l'évaluation émotionnelle

Dans la seconde série d'expériences, la réalisation de mouvements latéraux, associée à l'usage d'une échelle d'évaluation congruente ou non avec la fluence motrice des participants, a entraîné des variations dans l'évaluation de mots habituellement évalués comme neutres, positifs et négatifs. Ainsi, les mots neutres ont été évalués plus positivement sur une échelle congruente après un mouvement fluent, et plus négativement sur une échelle non-congruente après un mouvement non-fluent. Ces effets reflètent d'après nous un processus d'attribution : c'est-à-dire la croyance non-consciente qu'un effet est issu d'une situation particulière, sans

avoir conscience de la cause réelle. Ici, le ressenti émotionnel lié à la fluence est attribué à la tâche en cours, à savoir le jugement de valence. Quand les participants ont ressenti un marquage positif lié à la fluence, ce marquage a été attribué au mot présenté, favorisant une évaluation positive. En revanche, l'absence de fluence et la non-congruence du clavier ont entraîné un ressenti plutôt négatif, se reflétant dans l'évaluation négative des mots présentés.

Les résultats obtenus dans la seconde série d'expériences semblent indiquer que le processus d'attribution est également à l'origine des variations dans l'évaluation des mots de valence positive et négative. En revanche, ce n'est pas directement le ressenti émotionnel lié à la fluence qui a été attribué aux mots à évaluer, mais plutôt la compatibilité de ce ressenti émotionnel avec les autres dimensions de la tâche, à savoir la valence des mots présentés et la congruence du dispositif de réponse avec cette valence. Lorsque la fluence motrice était incompatible avec les autres dimensions, on a pu observer une connotation négative des items : nous avons interprété cela comme un effet de l'écart, ou discrepancy (Whittlesea & Williams, 1998, 2000) entre les diverses dimensions. En accord avec les idées de Mandler (1980) cet écart semble associé à une coloration émotionnelle négative, qui a alors été attribuée aux items présentés dans la tâche de jugement de valence.

En résumé, l'influence de l'action sur l'évaluation émotionnelle, médiatisée par le caractère émotionnel de la fluence motrice, nous semble correspondre à un effet d'attribution du ressenti émotionnel à l'activité de jugement.

Pour conclure, les expériences réalisées dans cette thèse nous ont permis de témoigner de l'existence d'effets bidirectionnels entre action motrice et évaluation émotionnelle, ces relations étant basée sur le caractère émotionnel de la fluence motrice, et résultant de deux processus distincts : l'influence de l'évaluation sur l'action serait liée à un processus de compatibilité, tandis que l'effet de l'action sur l'évaluation aurait pour origine un processus d'attribution.

4. Pour conclure, limites et perspectives

La conception de l'évaluation émotionnelle que nous avons défendue tout au long de ce travail est donc celle d'une construction incarnée et située. Les objets et situations rencontrés dans l'environnement ne possèdent pas une dimension émotionnelle intrinsèque et figée, mais font l'objet d'une évaluation reconstruite à chaque nouvelle rencontre. Cette construction est basée autant sur les caractéristiques de la situation présente que sur celles de l'interaction sensorimotrice en cours, mais aussi sur les traces laissées en mémoire par les rencontres précédentes avec un objet similaire. En résumé la dynamique des interactions avec un objet participe à son évaluation, autant au niveau moteur que contextuel.

A l'issue de cette thèse, les éléments de réponse apportés soulèvent de nouvelles interrogations, particulièrement concernant l'effet d'attribution qui relie fluence motrice et évaluation émotionnelle. La seconde série d'expériences présentées ici étant à notre connaissance la première étude portant sur l'effet de la fluence motrice des comportements latéraux sur le jugement émotionnel, il reste à préciser les circonstances dans lesquelles un tel effet apparaît, ses limites potentielles ainsi que la possibilité d'étendre cet effet à d'autres activités que l'évaluation émotionnelle. Nous envisageons donc de poursuivre l'étude des effets de la fluence motrice de mouvements latéraux sur le jugement.

Une première piste de recherche consisterait à pallier à une limite de nos travaux actuels concernant la manipulation de la fluence motrice. En effet, nous avons jusque-là comparé la fluence motrice entre des mouvements différant en termes d'effecteur ou d'orientation de l'action (main droite versus main gauche, mouvement à droite versus mouvement à gauche). Hors afin d'étudier la fluence motrice de la manière la plus contrôlée possible, il nous faudrait manipuler de manière extérieure la fluence motrice d'un mouvement latéral, de sorte que le

mouvement ne soit pas comparé à un autre mouvement plus ou moins fluent, mais qu'il soit comparé à lui-même dans une condition favorisant ou non la fluence. Cette manipulation nous permettrait ainsi de valider plus avant l'idée d'un effet d'attribution liée au caractère hédonique de la fluence motrice. En effet, si pour un geste réalisé par un seul effecteur, dans une seule orientation, on parvient à faire ressentir plus ou moins de fluence au participant, alors on devait en conséquence observer des variations dans une tâche de jugement émotionnel suivant immédiatement le geste moteur. Le paradigme de Hayes, Paul, Beuger & Tipper (2008) nous semble particulièrement adapté à une telle expérience : ces chercheurs ont fait réaliser à leurs participants des déplacements d'objets d'un point A à un point B, en introduisant pour certains essais un obstacle sur le trajet, diminuant ainsi la fluence motrice du geste à effectuer. Ces chercheurs avaient alors observé que les objets déplacés sans obstacle ont été préféré par les participants par rapport aux objets déplacés en contournant un obstacle.

Dans la lignée de ce résultat, nous faisons l'hypothèse qu'après un geste habituellement fluent (par exemple la main droite se déplaçant vers la droite), une évaluation émotionnelle sera moins positive si un obstacle se trouvait sur le trajet de la main de réponse qu'en l'absence d'obstacle. Ce type d'expérience nous permettrait donc de manipuler de la manière la plus contrôlée possible la fluence motrice d'un mouvement donné.

Une deuxième piste de recherche concerne la possibilité de manipuler la fluence motrice par un autre biais qu'un réel mouvement physique : nous nous proposons de manipuler la fluence par le biais d'un mouvement « mental ». Des travaux sur la représentation mentale des concepts abstraits (comme le temps, la liberté, les nombres) ont montré que le système cognitif se sert de représentations de concepts physiques, basées sur la perception et l'action, pour concevoir ces éléments que l'on ne peut ni voir ni toucher (Lakoff & Johnson, 1980 ; 1989 ; Boroditsky, 2000). Ainsi, la façon de concevoir les nombres est basée sur une représentation spatiale : la succession des chiffres de 0 à 10 est représentée (au moins dans les

cultures occidentales avec écriture de gauche à droite) le long d'un continuum allant de la gauche vers la droite. Cette représentation a été démontrée par de nombreux travaux, utilisant notamment la tâche de parité (« ce chiffre est-il pair ou impair ? ») en faisant répondre les participants avec leurs deux mains. Les résultats ont montré une nette tendance à répondre plus rapidement de la main gauche pour les chiffres les plus petits et de la main droite pour les chiffres les plus grand (effet SNARC, ou *spatial-numerical association of response codes* ; Dehaene, Bossini, Giraux, 1993 ; Ben Nathan, Shaki, Salti & Algom, 2009). Puisque les chiffres sont associés à ce continuum de gauche à droite, on peut penser que la présentation successive de chiffres de 0 à 10 revient à concevoir un mouvement mental vers la droite du continuum, alors que l'ordre décroissant correspond à un mouvement mental vers la gauche du continuum. On peut alors s'interroger sur l'impact d'un tel mouvement sur l'évaluation émotionnelle. Dans une situation où ce compte se fait facilement, peut-il y avoir fluence et donc coloration émotionnelle positive ? De même, dans le cas où une rupture est introduite dans la succession, pourrait-il y avoir un marquage négatif de la situation ?

On pourrait donc envisager une expérience dans laquelle les participants sont confrontés à un compte, à l'endroit ou à rebours ou dans le désordre, puis il leur faudrait évaluer des mots neutres. En manipulant également l'orientation de l'échelle d'évaluation, on s'attendrait à une coloration émotionnelle positive lorsque les chiffres sont ordonnés, et une coloration émotionnelle négative lorsqu'il y a un changement dans l'ordre. Ce résultat montrerait que la fluence motrice n'est pas seulement une question de coût musculaire mais plutôt de coût énergétique, concernant aussi bien un mouvement mental ou simulé que réellement exécuté⁵.

Enfin, nous considérons une troisième piste de recherche concernant l'effet de la fluence motrice sur un autre type de jugement que le jugement de valence. En effet, si les influences observées dans cette thèse sont bien liées à un effet d'attribution, alors la manipulation de la

⁵ Le matériel et la programmation de cette expérience ont déjà été préparés, les passations devraient être réalisées durant cette année universitaire

fluence motrice devrait également impacter d'autres jugements, comme par exemple le jugement de familiarité. Comme évoqué dans le chapitre 4, la fluence, qu'elle soit perceptive (Whittlesea, Jacoby & Girard, 1990 ; Reber & Zupaneck, 2002 ; Whittlesea & Williams, 1998), conceptuelle (Whittlesea, 1993) ou encore motrice (Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot & Brunel, in revision ; Brouillet, Brouillet, Milhau, Vagnot & Maury, in revision), agit par attribution sur la reconnaissance d'items. Dans l'ensemble des expériences citées ci-dessus, l'effet de la fluence consiste en une augmentation des jugements de reconnaissance, que ces items aient effectivement fait partie de la liste d'apprentissage initiale (reconnaisances correctes) ou qu'ils s'agissent d'items nouveaux (fausses reconnaissances).

Dans la lignée de ces expériences, nous faisons l'hypothèse que la fluence motrice, manipulée par la réalisation de mouvements latéraux des mains, devrait entraîner par attribution des fausses reconnaissances d'items. Afin de tester cette hypothèse, on pourrait dans un premier temps faire apprendre une liste de mots neutres. Ensuite en phase de reconnaissance, les participants devraient catégoriser les mots présentés en « ancien » ou « nouveau » en appuyant avec leur main dominante sur deux touches de réponse situées à gauche et à droite d'un clavier. On s'attendrait alors à une proportion de fausses reconnaissances plus importantes lorsque la réponse « ancien » est donnée sur la touche de réponse située du même côté que la main de réponse, car il s'agira de la réponse liée au geste le plus fluent. Un tel résultat validerait l'idée que le caractère émotionnel de la fluence motrice agit par attribution sur la tâche en cours, qu'elle soit émotionnelle (jugement de valence) ou non (jugement de reconnaissance).

Toujours dans l'optique d'étudier les effets de la fluence motrice, nous envisageons également de nous intéresser à un autre type d'activité, à savoir le jugement perceptif. Dans une étude récente, Anneli, Ranzini, Nicoletti et Borghi (2013) ont utilisé la tâche de bissection de ligne et mis en évidence des biais de perception issus de la présentation d'objets

saisissables et/ou dangereux. Nous proposons d'utiliser un paradigme équivalent pour tester l'effet de la fluence motrice sur le jugement perceptif. La procédure s'inspirera largement de celle de la seconde série d'expériences de cette thèse : dans un premier temps, les participants devront exécuter des gestes latéraux de la main, avec un mouvement plus fluent qu'un autre. Après chaque mouvement, les participants devront réaliser la tâche de bissection de ligne, c'est-à-dire qu'ils devront, sur une ligne horizontale, indiquer ce qui leur semble être le milieu de la ligne. La manipulation consistera à présenter de chaque côté de la ligne un mot de valence positive ou négative. Notre hypothèse est que la réalisation d'un mouvement fluent dans le premier temps de l'expérience devrait entraîner un biais de jugement vers la position du mot positif, du fait de la compatibilité émotionnelle entre la fluence motrice et la valence du mot. De plus, nous postulons que ce biais sera d'autant plus important que la disposition des mots sur les côtés de la ligne respecte les associations valence/latéralité des participants (mot négatif à gauche et mot positif à droite pour les droitiers, et inversement pour les gauchers). En revanche, et d'après les résultats obtenus dans cette thèse, nous nous attendons à ce que la réalisation d'un mouvement non-fluent entraîne un biais de bissection vers le mot négatif, mais seulement lorsque la disposition des mots valencés ne respecte pas les associations valence/latéralité des participants.

Pour conclure, nos travaux soulignent le caractère bidirectionnel des liens entre action et évaluation, ainsi que la médiation de ces liens par le caractère émotionnel de la fluence motrice, permettant l'effet de l'évaluation sur l'action par compatibilité, et l'effet de l'action sur l'évaluation par attribution. Ces résultats contribuent à une définition de l'émotion en termes de construction basée sur les caractéristiques de l'individu, de son environnement mais aussi et surtout de leur interaction.

Références bibliographiques

- Ahern, G. L., & Schwartz, G. E. (1979). Differential lateralization for positive versus negative emotion. *Neuropsychologia*, 17(6), 693-698.
- Alexopoulos, T., & Ric, F. (2007). The evaluation-behavior link: Direct and beyond valence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(6), 1010-1016.
- Alter, A. L., & Oppenheimer, D. M. (2008b). Effects of fluency on psychological distance and mental construal (or why New York is a large city, but New York is a civilized jungle). *Psychological Science*, 19(2), 161-167.
- Alter, A. L., & Oppenheimer, D. M. (2009). Uniting the tribes of fluency to form a metacognitive nation. *Personality and Social Psychology Review*, 13(3), 219-235.
- Alter, A. L., Oppenheimer, D. M., Epley, N., & Eyre, R. N. (2007). Overcoming intuition: metacognitive difficulty activates analytic reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(4), 569-576.
- Anelli, F., Ranzini, M., Nicoletti, R., & Borghi, A.M. (2013). Perceiving object dangerousness: an escape from pain? *Experimental Brain Research*, 1-10.
- Arnold, M. B. (1945). Physiological differentiation of emotional states. *Psychological Review*, 52(1), 35.
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality, Vol 1, Psychological aspects*. New York: Columbia University Press.
- Balcetis, E. (2007). Where the motivation resides and self-deception hides: How motivated cognition accomplishes self-deception. *Social and Personality Psychology Compass*, 1, 1-21.
- Baraniecki, M., Gajda, A., Mańko, J., & Michałowski, B. (2012). It could be right: Empirical evidence for affective horizontal priming. *Unpublished manuscript*.
- Bargh, J. A., Chaiken, S., Govender, R., & Pratto, F. (1992). The generality of the automatic activation effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(6), 893-912.
- Bargh, J. A., Chen, M., & Burrows, L. (1996). Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 230-244
- Bargh, J. A., Litt, J., Pratto, F., & Spielman, L. A. (1989). On the preconscious evaluation of social stimuli. In *Cognition in individual and social contexts: Proceedings of the XXV International Congress of Psychology* (Vol. 3, pp. 357-370). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier
- Barsalou, L., Breazeal, C., & Smith, L. (2007). Cognition as Coordinated non-cognition. *Cognitive Processing*, 8(2), 79-91.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral & Brain Sciences*, 22, 577-660.
- Barsalou, L. W. (2003). Abstraction in perceptual symbol systems. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 358, 1177-1187.

- Barsalou, L. W. (2003). Situated simulation in the human conceptual system. *Language and Cognitive Processes*, 18(5/6), 513-562.
- Barsalou, L. W. (2008). Situating concepts. In P. Robbins & M. Aydede (Eds.), *Cambridge handbook of situated cognition* (pp. 236-263). New York: Cambridge University Press.
- Barsalou, L. W. (2009). Simulation, situated conceptualization, and prediction. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, 364, 1281-1289.
- Barsalou, L. W., Niedenthal, P. M., Barbey, A., & Ruppert, J. (2003). Social embodiment. In B. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 43, pp. 43-92). San Diego: Academic.
- Barsalou, L. W., Solomon, K. O., & Wu, L. L. (1999). Perceptual simulation in conceptual tasks. In M. K. Hiraga, C. Sinha & S. Wilcox (Eds.), *Cultural, typological, and psychological perspectives in cognitive linguistics: The proceedings of the 4th conference of the International Cognitive Linguistics Association*. Amsterdam: John Benjamins.
- Barsalou, L. W., & Wiemer-Hastings, K. (2005). Situating abstract concepts. In D. Pecher & R. A. Zwaan (Eds.), *Grounding Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language, and Thought* (pp. 129-163). New-York: Cambridge University Press.
- Bassel, C., & Schiff, B. (2001). Unilateral vibrotactile stimulation induces emotional biases in cognition and performance. *Neuropsychologia*, 39(3), 282-287.
- Bavelas, J. B., Black, A., Lemery, C. R., & Mullett, J. (1986). I Show How You Feel - Motor Mimicry as a Communicative Act. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 322-329.
- Begg, I. M., Anas, A., & Farinacci, S. (1992). Dissociation of processes in belief: Source recollection, statement familiarity, and the illusion of truth. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 446-458.
- Beilock, S. L. (2009). Grounding cognition in action: expertise, comprehension, and judgment. In M. Raab, Johnson, J., & Heekeren, H. (Ed.), *Mind and Motion: The Bidirectional Link between Thought and Action. Progress in Brain Research* (Vol. 174, pp. 3-11): Elsevier.
- Beilock, S. L., & Holt, L. E. (2007). Embodied preference judgments: Can likeability be driven by the motor system? *Psychological Science*, 18, 51-57.
- Besner, D., Stolz, J. A., & Boutilier, C. (1997). The Stroop effect and the myth of automaticity. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(2), 221-225.
- Besner, D., & Stolz, J. A. (1999). What kind of attention modulates the Stroop effect? *Psychonomic Bulletin & Review*, 6(1), 99-104.
- Bloch, S., Lemeignan, M., & Aguilera-T, N. (1991). Specific respiratory patterns distinguish among human basic emotions. *International Journal of Psychophysiology*, 11(2), 141-154.

- Bonin, P., Méot, A., Aubert, L., Malardier, N., Niedenthal, P., & Capelle-Toczek, M.-C. (2003). Normes de concrétude, de valeur, d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle pour 867 mots. *L'Année Psychologique*, 104, 655-694.
- Borghi, A. M., & Cimatti, F. (2010). Embodied cognition and beyond: acting and sensing the body. *Neuropsychologia*, 48, 763-773.
- Borghi, A. M., & Scorolli, C. (2009). Language comprehension and hand motion simulation. *Human Movement Science*, 28, 12-27.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75, 1-28.
- Boroditsky, L., & Ramscar, M. (2002). The roles of body and mind in abstract thought. *Psychological Science*, 13(2), 185-189.
- Bower, G. H. (1981). Mood and Memory. *American Psychologist*, 36, 129-148.
- Brooks, R. (1991). Intelligence without representation. *Artificial Intelligence*, 47, 139-159.
- Brookshire, G., & Casasanto, D. (2012). Motivation and motor control: Hemispheric specialization for approach motivation reverses with handedness. *PloS one*, 7(4), e36036.
- Brouillet, D., Brouillet, T., Milhau, A., Vagnot, C., & Brunel, L. (in revision). Stimulus Response Compatibility Effect Biases the Memory Judgment in a Recognition Task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.
- Brouillet, D., Brouillet, T., Milhau, A., Vagnot, C., & Maury, P. (in revision). Action Compatibility Effect Biases Memory Judgment in a Recognition Task. *Cognitive Processing*.
- Brouillet, T., Ferrier, L. P., Grosselin, A., & Brouillet, D. (2011). Action Compatibility Effects are Hedonically Marked and have Incidental Consequences on Affective Judgment. *Emotion*, 11(5), 1202-1205.
- Brouillet, T., Heurley, L., & Brouillet, D. (2009). Émotion et fluence motrice : un nouveau paradigme. *Poster presented at the ARCO'09 symposium*, Rouen (France), 9-11 décembre 2009.
- Brouillet, T., Heurley, L., Martin, S., & Brouillet, D. (2010). The embodied cognition theory and the motor component of « yes » and « no » verbal responses. *Acta Psychologica*, 134(3), 310-318.
- Brunel, L., Lesourd, M., Labeye, E., & Versace, R. (2010). The sensory nature of knowledge: sensory priming effects in semantic categorisation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(5), 955-964.
- Brunyé, T. T., Gardony, A., Mahoney, C. R., & Taylor, H. A. (2012). Body-specific representations of spatial location. *Cognition*, 123(2), 229-239.
- Buccino, G., Riggio, L., Melli, G., Binkofski, F., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2005). Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: a combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24, 355-363.

- Bush, L. K., Barr, C. L., McHugo, G. J., & Lanzetta, J. T. (1989). The effects of facial control and facial mimicry on subjective reactions to comedy routines. *Motivation and Emotion*, 13, 31-52.
- Cacioppo, J. T., Priester, J. R., & Berntson, G. C. (1993). Rudimentary determinants of attitudes II: Arm flexion and extension have differential effects on attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 5-17.
- Cannon, P. R., Hayes, A. E., & Tipper, S. P. (2010). Sensorimotor fluency influences affect: Evidence from electromyography. *Cognition & Emotion*, 24(4), 681-691.
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange theory of emotions. A critical examination and alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39(1), 106-124.
- Carr, H. A. (1929). *Psychology, a study of mental activity*. New York: McKay
- Casasanto, D. (2009). Embodiment of Abstract Concepts: Good and Bad in Right- and Left-Handers. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138(3), 351-367.
- Casasanto, D., & Chrysikou, E. G. (2011). When Left is 'Right': Motor fluency shapes abstract concepts. *Psychological Science*, 22(4), 419-422.
- Casasanto, D., & Henetz, T. (2012). Handedness shapes children's abstract concepts. *Cognitive Science*, 36, 359-372.
- Casasanto, D., & Jasmin, K. (2010). Good and bad in the hands of politicians; Spontaneous gestures during positive and negative speech. *PLoS ONE*, 5(7), e11805.
- Chandler, C. (2008). *The influence of auditory stimuli on judgements of word valence*. Unpublished Doctoral dissertation, University of Richmond.
- Channouf, A., & Rouan, G. (2002). *Emotions et cognitions*. Paris: De Boeck Supérieur.
- Chao, L. L., & Martin, A. (2000). Representation of manipulable man-made objects in the dorsal stream. *Neuroimage*, 12, 478-484.
- Chen, M., & Bargh, J. (1999). Consequences of automatic evaluation: Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 25, 215-224.
- Churchland, P. S., Ramachandran, V. S., & Sejnowski, T. J. (1994). A critique of pure vision. In C. Koch & J. L. Davis (Eds.), *Large-Scale Neuronal Theories of the Brain*. Cambridge: MIT Press.
- Clark, E. V. (1973). Non-linguistic strategies and the acquisition of word meanings. *Cognition*, 2(2), 161-182.
- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge: MIT Press.
- Coello, Y., Bourgeois, J. & Iachini, T. (2012). Embodied perception of reachable space: How do we manage threatening objects? *Cognitive Processing*, 1, 131-135.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological review*, 82(6), 407-428.

- Crawford, L. E. (2009). Conceptual metaphors of affect. *Emotion Review*, 1, 129–139.
- Crawford, L. E., Margolies, S. M., Drake, J. T., & Murphy, M. E. (2006). Affect biases memory of location: Evidence for the spatial representation of affect. *Cognition & Emotion*, 20, 1153-1169.
- Cree, G. S., & McRae, K. (2003). Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, cheese, and cello (and many other such concrete nouns). *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 163-201.
- Cretenet, J., & Dru, V. (2004). The influence of unilateral and bilateral arm flexion vs. extension on judgments: An exploratory case of a motor congruence hypothesis. *Emotion*, 4, 282-294.
- Cretenet, J., & Dru, V. (2008). A neurobehavioral investigation into judgmental processes: Effects of bilateral motor behaviors. *Brain and Cognition*, 68, 81-91.
- Damasio, A. R. (1989). Time-locked multiregional retroactivation: a systems-level proposal for the neural substrates of recall and recognition. *Cognition*, 33, 25-62.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error: emotion, rationality and the human brain*. New York: Putnam.
- Damasio, A. R. (1999). *Le sentiment même de soi: corps, émotions, conscience*. Paris: Odile Jacob.
- Damasio, A. R. (2003). *Spinoza avait raison; joie et tristesse, le cerveau des émotions*. Paris: Odile Jacob.
- Damasio, A. R., & Damasio, H. (1994). Cortical systems for retrieval of concrete knowledge: the convergence zone framework. In C. Koch (Ed.), *Large scale neuronal theories of the brain* (pp. 61-74). Cambridge, MA: MIT Press.
- Darwin, C. (1872/1981). *L'expression des émotions chez l'homme et l'animal*. Bruxelles: Editions complexes.
- Daum, M. M., Sommerville, J., & Prinz, W. (2009). Becoming a social agent: Developmental foundations of an embodied social psychology. *European Journal of Social Psychology*, 39, 1196 - 1206.
- Davidson, R. J. (1984). Affect, cognition, and hemispheric specialization. In C. E. Izard, J. Kagan & R. Zajonc (Eds.), *Emotion, cognition and behavior* (pp. 320-365). New York: Cambridge University Press.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and cognition*, 20(1), 125-151.
- Day, S. B., & Gentner, D. (2007). Nonintentional analogical inference in text comprehension. *Memory & cognition*, 35(1), 39-49.
- de la Fuente, J., Casasanto, D., Román, A., & Santiago, J. (2011). Searching for cultural influences on the body-specific association of preferred hand and emotional valence. In L. Carlson, C. Hölscher, & T. Shipley (Eds.), *Proceedings of the 33rd Annual*

- Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 2616-2620). Austin, TX: Cognitive Science Society
- de la Vega, I., de Filippis, M., Lachmair, M., Dudschig, C., & Kaup, B. (2012). Emotional Valence and Physical Space: Limits of Interaction. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(2), 375-385.
- de la Vega, I., Dudschig, C., De Filippis, M., Lachmair, M., & Kaup, B. (2013). Keep your hands crossed: The valence-by-left/right interaction is related to hand, not side, in an incongruent hand-response key assignment. *Acta psychologica*, 142(2), 273-277.
- Descartes, R. (1994). *Traité des passions*. Paris: Flammarion.
- Dimberg, U. (1982). Facial reactions to facial expressions. *Psychophysiology*, 19, 643-647.
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological Science*, 11, 86-89.
- Döring, S. A. (2003). Explaining action by emotion. *The Philosophical Quarterly*, 53(211), 214-230.
- Dru, V., & Cretenet, J. (2005). Influence of bilateral motor action on judgments: Additional evidence for the motor congruence hypothesis. *Laterality*, 10, 389-398.
- Dru, V., & Cretenet, J. (2008). Influence of unilateral motor behaviors on the judgment of valenced stimuli. *Cortex*, 44, 717-727.
- Duclos, S. E., Laird, J. D., Schneider, E., Sexter, M., Stern, L., & Van Lighten, O. (1989). Emotion-specific effects of facial expressions and postures on emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(1), 100-108.
- Ekman, P. (1992). Are there basic emotions? *Psychological Review*, 99(3), 550-553.
- Elliot, A. J. (2006). The hierarchical model of approach-avoidance motivation. *Motivation and Emotion*, 30(2), 111-116.
- Elliott, D., Roy, E., Goodman, D., Carson, R., Chua, R., & Maraj, B. (1993). Asymmetries in the preparation and control of manual aiming movements. *Canadian journal of experimental psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 47(3), 570-589.
- Ellis, R., & Tucker, M. (2000). Micro-affordance: The potentiation of components of action by seen objects. *British journal of psychology*, 91(4), 451-471.
- Farah, M. J., & McClelland, J. L. (1991). A computational model of semantic memory impairment: Modality-specificity and emergent category-specificity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 339-357.
- Fazendeiro, T., Chenier, T., & Winkielman, P. (2007). How dynamics of thinking create affective and cognitive feelings. In E. Harmon-Jones & P. Winkielman (Eds.), *Social neuroscience: Integrating biological and psychological explanations of social behavior* (pp. 271-289). New York: Guilford Press.

- Fischer, M. H., & Zwaan, R. A. (2008). Embodied language: a review of the role of the motor system in language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 825-850.
- Fisk, J. D., & Goodale, M. A. (1985). The organization of eye and limb movements during unrestricted reaching to targets in contralateral and ipsilateral visual space. *Experimental Brain Research*, 60(1), 159-178.
- Förster, J., & Strack, F. (1996). Influence of overt head movements on memory for valenced words: a case of conceptual-motor compatibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 421-430.
- Förster, J., & Strack, F. (1997). Motor actions in retrieval of valenced information: A motor congruence effect. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 1419-1427.
- Freina, L., Baroni, G., Borghi, A., & Nicoletti, R. (2009). Emotive concepts-nouns and motor responses: attraction or repulsion? *Memory and Cognition*, 37, 493-499.
- Frijda, N. (1986). *The Emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frijda, N. H. (1988). The laws of emotion. *American Psychologist*, 43, 349-358.
- Gainotti, G. (2006). Anatomical functional and cognitive determinants of semantic memory disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(5), 577-594.
- Gallese, V. (2008). Mirror neurons and the social nature of language: The neural exploitation hypothesis. *Social neuroscience*, 3(3-4), 317-333.
- Gallese, V. (2003a). The roots of empathy: The shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology*, 36(4), 171-180.
- Gentilucci, M., Benuzzi, F., Bertolani, L., Daprati, E., & Gangitano, M. (2000). Language and motor control. *Experimental Brain Research*, 133, 468-490.
- Gibbs, R. (1994). *The poetics of mind: Figurative thought, language, and understanding*. New York: Cambridge University Press.
- Gibbs, R. W. (2003). Embodied experience and linguistic meaning. *Brain and language*, 84, 1-15.
- Glenberg, A. M. (1997). What memory is for. *Behavioral & Brain Sciences*, 20, 1-55.
- Glenberg, A. M., Havas, D., Becker, R., & Rinck, M. (2005). Grounding Language in Bodily States: The Case for Emotion. In D. Pecher, Zwaan, R.A. (Ed.), *Grounding cognition: the role of perception and action in memory, language, and thinking* (pp. 115-128). Cambridge: Cambridge University Press
- Glenberg, A. M., & Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 558-565.
- Glenberg, A. M., & Robertson, D. A. (2000). Symbol grounding and meaning: A comparison of high-dimensional and embodied theories of meaning. *Journal of Memory & Language*, 43, 379-401.

- Glenberg, A. M., Sato, M., & Cattaneo, L. (2008). Use-induced motor plasticity affects the processing of abstract and concrete language. *Current Biology*, 18(7), R290-R291.
- Glenberg, A. M., Sato, M., Cattaneo, L., Riggio, L., Palumbo, D., & Buccino, G. (2008). Processing abstract language modulates motor system activity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(9), 905-919.
- Hansen, J., Dechene, A., & Wänke, M. (2008). Discrepant fluency increases subjective truth. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44(3), 687-691.
- Hardyck, C., & Petrinovich, L. F. (1977). Left-handedness. *Psychological Bulletin*, 84, 385–404
- Harmon-Jones, E. (2006). Unilateral right-hand contractions cause contralateral alpha power suppression and approach motivational affective experience. *Psychophysiology*, 43(6), 598-603.
- Hatfield, E., Hsee, C. K., Costello, J., Weisman, M. S., & Denney, C. (1995). The impact of vocal feedback on emotional experience and expression. *Journal of Social Behavior and Personality*, 10, 293-313
- Hayes, A. E., Paul, M. A., Beuger, B., & Tipper, S. P. (2008). Self-produced and observed actions influence emotion: The roles of action fluency and eye gaze. *Psychological research*, 72(4), 461-472.
- Heidegger, M. (1962). *Being and Time* (J. Macquarrie & E. Robinson, Trans.). New York: Harper & Row.
- Hodges, N. J., Lyons, J., Cockell, D., Reed, A., & Elliott, D. (1997). Hand, space and attentional asymmetries in goal-directed manual aiming. *Cortex*, 33(2), 251-269.
- Hommel, B. (2009). Action control according to TEC (theory of event coding). *Psychological Research*, 73(4), 512-526.
- Hutchison, W. D., Davis, K. D., Lozano, A. M., Tasker, R. R., & Dostrovsky, J. O. (1999). Pain-related neurons in the human cingulate cortex. *Nat Neurosci*, 2, 403-405.
- Izard, C. E. (1977). *Human Emotions*. New-York: Plenum.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110(3), 306-340.
- Jacoby, L. L., & Whitehouse, K. (1989). An illusion of memory: False recognition influenced by unconscious perception. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(2), 126-135.
- Jacoby, L. L., Woloshyn, V., & Kelley, C. (1989). Becoming famous without being recognized: Unconscious influences of memory produced by dividing attention. *Journal of experimental psychology: General*, 118(2), 115-125.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9, 188-205.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Henry Holt & Co.

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1982). The psychology of preferences. *Scientific American*, 246, 160-173.
- Kelley, C. M., & Lindsay, D. S. (1993). Remembering mistaken for knowing: Ease of retrieval as a basis for confidence in answers to general knowledge questions. *Journal of Memory and Language*, 32(1), 1-24.
- Kleinginna, P.R., Jr., & Kleinginna, A.M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5, 345-379
- Kominsky, J., & Casasanto, D. (2013). Specific to whose body? Perspective taking and the spatial mapping of valence. *Frontiers in Cognitive Science*, 4, 266.
- Kong, F. (2013). Space-valence associations depend on handedness: evidence from a bimanual output task. *Psychological research*, DOI: 10.1007/s00426-012-0471-7
- Kosslyn, S. M., Ball, T. M., & Reiser, B. J. (1978). Visual images preserve metric spatial information: Evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 47-60.
- Kunst-Wilson, W. R., & Zajonc, R. B. (1980). Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. *Science*, 207, 557-558.
- Laham, S. M., Alter, A. L., & Goodwin, G. P. (2009). Easy on the mind, easy on the wrongdoer: Discrepantly fluent violations are deemed less morally wrong. *Cognition*, 112(3), 462-466.
- Laird, J. D. (2007). *Feelings: The perception of self*. New-York: Oxford University Press.
- Laird, J. D., Wagener, J. J., Halal, M., & Szegda, M. (1982). Remembering what you feel: Effects of emotion on memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(4), 646-657.
- Lakens, D. (2011). High Skies and Oceans Deep: Polarity Benefits or Mental Simulation? *Frontiers in Psychology*, 2:21
- Lakens, D. (2012). Polarity correspondence in metaphor congruency effects: Structural overlap predicts categorization times for bipolar concepts presented in vertical space. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(3), 726.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenges to western thought*. New York: Basic Books.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological review*, 97(3), 377-395.
- Lange, C. (1885/1922). *The emotions*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Larsen, R. J., Kasimatis, M., & Frey, K. (1992). Facilitating the furrowed brow: An unobtrusive test of the facial feedback hypothesis applied to unpleasant affect. *Cognition & Emotion*, 6(5), 321-338.

- Lavender, T., & Hommel, B. (2007). Affect and action: Towards an event-coding account. *Cognition & Emotion*, 21(6), 1270-1296.
- Lazarus, R. S. (1975). A cognitively oriented psychologist looks at biofeedback. *American Psychologist*, 30(5), 553.
- Lazarus, R. S. (1984). On the primacy of cognition. *American Psychologist*, 39, 124-129.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New-York: Oxford University Press.
- Lee, A. Y., & Labroo, A. A. (2004). The Effect of Conceptual and Perceptual Fluency on Brand Evaluation. *Journal of Marketing Research*, 41(2), 151-165.
- Longo, M. R., & Laurenco, S. F. (2007). Space perception and body morphology: extent of near space scales with arm length. *Experimental Brain Research*, 177, 285-290.
- Luminet, O., Sultan, S., & Niedenthal, P. (2012). *Psychologie des émotions. Nouvelles perspectives pour la cognition, la personnalité et la santé*. Paris: De Boeck.
- Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology-Paris*, 102, 59-70.
- Mandler. (1984a). *Mind and body. Psychology of emotion and stress*. New York, London: W. W. Norton and Company.
- Mandler. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 87, 252-271.
- Mandler, G., Nakamura, Y., & Van Zandt, B. J. S. (1987). Nonspecific effects of exposure on stimuli that cannot be recognized. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 15, 646-648.
- Manwell, L. A., Roberts, M. A., & Besner, D. (2004). Single letter coloring and spatial cuing eliminates a semantic contribution to the Stroop effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(3), 458-462.
- Maranon, G. (1924). Contribution à l'étude de l'action émotive de l'adrénaline. *Revue Française d'Endocrinologie*, 2, 301-325.
- Markman, A. B., & Brendl, C. M. (2005). Constraining theories of embodied cognition. *Psychological Science*, 16(1), 6-10.
- Meier, B. P., Hauser, D. J., Robinson, M. D., Friesen, C. K., & Schjeldahl, K. (2007). What's "Up" With God? Vertical Space as a Representation of the Divine. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(5), 699-710.
- Meier, B. P., & Robinson, M. D. (2004). Why the sunny side is up: Associations between affect and vertical position. *Psychological Science*, 15, 243-247.
- Meier, B. P., & Robinson, M. D. (2006). Does "feeling down" mean seeing down? Depressive symptoms and vertical selective attention. *Journal of Research in Personality*, 40, 451- 461.

- Meier, B. P., Robinson, M. D., & Caven, A. J. (2008). Why a Big Mac Is a Good Mac: Associations Between Affect and Size. *Basic and applied social psychology*, 30, 46-55.
- Meier, B. P., Robinson, M. D., & Clore, G. L. (2004). Why good guys wear white: Automatic inferences about stimulus valence based on brightness. *Psychological Science*, 15, 82- 87.
- Meier, B. P., Robinson, M. D., Crawford, L. E., & Ahlvers, W. J. (2007). When ‘light’ and ‘dark’ thoughts become light and dark responses: Affect biases brightness judgments. *Emotion*, 7, 366-376.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology: General*, 90, 227-234.
- Milhau, A., Brouillet, T., Heurley, L., & Brouillet, D. (2012). Bidirectional Influences of Emotion and Action in Evaluation of Emotionally-Connoted Words. *Biolinguistics*, 6(3-4), 417-432.
- Milhau, A., Brouillet, T., & Brouillet, D. (2013). Biases in evaluation of neutral words due to motor compatibility effect. *Acta psychologica*, 144(2), 243-249
- Milhau, A., Brouillet, T., Heurley, L., Brunel, L., & Brouillet, D. (en révision). What is left can be right: Role of motor fluency and response congruency in valence/laterality associations. *Psychological Research*.
- Myung, J., Blumstein, S. E., & Sedivy, J. C. (2006). Playing on the typewriter, typing on the piano: manipulation knowledge of objects. *Cognition*, 98, 223-243.
- Neumann, R., Förster, J., & Strack, F. (2003). Motor compatibility: The bidirectional link between behavior and evaluation. In J. Musch, & Klauer, K.C. (Ed.), *The psychology of evaluation. Affective processes in cognition and emotion* (pp. 371-391). Mahwah , NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Neumann, R., & Hess, M. (2000). *The latency of facial contractions as an index of affective information processing*. Unpublished Manuscript, Universität Würzburg.
- Neumann, R., & Strack, F. (2000). Approach and avoidance: The influence of proprioceptive and exteroceptive cues on encoding of affective information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 39-48.
- Niedenthal, P., Brauer, M., Halberstadt, J., & Innes-Ker, Å. (2001). When did her smile drop? Facial mimicry and the influences of emotional state on the detection of change in emotional expression. *Cognition & Emotion*, 15(6), 853-864.
- Niedenthal, P. M., Auxiette, K., Nugier, A., Dalle, N., Bonin, P., & Fayol, M. (2004). A prototype analysis of the French category "émotion". *Cognition & Emotion*, 18(3), 289-312.
- Niedenthal, P. M., Winkielman, P., Mondillon, L., & Vermeulen, N. (2009). Embodiment of emotion concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(6), 1120-1136.

- Novemsky, N., Dhar, R., Schwarz, N., & Simonson, I. (2007). Preference fluency in choice. *Journal of Marketing Research*, 44(3), 347-356.
- Oberman, L. M., Winkielman, P., & Ramachandran, V. S. (2007). Face to face: blocking facial mimicry can selectively impair recognition of emotional expressions. *Social Neuroscience*, 2(3-4), 167-178.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Oppenheimer, D. M. (2004). Spontaneous discounting of availability in frequency judgment tasks. *Psychological Science*, 15(2), 100-105.
- Oppenheimer, D. M. (2005). Consequences of erudite vernacular utilized irrespective of necessity: Problems with using long words needlessly. *Journal of Applied Cognitive Psychology*, 20(2), 139-156.
- Oppenheimer, D. M. (2006). Consequences of erudite vernacular utilized irrespective of necessity: Problems with using long words needlessly. *Applied Cognitive Psychology*, 20(2), 139-156.
- Osgood, C. E. (1953). *Method and theory in experimental psychology*. New York: Oxford University Press.
- Paivio, A., Yuille, J. C., & Madigan, S. (1968). Concreteness, imagery, and meaningfulness values for 925 nouns. *Journal of Experimental Psychology: General*, 76(1 Pt. 2), 1-25.
- Palencik, J. T. (2007). William James and the Psychology of Emotions: From 1884 to the Present. *Transactions of the Charles S. Pierce Society: A Quarterly Journal in American Philosophy*, 43(4), 769-786.
- Parsons, L. M., Fox, P. T., Downs, J. H., Glass, T., Hirsch, T. B., Martin, C. C., et al. (1995). Use of implicit motor imagery for visual shape discrimination as revealed by PET. *Nature*, 375, 54-58.
- Pecher, D., Van Dantzig, S., Boot, I., Zanolie, K., & Huber, D. E. (2010). Congruency between word position and meaning is caused by task induced spatial attention. *Frontiers in Cognition*, 1, 1-8.
- Pecher, D., Zeelenberg, R., & Barsalou, L. W. (2003). Verifying different-modality properties for concepts produces switching costs. *Psychological Science*, 14(2), 119-124.
- Philippot, P., Chapelle, G., & Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition & Emotion*, 16(5), 605-627.
- Ping, R. M., Dhillon, G. S., & Beilock, S. L. (2009). Reach for what you like: The body's role in shaping preferences. *Emotion Review*, 1(2), 140-150.
- Plutchik, R. (1980). *Emotion: A Psycho-evolutionary synthesis*. New-York: Harper and Row.
- Prinz, W., & Hommel, B. (2002). *Common mechanisms in perception and action*. Oxford, UK: Oxford University Press.

- Proctor, R. W., & Cho, Y. S. (2006). Polarity correspondence: A general principle for performance of speeded binary classification tasks. *Psychological Bulletin*, 132, 416-442.
- Proctor, R. W., & Reeve, T. G. (1985). Compatibility effects in the assignment of symbolic stimuli to discrete finger responses. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11(5), 623-639.
- Proffitt, D. R. (2006). Embodied perception and the economy of action. *Perspectives in Psychological Science*, 1, 110-122.
- Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nature Review Neuroscience*, 6, 576-582.
- Pulvermüller, F., Shtyrov, Y., & Ilmoniemi, R. (2005). Brain signatures of meaning access in action word recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 884-892.
- Rado, S. (1969). *Adaptational psychodynamics: Motivation and control*. New York: Science House
- Reber, R., & Schwarz, N. (1999). Effects of perceptual fluency on judgments of truth. *Consciousness and cognition*, 8(3), 338-342.
- Reber, R., Winkielman, P., & Schwarz, N. (1998). Effects of perceptual fluency on affective judgments. *Psychological Science*, 9, 45-48.
- Reber, R., & Zupanek, N. (2002). Effects of processing fluency on estimates of probability and frequency. *Frequency processing and cognition*, 175-188.
- Reder, L. M. (1987). Strategy selection in question answering. *Cognitive Psychology*, 19, 90-138.
- Reed, C. L., & Farah, M. J. (1995). The psychological reality of the body schema: A test with normal participants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 334-343.
- Regenberg, N. F., Häfner, M., & Semin, G. R. (2012). The Groove Move. *Experimental Psychology (formerly Zeitschrift für Experimentelle Psychologie)*, 59(1), 30-37.
- Reuter-Lorenz, P., & Davidson, R. J. (1981). Differential contributions of the two cerebral hemispheres to the perception of happy and sad faces. *Neuropsychologia*, 19(4), 609-613.
- Reuter-Lorenz, P. A., Givis, R. P., & Moscovitch, M. (1983). Hemispheric specialization and the perception of emotion: evidence from right-handers and from inverted and non-inverted left-handers. *Neuropsychologia*, 21(6), 687-692.
- Rhodes, G., Halberstadt, J., & Brajkovich, G. (2001). Generalization of mere exposure effects to averaged composite faces. *Social Cognition*, 19, 57-70.
- Richardson, D. C., Spivey, M. J., Barsalou, L. W., & McRae, K. (2003). Spatial representations activated during real-time comprehension of verbs. *Cognitive Science*, 27, 767-780.

- Riskind, J. H. (1984). They stoop to conquer: Guiding and self-regulatory functions of physical posture after success and failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(3), 479-493.
- Root, J. C., Wong, P. S., & Kinsbourne, M. (2006). Left hemisphere specialization for response to positive emotional expressions: A divided output methodology. *Emotion*, 6(3), 473-483.
- Rusinek, S. (2004). *Les émotions. Du normal au pathologique*. Paris: Dunod.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161-1178.
- Ryle, G. (1949). *The Concept of Mind*. Harmondsworth: Penguin.
- Schacter, S., & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379-399.
- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process Approach. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Schiff, B., Kenwood, C., Guirguis, M., & Herman, C. (1998). Asymmetrical hemispheric activation and behavioral persistence: Effects of unilateral muscle contractions. *Neuropsychology*, 12(4), 526-532.
- Schiff, B. B., & Bassel, C. (1996). Effects of asymmetrical hemispheric activation on approach and withdrawal responses. *Neuropsychology*, 10(4), 557-564.
- Schiff, B. B., & Lamon, M. (1994). Inducing emotion by unilateral contraction of hand muscles. *Cortex*, 30(2), 247-254.
- Schubert, T. W., & Semin, G. (2009). Embodiment as a unifying perspective in psychology. *European Journal of Social Psychology*, 39, 1135-1141
- Schvaneveldt, R. W., & Meyer, D. E. (1973). Retrieval and comparison processes in semantic memory. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and performance IV* (pp. 395-409). New York: Academic Press.
- Schwartz, B. L., & Metcalfe, J. (1992). Cue familiarity but not target retrievability enhances feeling-of-knowing judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(5), 1074-1083.
- Scorolli, C., & Borghi, A. M. (2007). Sentence comprehension and action: effector specific modulation of the motor system. *Brain Research*, 1130, 119-124.
- Seamon, J. G., Brody, N., & Kauff, D. M. (1983). Affective discrimination of stimuli that are not recognized: I. Effects of shadowing, masking, and cerebral laterality. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 12, 544-555.
- Seibt, B., & Neumann, R. (2000). *The influence of unspecific body postures on emotions*. Unpublished Manuscript, Universität Würzburg.

- Simmons, J. P., & Nelson, L. D. (2006). Intuitive confidence: Choosing between intuitive and nonintuitive alternatives. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(3), 409-428.
- Simmons, W. K., & Barsalou, L. W. (2003). The similarity-in-topography principle: reconciling theories of conceptual deficits. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 451-486.
- Solarz, A. K. (1960). Latency of instrumental responses as a function of compatibility with the meaning of eliciting verbal signs. *Journal of Experimental Psychology: General*, 59(4), 239-245.
- Sonnemans, J., & Frijda, N. H. (1994). The structure of subjective emotional intensity. *Cognition & Emotion*, 8(4), 329-350.
- Spivey, M. J., & Geng, J. J. (2001). Oculomotor mechanisms activated by imagery and memory: Eye movements to absent objects. *Psychological Research*, 65, 235-241.
- Spivey, M. J., Tyler, M., Richardson, D. C., & Young, E. (2000). Eye movements during comprehension of spoken scene descriptions. In *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 487-492). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Stanfield, R. A., & Zwaan, R. A. (2001). The effect of implied orientation derived from verbal context on picture recognition. *Psychological Science*, 12, 153-156.
- Stepper, S., & Strack, F. (1993). Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(2), 211-220.
- Strack, F., Martin, L. L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating condition of facial expressions: A non-obtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 768-777.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 12, 242-248.
- Sutton, S. K., & Davidson, R. J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: A biological substrate of the behavioral approach and inhibition systems. *Psychological Science*, 8(3), 204-210.
- Sutton, S. K., & Davidson, R. J. (2000). Prefrontal brain electrical asymmetry predicts the evaluation of affective stimuli. *Neuropsychologia*, 38(13), 1723-1733.
- Syssau, A., & Font, N. (2005). Evaluations des caractéristiques émotionnelles d'un corpus de 604 mots. *Bulletin de Psychologie*, 58, 361-367.
- Taylor, H. A., & Tversky, B. (1992). Descriptions and depictions of environments. *Memory & Cognition*, 20, 483-496.
- Tettamanti, M., Buccino, G., Saccuman, M. C., Gallese, V., Danna, M., & al. (2005). Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(2), 273-281.
- Tom, G., Pettersen, P., Lau, T., Burton, T., & Cook, J. (1991). The Role of Overt Head Movement in the Formation of Affect. *Basic and Applied Social Psychology*, 12(3), 281-289.

- Tucker, M., & Ellis, R. (1998). On the relations between seen objects and components of potential actions. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 24(3), 830-846.
- Tucker, M., & Ellis, R. (2004). Action priming by briefly presented objects. *Acta Psychologica*, 116, 185-203.
- Valins, S. (1966). Cognitive effects of false heart rate feedback. *Journal of Personality and Social Psychology*, 4, 400-408.
- Van Dantzig, S., & Pecher, D. (2011). Spatial attention is driven by mental simulations. *Frontiers in psychology*, 2:40
- Van Strien, J. W., & Van Beek, S. (2000). Ratings of emotion in laterally presented faces: Sex and handedness effects. *Brain and Cognition*, 44(3), 645-652.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge: MIT Press.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit*. Paris: Seuil.
- Vermeulen, N., Niedenthal, P. M., & Luminet, O. (2007). Switching between sensory and affective systems incurs processing costs. *Cognitive Science*, 31, 183-192
- Versace, R., Labeye, E., Badard, G., & Rose, M. (2009). The Contents of Long-Term Memory and the Emergence of Knowledge. *The European Journal of Cognitive psychology*, 21(4), 522-560.
- Viviani, P., & Laissard, G. (1996). Motor templates in typing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(2), 417-445.
- Wallbott, H. G. (1991). Recognition of emotion from facial expression via imitation? Evidence for an old theory. *British Journal of Social Psychology*, 30, 207-219.
- Watson, B. (1924). *Behaviorism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 820-838.
- Weeks, D. J., & Proctor, R. W. (1990). Salient-features coding in the translation between orthogonal stimulus and response dimensions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119(4), 355-366.
- Weger, U. W., Meier, B. P., Robinson, M. D., & Inhoff, A. W. (2007). Things are sounding up: Affective influences on auditory tone perception. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14, 517-521.
- Wells, G. L., & Petty, R. E. (1980). The effects of overt head movements on persuasion: Compatibility and incompatibility of responses. *Basic and Applied Social Psychology*, 1, 219-230.

- Whittlesea, B. W., Jacoby, L. L., & Girard, K. (1990). Illusions of immediate memory: Evidence of an attributional basis for feelings of familiarity and perceptual quality. *Journal of Memory and Language*, 29(6), 716-732.
- Whittlesea, B. W. A. (1993). Illusions of familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(6), 1235-1253.
- Whittlesea, B. W. A., & Williams, L. D. (1998). Why do strangers feel familiar, but friends don't? A discrepancy-attribution account of feelings of familiarity. *Acta Psychologica*, 98(2-3), 141-165.
- Whittlesea, B. W. A., & Williams, L. D. (2000). The Source of Feelings of Familiarity: The Discrepancy-Attribution Hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(3), 547-565.
- Whittlesea, B. W. A., & Williams, L. D. (2001). The Discrepancy-Attribution Hypothesis: II. Expectation, Uncertainty, Surprise, and Feelings of Familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(1), 14-33.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in my insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40, 655-664.
- Wiemer-Hastings, K., Krug, J., & Wu, X. (2001). Imagery, context availability, contextual constraint, and abstractness. In *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1134-1139). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Willems, R. M., & Hagoort, P. (2007). Neural evidence for the interplay between language, gesture, and action: A review. *Brain and language*, 101(3), 278-289.
- Willems, R. M., Hagoort, P., & Casasanto, D. (2010). Body-specific representations of action verbs neural evidence from right-and left-handers. *Psychological Science*, 21(1), 67-74.
- Winkielman, P., & Cacioppo, T. (2001). Mind at ease puts a smile on the face: Psychophysiological evidence that processing facilitation increases positive affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 989-1000.
- Winkielman, P., Halberstadt, J., Fazendeiro, T., & Catty, S. (2006). Prototypes are attractive because they are easy on the mind. *Psychological Science*, 17(9), 799-806.
- Winkielman, P., Schwarz, N., Fazendeiro, T., & Reber, R. (2003). The hedonic marking of processing fluency: Implications for evaluative judgment. In J. Musch & K. C. Klauer (Ed.), *The Psychology of Evaluation: Affective Processes in Cognition and Emotion* (pp. 189-217). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Witt, J. K., Proffitt, D. R., & Epstein, W. (2004). Perceiving distance: A role of effort and intent. *Perception*, 33, 577-590.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35(2), 151-175.
- Zajonc, R. B. (1984). On the primacy of affect. *American Psychologist*, 39, 117-123.

- Zajonc, R. B., Murphy, S. T., & Inglehart, M. (1989). Feeling and facial efference: implications of the vascular theory of emotion. *Psychological review*, 96(3), 395-416.
- Zajonc, R. B., Pietromonaco, P., & Bargh, J. (1982). Independence and interaction of affect and cognition. In M. S. Clark & S. T. Fiske (Eds.), *Affect and cognition: The Seventeenth Annual Carnegie Symposium on Cognition* (pp. 211-227). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zammuner, V. L. (1998). Concepts of emotion: Emotioness and dimensional rating of italian emotion words. *Cognition & Emotion*, 12(2), 243-272.
- Zwaan, R. A. (2009). Mental simulation in language comprehension and social cognition. *European Journal of Social Psychology*, 39(7), 1142-1150.
- Zwaan, R. A., & Madden, C. J. (2005). Embodied sentence comprehension. In D. Pecher & R. A. Zwaan (Eds.), *Grounding Cognition: The Role of Perception and Action in Memory, Language, and Thought* (pp. 224-245). New-York: Cambridge University Press.
- Zwaan, R. A., & Yaxley, R. H. (2003). Spatial iconicity affects semantic relatedness judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(4), 954-958.

Annexes

Annexe 1

Les différentes définitions du mot « émotion » (Traduction : C. Belzung)

(Source : Luminet, O., Niedenthal, P., & Sultan, S. (2012). *Psychologie des émotions, Nouvelles perspectives pour la cognition, la personnalité et la santé*. Paris : De Boeck)
http://superieur.deboeck.com/collections/20072_7_23827/ouvertures-psychologiques.html

Définitions proposant une origine corporelle de l'émotion

« L'émotion est notre perception des modifications qui surviennent [dans notre corps] »
 William James, 1884

« Une émotion est un pattern de réaction héréditaire qui implique des modifications profondes de l'ensemble des mécanismes corporels, et en particulier des systèmes viscéral et glandulaire » John Watson, 1924

« L'émotion est l'activité et la réactivité des tissus et des organes innervés par le système nerveux autonome. Elle peut impliquer, mais pas nécessairement, les muscles squelettiques ou l'activité mentale » Marion Wenger, 1956

Définitions proposant une origine psychologique de l'émotion

« La théorie selon laquelle les expériences émotionnelles surgissent des modifications dans nos organes effecteurs est remplacée par l'idée qu'elles sont produites par des influences inhabituelles et puissantes émergeant du thalamus et affectant différents systèmes de neurones corticaux » Walter Cannon, 1929

« L'émotion est une perturbation aiguë de l'individu dans son ensemble, d'origine psychologique, impliquant le comportement, l'expérience consciente et le fonctionnement viscéral » Paul Young, 1943

Définition de l'émotion comme une tendance à l'action

« Une émotion peut être définie comme un réajustement somatique qui est activé instinctivement par une situation activante et qui à son tour permet la mise en œuvre de réponses adaptatives à cette situation » Harvey Carr, 1929

« L'émotion est la tendance ressentie à approcher de tout ce qui est intuitivement évalué comme bon (bénéfique), ou de s'éloigner de tout ce qui est intuitivement évalué mauvais (dommageable). Cette attraction ou cette aversion est accompagnée d'un pattern de modifications physiologiques organisées autour de l'approche ou de l'évitement » Magda Arnold, 1960

« Le sentiment émotionnel guide notre comportement en fonction de deux principes vitaux basiques : l'autoconservation et la conservation de l'espèce » Paul Mclean, 1963

« L'émotion est le signal préparatoire qui prépare l'organisme pour le comportement d'urgence... Le but de ce comportement est de restaurer la sécurité » Sandor Rado, 1969

« L'émotion [est] une perturbation complexe qui comporte trois composantes principales : l'affect subjectif, les modifications physiologiques associées à des formes de mobilisation pour l'action adaptative spécifique de l'espèce, et la tendance à l'action qui a à la fois un aspect instrumental et un aspect expressif » Richard Lazarus, 1975

Annexe 2

Mots de valence positive et négative utilisés dans les expériences 1 et 3 de la série 1.

	Mots négatifs			Mots positifs		
	Anglais ²	Italien ³	Français ⁴	Anglais ²	Italien ³	Français ⁴
Entrainement ¹			<i>Bonbon</i>			<i>Aiguille</i>
			<i>Famille</i>			<i>Ambulance</i>
			<i>Lèvres</i>			<i>Cercueil</i>
			<i>Piscine</i>			<i>Cicatrice</i>
			<i>Poussin</i>			<i>Prison</i>
Tests	Friend	Amico	Ami	Alcoholism	Alcolizzato	Alcoolisme
	Birthday	Compleanno	Anniversaire	Guns	Armi	Arme
	Baby	Bebé	Bébé	Bombs	Bombe	Bombe
	Gift	Regalo	Cadeau	Coackroach	Scarafaggio	Cafard
	Kitten	Gattino	Chaton	Cancer	Cancro	Cancer
	Chocolate	Cioccolato	Chocolat	Cavities	Carie	Carie
	Dancing	Ballare	Danse	Crime	Crimine	Crime
	Summer	Estate	Été	Hell	Inferno	Enfer
	Party	Festa	Fête	Hornet	Volgare	Frelon
	Movies	Film	Film	Funeral	Funerale	Funérailles
	Flowers	Fiori	Fleur	Grease	Unto	Graisse
	Strawberries	Fragola	Fraise	War	Guerra	Guerre
	Fraternity	Gruppo	Fraternité	Hate	Odio	Haine
	Cake	Torta	Gâteau	Hitler	Hitler	Hitler
	Music	Musica	Musique	Taxes	Tasse	Impôts
	Swimming	Nuotata	Natation	Disease	Malattia	Maladie
	Snow	Neve	Neige	Germes	Germi	Microbe
	Food	Cibo	Nourriture	Death	Morte	Mort
	Butterfly	Farfalla	Papillon	Mosquito	Zanzara	Moustique
	Pizza	Pizza	Pizza	Hangover	Nausea	Nausée
	Friday	Sabato	Samedi	Reagan	Berlusconi	Pétain
	Silk	Seta	Soie	Radiation	Radiazioni	Radiation
	Sunshine	Spiaggia	Soleil	Toothache	Mal di denti	Rage de dents
	Ice cream	Gelato	Sorbet	Rats	Ratto	Rat
	Pie	Spaghetti	Spaghetti	Recession	Inflazione	Récession
	Sports	Sport	Sport	Garbage	Sporcizia	Saleté
	Hawaii	Capri	Tahiti	Smocking	Sigaretta	Tabac
	Holiday	Vacanza	Vacances	Rattlesnake	Vipera	Vipère
	Clothes	Vestiti	Vêtement	Virus	Virus	Virus

¹: Mots en français issus de Bonin et al, 2003.²: Mots en anglais issus de Bargh et al, 1992³: Mots en italien issus de Freina et al, 2009⁴: Mots en français traduits et évalués pour la série 1.

Annexe 3

Mots de valence positive et négative utilisés dans l'expérience 2 de la série 1

Mots positifs et négatifs sélectionnés dans la norme de mots émotionnels de Syssau & Font, 2005.

Mots positifs		Mots négatifs	
amitié	fête	absent	froid
amour	fleur	acide	fumée
astuce	fortune	amer	guerre
bain	fruit	anxiété	haine
beau	gaieté	arme	horreur
bébé	gâteau	armée	laid
berceau	génie	bruit	lourd
biberon	gloire	cafard	maladie
bien	humour	chagrin	malheur
cerise	joli	chaos	manque
chant	liberté	cigare	mort
chaud	lumière	colère	obscur
ciel	miracle	crainte	oubli
cœur	musique	crise	peine
confort	nature	cruauté	pénurie
courage	neige	danger	peur
délicat	oiseau	démon	racisme
douceur	pardon	diable	rage
échange	qualité	douleur	regret
égalité	repos	enfer	remords
énergie	rêve	ennui	sale
entraîn	rose	erreur	sombre
espoir	sapin	fatigue	traître
étoile	senteur	faute	usure
faveur	songe	féroce	vertige

Appareillage des mots en fréquence par millions (base de données Lexique©), nombre de lettres et écart à la valeur neutre.

	% positif	% neutre	% négatif	Fréquence	Nombre de lettres	Ecart à la valeur neutre
Mots Positifs	83,3	14,9	1,8	66,6	5,74	2,96
Mots Négatifs	2,8	12,7	84,5	67	5,68	-2,79

Annexe 4
Mots neutres utilisés dans les expériences 4a, 4b et 4c de la série 2.

	Items	Concrétude	Imagerie	Fréquence subjective	Valence émotionnelle
Norme de Bonin et al, 2003	Allumette	4.91	4.76	3.80	2.92
	Ampoule	4.91	4.76	4.04	3.04
	Ancre	4.55	4.08	1.84	3.44
	Arc	4.82	4.16	2.44	3.24
	Balle	4.86	4.52	4.00	3.24
	Botte	4.73	4.40	2.92	2.76
	Bureau	4.45	4.32	4.36	3.20
	Bus	4.77	4.56	4.36	2.28
	Camion	4.82	4.80	4.08	2.32
	Cartable	4.82	4.68	3.64	3.24
	Casserole	4.82	4.76	4.24	2.68
	Ceinture	4.82	4.36	3.68	2.84
	Céliéri	4.64	3.08	2.20	2.44
	Chaussette	4.86	4.60	4.44	3.36
	Cintre	4.82	4.44	3.56	2.80
	Classeur	4.77	4.52	4.28	3.16
	Cruche	4.55	3.76	2.12	2.48
	Cube	4.32	4.56	3.00	3.00
	Dent	4.82	4.80	4.24	2.76
	Drapeau	4.64	4.64	2.92	2.80
	Echarpe	4.91	4.52	3.40	3.72
	Evier	4.82	4.20	4.00	2.68
	Grue	4.64	3.76	2.16	2.28
	Hélice	4.59	3.88	1.92	2.76
	Lunettes	4.95	4.80	4.36	3.08
	Mètre	3.05	3.36	4.24	2.76
	Montre	4.86	4.76	4.44	3.64
	Moule	4.77	4.32	2.28	3.00
	Pelle	4.77	4.56	2.72	2.20
	Pince	4.82	3.68	3.24	2.48
	Pneu	4.86	4.80	3.72	2.44
	Rame	4.45	4.08	2.24	2.88
	Râteau	4.77	4.40	2.20	2.48
	Règle	4.00	4.16	4.16	2.84
	Rhinocéros	4.77	4.32	1.84	2.88
	Ruche	4.73	3.84	2.40	3.08
	Sauterelle	4.86	4.36	2.20	3.04
	Seau	4.82	4.48	2.96	2.92
	Sel	4.77	4.52	4.72	3.04
	Sifflet	4.73	4.36	2.56	2.44
	Tabouret	4.86	4.76	3.84	3.00
	Tonneau	4.91	4.56	2.24	2.84
	Tournevis	4.91	4.24	2.80	2.52
Norme de Syssau & Font, 2005	Abonné				0.02
	Catalyse				0.01
	Chariot				0.24
	Cricket				0.36
	Fréquence				0.06
	Minute				-0.15
	Petit				0.10
	Serrure				0.06
	Truc				0.17

Annexe 5

Mots de valence positive et négative utilisés dans les expériences 5a et 5b de la série 2.

Mots de valence positive et négative issus de la norme de mots émotionnels de Bonin et al, 2003.

Mots positifs		Mots négatifs	
Abricot	Fraise	Aiguille	Lame
Argent	Garçon	Ambulance	Lance
Bague	Gâteau	Anguille	Limace
Barbecue	Glace	Balai	Massue
Berceau	Hamac	Béquilles	Momie
Biberon	Lettre	Bosse	Mouche
Biscuit	Lèvres	Boulet	Moustache
Bonbon	Licorne	Cage	Perceuse
Bouche	Lionceau	Canif	Pistolet
Bulle	Luge	Canon	Poubelle
Canapé	Lune	Cendrier	Poulpe
Cassette	Magicien	Cigare	Punaise
Cerise	Main	Cigarette	Rasoir
Chêne	Montagne	Cimetière	Requin
Cheveux	Mûre	Diable	Revolver
Collier	Orange	Fouet	Sabre
Colombe	Oreiller	Fourche	Sang
Couffin	Palmier	Gendarme	Scarabée
Crêpe	Papillon	Grenade	Scie
Disque	Piscine	Griffe	Scorpion
Douche	Plante	Hache	Serpent
Ecureuil	Poussin	Hachoir	Soldat
Enfant	Rose	Hameçon	Sparadrap
Faon	Sapin	Harpon	Squelette
Film	Tarte	Hyène	Tank
Fleur	Trèfle	Képi	Usine

Valeurs de concrétude, imagerie, fréquence et valence pour les mots positifs et négatifs (codés sur 5, d'après Bonin et al, 2003)

	Concrétude	Imagerie	Fréquence	Valence	Nombre de lettres
Mots Positifs	4,54	4,5	3,48	4,2	6,1
Mots Négatifs	4,6	4,14	2,57	1,78	6,5