



**HAL**  
open science

# Mémoriser des mots : rôle des caractéristiques lexicales et émotionnelles chez des adultes jeunes et âgés

Claire Ballot

► **To cite this version:**

Claire Ballot. Mémoriser des mots : rôle des caractéristiques lexicales et émotionnelles chez des adultes jeunes et âgés. Psychologie. Université de Bordeaux, 2019. Français. NNT : 2019BORD0407 . tel-03484308

**HAL Id: tel-03484308**

**<https://theses.hal.science/tel-03484308>**

Submitted on 17 Dec 2021

**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 PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE  
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Mention PSYCHOLOGIE

ÉCOLE DOCTORALE Sociétés, Politique, Santé Publique

Présentée et soutenue publiquement par

**Claire BALLOT**

Le 16 décembre 2019

**Mémoriser des mots : rôle des caractéristiques lexicales et  
émotionnelles chez des adultes jeunes et âgés**

Sous la direction de Stéphanie MATHEY et Christelle ROBERT

**Membres du Jury**

M. NEW Boris	Pr, Université Savoie Mont Blanc	Rapporteur
Mme SYSSAU-VACCARELLA Arielle	Pr, Université Paul-Valéry Montpellier 3	Rapporteuse/Présidente
M. LAMBERT Eric	Pr, Université de Poitiers	Examineur
Mme CATHELIN Gwenaëlle	MCF, HDR, EPHE, Université de Bordeaux	Examinatrice
Mme MATHEY Stéphanie	Pr, Université de Bordeaux	Directrice
Mme ROBERT Christelle	MCF, HDR, Université de Bordeaux	Directrice

*“There and Back Again: A Hobbit's Tale by Bilbo Baggins”  
The Lord of the ring – J.R.R. Tolkien*

## **- Remerciements -**

En premier lieu, je remercie mes deux directrices de thèse Stéphanie Mathey et Christelle Robert qui ont accepté d'encadrer ce travail. Christelle, un immense merci pour m'avoir donné l'envie depuis mon master 1 de m'engager dans le milieu de la recherche. C'est un réel plaisir de travailler avec toi et d'avoir été ta première doctorante. Je sais que les prochains auront beaucoup de chance de t'avoir en tant que directrice et de bénéficier de toutes tes qualités que j'ai eu l'occasion de voir ces 5 dernières années. Stéphanie, un grand merci pour ta confiance depuis le début de notre travail ensemble. Merci d'avoir toujours pris le temps de lever les doutes quand ils étaient présents. Un grand merci pour ton expertise, mais aussi pour tes grandes qualités humaines et ta bonne humeur qui ont créé un environnement de travail idéal. Merci à vous deux pour vos conseils, votre bienveillance, votre disponibilité, votre confiance et votre patience. Merci de m'avoir intégrée dans toutes ces collaborations et ces équipes de recherche durant ma thèse.

Je remercie Boris New, Arielle Syssau-Vaccarella, Gwenaëlle Catheline et Eric Lambert d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse et d'évaluer ce travail.

Je souhaite également remercier Gwenaëlle Catheline et Willy Mayo de m'avoir permis de collaborer avec eux. Merci également à Eric Dugas et à l'équipe d'EMELCARA pour le travail effectué ensemble. Enfin, merci à Emilie et à Anna-Malika pour les études réalisées en collaboration.

Merci à tous les participants, jeunes comme âgés, qui ont accepté de prendre part à ces recherches. Merci à Jean-Jacques Amyot, directeur de l'OAREIL et à tout le personnel de l'Université du Temps Libre pour votre gentillesse et votre accueil qui ont été essentiels durant les phases de recrutement.

Merci à toutes les étudiantes (Léa, Ashley, Elisa, Jeanne, Anaïs, Marie-Lou, Marion et Amélie) qui ont participé aux passations d'expériences durant ces dernières années dans la bonne humeur. Je vous souhaite plein de bonnes choses pour la suite !

Merci à tous mes maîtres de stage qui m'ont permis d'ajouter un versant clinique à ma formation. Un merci particulier à Stéphanie Lallemand pour toute la gentillesse, la bienveillance et le soutien dont tu as fait preuve durant mon parcours universitaire.

Merci à tous les membres de l'Université et du Laboratoire EA 4139. Sandrine, Sylvie, Magali, Fabienne, Elisabeth et Solenne pour votre efficacité, votre patience et votre bonne humeur dans toutes les démarches qui ont participé à rendre ces dernières années beaucoup plus faciles.

Je remercie toute l'équipe cognitive, enseignants comme doctorants, pour les moments échangés ensemble et les instants conviviaux où chacun de nous apportait de son talent culinaire !

Je tiens à remercier les doctorants qui ont été à mes côtés au quotidien tout au long de cette thèse. Je souhaite à tous les futurs doctorants de travailler à côté de personnes comme vous ! Merci pour les quizz (Aude, Jenna, Basilie, Sam, Tchoupi, Clément, Victor, Séverine et John), les raclettes (Doriane, Lisa, Nico), les pauses Yéti, les escapes, les courses (même si certaines méritent d'être oubliées), les concours de pull moches, les défis McDo/thèse, les imitations de gibbons, les titi twister tardifs, votre soutien quand  $p > .05$  et pour tous ces moments que nous avons vécus ensemble. Merci aux personnes avec lesquelles j'ai partagé un bureau ces trois dernières années. Séverine pour, au quotidien, m'avoir soutenue et chanté avec moi pendant cette aventure même quand arrivait la walking

deadline. Emilie, pour ta gentillesse, ton accueil, tes conseils, toutes les journées difficiles qui se terminaient chez Auguste. Un grand merci d'avoir rendu l'arrivée en thèse si facile ! Marcellin, pour ton énergie et tes éclats de rire qui se terminaient souvent par de gros maux de tête. Heather, Romain et Pierrick pour votre bonne humeur au quotidien. Claire, pour avoir été d'un si grand soutien à la fin de cette thèse!

Merci à Choupette, Sybille, Sophie, Aurélie, Anne et Caro pour tous ces moments partagés depuis le M2R. Un énorme merci à Basilie et Séverine, qui, du début jusqu'à la fin de cette aventure, ont été des ressources dans cette thèse ! Pour les voyages avec des pentes ardues à 70 degrés, les pauses goûters, les conversations enflammées, votre présence dans les doutes et dans tous les meilleurs instants. Pour tous ces moments, depuis que nous sommes des bébés chercheurs jusqu'à celui où nous serons déclarées Docteures, que nous avons vécus et surmontés, ensemble.

Lisa et Nicolas je ne sais pas trop comment je peux vous rendre justice sans abuser du *tutti quanti*. Amateur (ou pas) de fromage, d'amande amère et de crustacés, mon estomac se joint à ces remerciements. Un immense merci pour votre aide et votre amitié que ce soit dans la thèse mais surtout dans tous les autres aspects qui ont englobé ces trois dernières années. Merci d'avoir toujours laissé votre porte ouverte du matin jusqu'au soir et de m'avoir prouvé la valeur de l'amitié dans la sphère de travail. Cette thèse n'aurait pas été la même sans vous, c'est une certitude. A défaut de trouver suffisamment de termes pour vous dire merci, « Mufassaaaaa ».

Merci à Romain et Caroline de m'avoir supportée ces trois dernières années. Merci de m'avoir montré expérimentalement que cuire des pâtes se fait en plusieurs étapes et de m'avoir sauvée à plusieurs reprises de l'intoxication alimentaire. Merci pour les moments de détente, jeux, télé, sorties, apéros ! Merci pour le soutien lors de la thèse mais aussi dans tous les événements qui ont teinté ces dernières années. Vous êtes les meilleurs colloqs de la planète toute entière !

Un immense merci à mes parents et mes grands-mères pour le soutien sans faille et la confiance que vous m'avez apportés durant toutes ces années. Merci à Sonia, Craig et ma petite Leela pour tous ces moments de détente, de rire et le soutien que vous m'avez donnés. Merci à tous d'avoir été mes plus grands piliers dans cette aventure et d'avoir toujours su me donner un sentiment de sécurité ces dernières années.

Merci à tous mes amis. Quelque part entre ce paragraphe et le précédent, merci à Julie et Cécilia, d'avoir toujours été présentes et d'être mes bouffées d'oxygène et mes piliers depuis 15 ans. Merci à Camille, Anaïs, Nicolas, Pauline et Angéline d'avoir été des supers héros/supers copains depuis mon arrivée à Bordeaux. Emma, Alex, Vanessa, Amélie, Axel et Cécile pour tout le soutien et les fous-rires que vous m'avez procurés ces dernières années. Merci à tous ceux que je ne cite pas mais que je n'oublie pas pour ces moments de détente quand prendre une bouffée d'air frais (ou de bière) devenait nécessaire !

Enfin, merci à toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont soutenue durant cette thèse dans les moments les plus difficiles et qui m'ont permis de rapporter tant de bons souvenirs avec moi.

*« L'anneau est à vous à présent, mettez-le en sûreté »*

## RESUME

### **Mémoriser des mots : rôle des caractéristiques lexicales et émotionnelles chez des adultes jeunes et âgés**

L'objectif de cette thèse était d'étudier le rôle des caractéristiques lexicales et émotionnelles dans la mémorisation des mots écrits chez l'adulte en fonction de l'âge et des compétences langagières. Tout d'abord, nous avons étudié l'effet du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (Exp. 1-3). Les résultats suggèrent que la fréquence du voisinage n'influence pas la mémorisation des mots (Exp.1). En revanche, la densité du voisinage a un effet inhibiteur dans les tâches de reconnaissance mnésique (Exp. 2-3) notamment lorsque les mots sont peu imageables (Exp. 3). Cet effet de densité du voisinage varie selon les compétences langagières (Exp.2) et selon l'âge (Exp. 3). Puis, nous avons étudié l'influence de la valence émotionnelle des mots lors de leur mémorisation (Exp. 4-6). Un effet facilitateur de la valence a été obtenu dans les tâches de rappel et de reconnaissance mnésique chez les adultes jeunes et âgés (Exp. 4). L'imageabilité des mots influence les effets de valence émotionnelle chez les adultes jeunes. Une préférence pour les mots positifs imageables a notamment été montrée sur les performances de rappel (Exp 5) et de reconnaissance mnésique (Exp 6). Enfin, l'effet de la valence du voisinage orthographique a été testé (Exp.7 ; 9). Les données ont indiqué un effet de la valence du voisinage dans les tâches de rappel (Exp. 7 ; 9) et de reconnaissance (Exp. 7) qui varie selon l'âge (Exp.9). Des estimations de familiarité et d'imageabilité (Etude 8) recueillies auprès de 1238 adultes d'âge différent (18-85 ans) pour les 1286 mots de la base EMA (Gobin et al., 2017) ont montré que les relations entre ces variables et les caractéristiques émotionnelles des mots étaient modifiées selon l'âge. Les résultats sont interprétés au sein d'une approche combinant les modèles de reconnaissance visuelle de mots de type Activation Interactive aux modèles de mémoire à doubles processus.

**Mots clefs : mémorisation des mots, voisinage orthographique, valence émotionnelle, Imageabilité, vieillissement, compétences langagières**

## ABSTRACT

### **Word memory : role of lexical and emotional characteristics for young and older adults**

The aim of this thesis was to investigate the role of lexical and emotional characteristics in written word memory for adults as a function of age and language skills. First, we studied the effect of orthographic neighbourhood in word memory (Exp 1-3). The results suggested that orthographic neighbourhood frequency did not influence word memory (Exp.1). However, orthographic neighborhood density had an inhibitory effect in recognition memory tasks (Exp.2- 3) especially when the words was low imageable (Exp.3). This neighbourhood effect varied as a function of language skills (Exp. 2) and age (Exp.3). Then, we studied the influence of emotional valence in word memory (Exp. 4-6). A facilitatory effect of valence was obtained in recall and recognition memory tasks for young and older adults (Exp.4). Word imageability influenced the effect of word emotional valence in young adults. A preference toward imageable positive words ) was found on recall (Exp 5) and recognition performance (Exp 6. Finally, the effect of orthographic neighbourhood valence was tested (Exp.7; 9). The data indicated an effect of neighbourhood emotional valence in recall (Exp.7; 9) and recognition (Exp.7) tasks that varied with ageing (Exp.9). Estimates of word familiarity and imageability (Study 8) collected from 1238 adults of different age (18-85 years) for the 1286 words from the lexical database EMA (Gobin et al., 2017) indicated that relationships between these variables and the emotional characteristics of words were changed according to age. In study 8, 1286 words from the lexical database EMA (Gobin et al., 2017) were evaluated no familiarity and imageability by 1238 adults (18-85 years old). Data have demonstrated that relationships between these variables and the emotional characteristics of words were modified according to age. Results are interpreted within a theoretical framework that combines Interactive Activation models of visual word recognition with dual processes memory models.

**Keywords : Word memory, orthographic neighbourhood, emotional valence, imageability, ageing, language skills**

Unité de recherche

Laboratoire de Psychologie, EA 4139, 3 Ter Place de la Victoire, Université de Bordeaux

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
<b>CADRE THEORIQUE.....</b>	<b>4</b>
<b>Chapitre 1. Influence des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots en fonction de l'expérience langagière.....</b>	<b>4</b>
1. De la reconnaissance visuelle des mots à la mémorisation.....	5
1.1. Effet des caractéristiques lexicales dans la reconnaissance visuelle des mots .5	
1.1.1.Effets du voisinage orthographique .....	6
1.1.2.Interprétations théoriques .....	9
1.2. Effet des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots.....	12
1.2.1.Effets du voisinage orthographique .....	13
1.2.2.Interprétations théoriques .....	18
2. Modification des processus lexicaux avec l'expérience langagière.....	21
2.1. Modification des processus lexicaux dans le vieillissement normal .....	21
2.2. Modification des processus lexicaux selon les compétences langagières des adultes jeunes .....	23
3. Synthèse et conclusion .....	26
<b>Chapitre 2. Influence des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots en fonction de l'âge.....</b>	<b>27</b>
1. Effet des mots émotionnels dans la mémorisation des mots.....	28
1.1. D'un biais de négativité chez les adultes jeunes . . . . .	28
1.2. ....Vers un biais de positivité chez les adultes âgés .....	30
1.3. Interprétations théoriques .....	32
2. Les mots émotionnels et l'imageabilité .....	34
3. Vers une compréhension des processus lexico-émotionnels : étude du voisinage orthographique émotionnel.....	37
3.1. Etude du voisinage orthographique émotionnel dans la reconnaissance visuelle des mots et dans la catégorisation de couleurs .....	37
3.2. Explications théoriques.....	38
4. Synthèse et conclusion .....	39
<b>PROBLEMATIQUE.....</b>	<b>41</b>
<b>EXPÉRIMENTATION.....</b>	<b>43</b>
<b>Chapitre 3. Effets des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots en fonction de l'expérience langagière.....</b>	<b>43</b>
1. Introduction.....	43
2. Expérience 1. Effets de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et âgés .....	45

2.1. Objectif et hypothèses .....	45
2.2. Expérience 1a. Effet de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et âgés.....	47
2.2.1.Méthode .....	47
2.2.2.Résultats et discussion .....	50
2.3. Expérience 1b. Effet de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et âgés.....	53
2.3. Méthode .....	53
2.3.2.Résultats et discussion .....	54
2.4. Discussion des Expériences 1a et 1b .....	57
3. Expérience 2. Effet de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes selon les compétences langagières .....	60
3.1. Objectif et hypothèses .....	60
3.2. Expérience 2a. Effets de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes selon les compétences langagières .....	62
3.2.1. Méthode .....	62
3.2.2. Résultats et discussion .....	65
3.3. Expérience 2b. Effets de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes selon les compétences langagières .....	70
3.3.1. Méthode .....	70
3.3.2. Résultats et discussion .....	72
3.4. Discussion des Expériences 2a et 2b.....	75
4. Expérience 3. Effets de la densité du voisinage orthographique en fonction de l'imageabilité des mots dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés .....	80
4.1. Objectif et hypothèses .....	80
4.2. Méthode .....	82
4.3. Résultats.....	84
4.4. Discussion.....	90
5. Synthèse .....	95

**Chapitre 4. Effet de la valence émotionnelle selon l'imageabilité dans la mémorisation des mots en fonction de l'âge .....** **100**

1. Introduction.....	100
2. Expérience 4. Effets de la valence émotionnelle des mots dans la mémorisation immédiate et différée chez des adultes jeunes et âgés.....	101
2.1. Objectif et hypothèses .....	101
2.2. Méthode .....	103
2.3 Résultats.....	105

2.4. Discussion .....	110
3. Expérience 5. Effets de la valence émotionnelle selon l’imageabilité des mots dans la mémorisation explicite chez des adultes jeunes .....	113
3.1. Objectif et hypothèses .....	113
3.2. Méthode .....	115
3.3. Résultats .....	117
3.4. Discussion .....	121
4. Expérience 6. Effets de la valence émotionnelle selon l’imageabilité des mots dans la reconnaissance visuelle des mots et dans la mémorisation implicite couplée à un paradigme R/K/G chez des adultes jeunes .....	124
4.1. Objectifs et hypothèses .....	124
4.2. Méthode .....	126
4.3. Résultats .....	127
4.4. Discussion .....	133
5. Synthèse .....	135

**Chapitre 5. Effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots en fonction de l’âge..... 139**

1. Introduction .....	139
2. Expérience 7. Effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés .....	140
2.1. Objectifs et hypothèses .....	140
2.2. Expérience 7a. Effet de la valence émotionnelle du voisinage dans la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et âgés.....	141
2.2.1. Méthode .....	141
2.2.2. Résultats et discussion .....	144
2.3. Expérience 7b. Effet de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et âgés.....	147
2.3.1. Méthode .....	147
2.3.2. Résultats et discussion .....	148
2.4. Discussion des Expériences 7a et 7b .....	150
3. Etude 8. Recueil d’estimations d’imageabilité et de familiarité de 1286 mots de la base EMA (Gobin et al., 2017) en fonction de l’âge.....	152
3.1. Objectifs .....	152
3.2. Méthode .....	154
3.3. Résultats .....	156
3.4. Discussion .....	166
4. Expérience 9. Effets de la valence émotionnelle du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés .....	169
4.1. Objectifs et hypothèses .....	169

4.2. Expérience 9a. Effets de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et des adultes âgés .....	170
4.2.1. Méthode .....	170
4.2.2. Résultats et discussion .....	172
4.3. Expérience 9b. Effets de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés .....	175
4.3.1. Méthode .....	175
4.3.2. Résultats et discussion .....	175
4.4. Analyses combinées .....	178
4.5. Discussion des Expériences 9a et 9b .....	179
5. Synthèse.....	182
<b>DISCUSSION GENERALE.....</b>	<b>185</b>
<b>Rôle des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots écrits.....</b>	<b>186</b>
<b>Effet des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots écrits .....</b>	<b>190</b>
<b>Influence de l'âge et des compétences langagières des adultes sur les effets des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots .....</b>	<b>193</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>196</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>198</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>229</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>243</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>244</b>

## INTRODUCTION GENERALE

La mémoire est une fonction cognitive impliquée dans de nombreuses activités quotidiennes (e.g., retenir une liste de courses, se souvenir de son code de carte bleue ou d'un rendez-vous). Parmi l'ensemble des plaintes associées aux fonctions cognitives, les plaintes mnésiques font partie des plus récurrentes avec l'avancée en âge (e.g., Balota, Dolan, & Duchek, 2000 ; Syssau, 1998). Dans notre société vieillissante, de nombreuses recherches et pratiques cliniques tentent de comprendre et d'évaluer le fonctionnement de la mémoire. L'une des mémoires les plus étudiées à l'heure actuelle est la mémoire épisodique, définie par Tulving (1972, 1985) comme les souvenirs associés aux événements uniques, concrets, personnels et temporellement datés dont la personne est témoin. Afin d'évaluer le fonctionnement de ce système mnésique, deux tâches sont couramment utilisées : la tâche de rappel libre (i.e., rappeler librement le plus d'informations préalablement apprises sans l'aide d'indices contextuels) et la tâche de reconnaissance mnésique (i.e., décider si un item a été précédemment appris à partir de la présentation d'un indice). Comprendre les processus opérant dans la mémoire épisodique est particulièrement important dans la mesure où elle constituerait l'un des systèmes mnésiques les plus sensibles à l'âge (e.g., Balota et al., 2000). Plus précisément, les différences liées à l'âge seraient plus saillantes dans les tâches de rappel libre que dans les tâches de reconnaissance mnésique (e.g., Craik & McDowd, 1987 ; Danckert & Craik, 2013 ; Isingrini, Hauer, & Fontaine, 1996 ; Schonfield & Robertson, 1966). Ce constat pourrait notamment être expliqué par un déclin des processus de récupération auto-initiés, plus coûteux en termes d'exigences attentionnelles, lors du vieillissement normal (Craik, 1986 ; Hasher & Zacks, 1979). Les épreuves d'évaluation de la mémoire épisodique sont souvent constituées de mots dont le rappel et/ou la reconnaissance mnésique fournissent un indicateur privilégié des performances de ce système mnésique (Croisile, Astier, & Beaumont, 2007 ; Delaloye, Ludwig, Borella, Chichero, & Ribaupierre, 2008 ; Grober & Buschke, 1987 ; Heathcote, Ditton, & Mitchell, 2006). Dans la même lignée, la plupart des tests neuropsychologiques se basent sur un matériel langagier pour évaluer les atteintes mnésiques chez les patients. Par exemple, le test du RL/RI 16 (Van der Linden et al., 2004), adapté du test de Grober et Buschke (1987), est particulièrement utilisé dans la pratique clinique pour le diagnostic de démence chez les patients. Ce test est basé sur un apprentissage de 16 mots dont le rappel et la reconnaissance renseignent sur une potentielle atteinte mnésique. Que ce soit pour des aspects cliniques ou de recherche, le rappel et la

reconnaissance des mots constituent des indicateurs privilégiés pour évaluer les performances de la mémoire épisodique. Ainsi, ces dernières années, des chercheurs ont commencé à se questionner sur l'influence des mots eux-mêmes, et plus particulièrement sur l'influence de leurs caractéristiques, sur les performances de mémorisation (voir Greene, 2016). Des recherches se sont succédées afin de déterminer dans quelle mesure les caractéristiques orthographiques, phonologiques, sémantiques et affectives contenues dans la mémoire lexicale influencent la mémorisation des mots (Heathcote et al., 2006 ; Hunt & Elliott, 1980). Toutefois, les caractéristiques de l'individu et l'influence conjointe des caractéristiques des mots et des différences individuelles demeurent peu connues.

Dans cette thèse, nous nous intéresserons à l'influence des caractéristiques orthographiques (i.e., voisinage orthographique), émotionnelles (i.e., la valence) et sémantiques (i.e., l'imageabilité) des mots dans la mémorisation en fonction de deux différences individuelles en lien avec l'expérience langagière chez les adultes: d'une part, l'âge et d'autre part, les compétences langagières des adultes jeunes. En partant du postulat que l'identification visuelle du mot constitue la première étape de sa mémorisation, nous nous aiderons des modèles de reconnaissance visuelle de mots et des données collectées dans ce domaine pour préciser les étapes impliquées dans la mémorisation des mots écrits.

Dans le cadre théorique, nous présenterons les travaux de la littérature portant sur l'influence du voisinage orthographique dans la reconnaissance visuelle des mots et dans leur mémorisation en tentant de lier les interprétations proposées dans ces deux domaines. Nous nous intéresserons ensuite au rôle de l'âge et des compétences langagières chez l'adulte sur les processus d'accès au lexique lors de la reconnaissance visuelle et la mémorisation des mots. Nous aborderons, par la suite, les travaux portant sur l'influence des caractéristiques émotionnelles des mots dans la mémorisation chez les adultes jeunes et âgés. Puis, la littérature traitant de l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité sera présentée. Enfin, le lien entre le lexique orthographique et le système affectif sera examiné via la présentation des travaux portant sur l'effet de la valence du voisinage orthographique dans la reconnaissance visuelle des mots.

Dans la partie expérimentations, nous présenterons 9 expériences visant à préciser l'influence du voisinage orthographique et des caractéristiques émotionnelles des mots dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique chez l'adulte. Plus particulièrement, nous étudierons le lien entre le lexique orthographique et le système sémantique en questionnant le rôle de l'imageabilité, variable reflétant la richesse sémantique du mot (Denis,

1983 ; Yap, Pexman, Wellsby, Hargreaves, & Huff, 2012), dans les effets de voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. La propagation de l'activation entre le système affectif et le système sémantique sera ensuite questionnée via l'étude de l'effet de la valence émotionnelle des mots en fonction de leur imageabilité. Enfin, le lien entre les aspects orthographiques et affectifs du mot sera examiné à travers l'étude de la valence émotionnelle du voisinage orthographique. Au travers de ces expériences, nous testerons dans quelle mesure l'effet des caractéristiques lexicales et émotionnelles dans la mémorisation des mots est modulé selon l'âge (en comparant les performances de mémorisation d'adultes jeunes et âgés) et selon les compétences langagières des adultes jeunes. Nous réaliserons pour finir un recueil, auprès de participants adultes de tranches d'âge différentes, d'estimations de familiarité et d'imageabilité pour compléter les données d'un corpus de mots pour lesquels des évaluations émotionnelles ont déjà été recueillies (base EMA, Gobin et al., 2017). Cette base de données enrichie permettra de fournir un ensemble d'informations lexicales et émotionnelles adaptées à différentes tranches d'âge et de préciser les liens entre les variables émotionnelles et lexicales selon l'âge.

Enfin, nous discuterons les résultats expérimentaux à la lumière de théories explicatives combinant des approches issues de la reconnaissance visuelle et de la mémorisation des mots.

## CADRE THEORIQUE

### **Chapitre 1. Influence des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots en fonction de l'expérience langagière**

Lors de la lecture d'un mot, une suite d'opérations sont mises en œuvre au niveau cognitif pour associer un signal physique (i.e., suite de lettres) à une représentation abstraite contenue dans le lexique mental. L'ensemble des connaissances sur un mot (orthographiques, phonologiques, morphologiques, sémantiques et syntaxiques) contenu en mémoire à long terme dans le lexique mental vont être récupérées lorsque nous lisons ce dernier. Ce phénomène, appelé reconnaissance visuelle des mots (ou accès au lexique) a été étudié à de nombreuses reprises (voir Ferrand & Ayora, 2007 ; Segui, 1991) afin de spécifier les processus impliqués lors de la récupération des informations dans le lexique mental. L'une des manières d'appréhender la mise en œuvre de ces processus consiste à étudier l'effet des caractéristiques des mots (e.g., Andrews, 1989). L'étude de ces caractéristiques dans la reconnaissance visuelle des mots se fait régulièrement à l'aide de tâches telles que la tâche de décision lexicale (TDL), dans laquelle le participant a pour consigne de décider si une suite de lettres est un mot de la langue française ou non. L'avantage de ce type de tâches est qu'elles permettent de préciser les processus impliqués dans l'accès au lexique (Rubenstein, Garfield, & Millikan, 1970) en favorisant la manipulation des caractéristiques lexicales (Ferrand & Ayora, 2007). Les études portant sur l'effet des caractéristiques lexicales dans la reconnaissance visuelle des mots se sont multipliées (voir Yap & Balota, 2015 pour une revue), amenant les chercheurs à préciser les processus impliqués dans la lecture d'un mot isolé et à proposer des modèles théoriques de reconnaissance visuelle de mots (Chen & Mirman, 2012 ; Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001 ; McClelland & Rumelhart, 1981). Si ces recherches ont été nombreuses ces dernières années dans la reconnaissance visuelle des mots, ce n'est que plus récemment que des chercheurs ont commencé à s'interroger sur l'influence des caractéristiques lexicales dans la mémorisation (e.g., Cleary, Morris, & Langley, 2007). En partant du postulat que la lecture est l'une des premières étapes lors de la mémorisation des mots écrits, les résultats empiriques et les modèles proposés dans la reconnaissance visuelle des mots fournissent un cadre théorique privilégié pour comprendre les processus mis en œuvre dans la mémorisation des mots (Cortese, Khanna, & Hacker, 2010 ; Cortese, McCarty, & Shock, 2014 ; Cortese, Watson,

Khanna, & McCallion, 2006 ; Cortese, Watson, Wang, & Fugett, 2004 ; Justi & Jaeger, 2016 ; Kang, Balota, & Yap, 2009 ; Robert, 2018). Dans cette partie, nous rapporterons les données de la littérature portant sur l'effet du voisinage orthographique, caractéristique lexicale largement étudiée à la fois dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001 ; Perea, 2015) et dans leur mémorisation (e.g., Cortese et al., 2004 ; Justi & Jaeger, 2017), afin de préciser les étapes guidant l'identification du mot jusqu'à sa mémorisation. Nous décrivons ensuite le rôle de l'expérience langagière dans la reconnaissance visuelle des mots à travers deux aspects : d'une part l'âge et d'autre part les compétences langagières des adultes jeunes afin de préciser le rôle de ces deux différences individuelles lors de la mise en œuvre des processus d'accès au lexique.

## ***1. De la reconnaissance visuelle des mots à la mémorisation***

### *1.1. Effet des caractéristiques lexicales dans la reconnaissance visuelle des mots*

Ces dernières années, l'étude des caractéristiques lexicales a aidé un grand nombre de chercheurs à appréhender les processus impliqués dans la reconnaissance visuelle des mots (pour une revue voir Balota, Yap, & Cortese, 2006). La similarité orthographique est l'un des indicateurs privilégiés dans l'étude de ces processus (Robert, 2018). Elle est couramment opérationnalisée à l'aide du voisinage orthographique, défini par Coltheart, Davelaar, Jonasson et Besner (1977) comme tous les mots de même longueur qu'un stimulus et qui ne diffèrent que d'une lettre de ce dernier tout en conservant les positions des lettres à l'intérieur. Par exemple, le mot *palier* a pour voisins orthographiques les mots *palmer*, *palper*, *panier*, *papier*, *parier* et *pilier* (dans la base de données Lexique 3.80 ; New, Brysbaert, Veronis, & Pallier, 2007). Au fil des années, la similarité orthographique a été opérationnalisée de différentes manières. Certains auteurs se sont intéressés à l'étude du voisinage orthographique par suppression ou par ajout de lettres (Davis, Perea, & Acha, 2009). Yarkoni, Balota et Yap (2008) ont proposé une définition plus étendue de la similarité orthographique en tenant compte du nombre d'opérations de substitutions, d'ajouts et de suppressions de lettres minimales requises pour former un mot orthographiquement similaire (Orthographic Levenstein Distance, OLD-20). Toutefois, la définition du voisinage orthographique par substitution proposée par Coltheart et al. (1977) est encore la plus utilisée dans les études expérimentales et dans les cadres explicatifs fournis par les modèles de reconnaissance visuelle des mots. Les auteurs s'intéressant à l'effet du voisinage orthographique se sont

généralement centrés sur l'étude de trois indices : sa fréquence, sa densité et sa distribution (Mathey, 2001).

### 1.1.1. Effets du voisinage orthographique

La fréquence du voisinage orthographique fait référence à la fréquence relative (calculée en nombre d'occurrences par million) entre un stimulus et son voisin orthographique. Par exemple, la fréquence lexicale du mot *palier* est de 27.91 occurrences par million tandis que celle de son voisin orthographique plus fréquent *papier* est de 144.59 occurrences par million (Lexique 3.80, New et al., 2007). La densité du voisinage orthographique (N) correspond au nombre total de voisins orthographiques que possède un stimulus (Coltheart et al., 1977). Dans notre exemple, le mot *palier* possède 6 voisins orthographiques (N = 6). Le troisième indice, la distribution du voisinage orthographique, fait référence au nombre de positions de lettres qui forment au moins un voisin orthographique (Pugh, Rexer, Peter, & Katz, 1994). Ainsi, les voisins orthographiques du mot *palier* sont distribués sur trois positions de lettres différentes (P = 3, *palmer*, *palper*, *panier*, *papier*, *parier* et *pilier*). Les effets du voisinage orthographique ont été appréhendés dans la reconnaissance visuelle des mots à l'aide de différentes tâches ayant permis de mettre en évidence des effets spécifiques à chaque indice (pour des revues, voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001 ; Perea, 2015 ; Robert, 2009).

L'effet de la fréquence du voisinage orthographique a été étudié dans de nombreuses recherches ces dernières années. Un effet inhibiteur de cet indice a été initialement mis en évidence dans une TDL par Grainger, O'Regan, Jacobs et Segui (1989). Les mots avec au moins un voisin orthographique plus fréquent étaient identifiés plus lentement que les mots sans voisin orthographique plus fréquent. Cet effet a été reproduit à de nombreuses reprises dans les langues française, anglaise, allemande et espagnole dans des TDL (avec ou sans amorçage), dans des tâches d'identification perceptive, de dénomination et de poursuite oculaire (e.g., Carreiras, Perea, & Grainger, 1997 ; Grainger, 1990 ; Grainger & Jacobs, 1996 ; Grainger, O'Regan, Jacobs, & Segui, 1992 ; Huntsman & Lima, 1996 ; Mathey, Robert, Zagar, 2004 ; Mathey & Zagar, 2006 ; Nakayama, Sears, Hino, & Lupker, 2014 ; Paap & Johansen, 1994 ; Perea & Pollatsek, 1998 ; Segui & Grainger, 1990). Toutefois, les effets inhibiteurs de la fréquence du voisinage orthographique mis notamment en évidence

dans des TDL semblent moins robustes en anglais que dans les autres langues comme le français (Sears, Campbell, & Lupker, 2006).

Dans la reconnaissance visuelle des mots, un effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique a été couramment observé dans plusieurs tâches, dont la TDL (e.g., Andrews, 1989, 1992 ; Chateau & Jared, 2000 ; Forster & Shen, 1996 ; Grainger, Muneaux, Farioli, & Ziegler, 2005 ; Johnson & Pugh, 1994 ; Pollatsek, Perea, & Blinder, 1999 ; Sears, Hino, & Lupker, 1995), la dénomination (e.g., Andrews, 1989, 1992 ; Peereman & Content, 1995 ; Sears et al., 1995), et l'identification perceptive (e.g., Snodgrass & Mintzer, 1993). Les mots avec un grand nombre de voisins orthographiques sont identifiés plus rapidement que ceux avec un nombre de voisins plus restreint. Selon Andrews (1997), ces effets facilitateurs de la densité du voisinage orthographique n'apparaîtraient que pour les mots rares et disparaîtraient lorsque la fréquence des mots est élevée (voir aussi Sears et al., 1995). Si les effets facilitateurs de la densité du voisinage orthographique ont été fréquemment rapportés dans la littérature, ils semblent cependant moins robustes que ceux de la fréquence du voisinage orthographique (e.g., Johnson & Pugh, 1994 ; Carreiras et al., 1997). Les divergences dans la littérature concernant l'effet de cet indice seraient expliquées en partie par des différences inter langues (e.g., Midgley, Holcomb, vanHeuven, & Grainger, 2008). Selon Andrews (1997), l'effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique serait plus robuste en anglais puisqu'en 1997, 2 études sur 3 ne parvenaient pas à mettre en évidence d'effet de ce facteur dans d'autres langues. Ceci s'expliquerait par l'inconsistance de la structure orthographique-phonologique dans la langue anglaise, plus importante que dans les autres langues (voir aussi Ziegler & Perry, 1998). Les différences inter-tâches et la spécificité des processus impliqués dans chacune d'elles pourraient être également à l'origine de l'absence de consensus dans la littérature (Carreiras et al., 1997).

Dans une TDL, Mathey et Zagar (2000) ont mis en évidence un effet facilitateur du troisième indice : la distribution du voisinage orthographique. Les mots étaient reconnus plus lentement si leurs voisins orthographiques plus fréquents étaient distribués sur la même lettre plutôt que sur des lettres différentes (voir aussi Mathey et al., 2004 ; Mathey & Zagar, 2000 ; Robert & Mathey, 2005 ; Robert & Mathey, 2007a ; Robert & Mathey, 2012 ; Robert, Mathey, & Zagar, 2007 ; Zagar & Mathey, 2000). La distribution du voisinage orthographique modulerait les effets inhibiteurs de la fréquence du voisinage orthographique ce qui suggère l'importance de considérer la prise en compte simultanée des différents indices du voisinage lors de la création d'un matériel expérimental.

Dans l'ensemble, de nombreuses études expérimentales ont montré une influence du voisinage orthographique dans la reconnaissance visuelle des mots et des effets spécifiques à chacun de ses indices. Quelques chercheurs se sont aussi intéressés au lien entre le voisinage orthographique et les caractéristiques phonologiques (e.g., Marian, Bartolotti, Chabal, & Shook, 2012) ou sémantiques des mots (e.g., Samson & Pillon, 2004). Samson et Pillon (2004) ont montré que les caractéristiques sémantiques des mots étaient importantes à prendre en compte dans la reconnaissance visuelle des mots, notamment lorsqu'on s'intéresse aux effets de voisinage orthographique. La richesse sémantique des mots (i.e., variabilité de l'information associée à la signification du mot) faciliterait la reconnaissance visuelle (Yap, Tan, Pexman, & Hargreaves, 2011). L'une des manières d'opérationnaliser la richesse sémantique est d'étudier l'imageabilité (Jones, 1985 ; Yap et al., 2012) et la concrétude des mots (Plaut & Shallice, 1993). L'imageabilité d'un mot désigne la facilité avec laquelle il évoque une image mentale (Gonthier, Desrochers, Thompson, & Landry, 2009). La concrétude, quant à elle, désigne le degré avec lequel un mot fait référence à des individus, des lieux et des objets qui peuvent être vus, entendus, sentis ou goûtés (Paivio, Yuille, & Madigan, 1968). La concrétude et l'imageabilité sont régulièrement présentées comme deux variables similaires en raison de leur forte corrélation ( $r = .64$  pour Gonthier et al. 2009 ;  $r = .89$  pour Bonin, Méot, & Bugaiska, 2018). Reilly et Kean (2007) précisent que « même si l'imageabilité et la concrétude sont techniquement des construits psycholinguistiques différents, la corrélation entre ces variables est tellement forte que beaucoup d'auteurs utilisent ces termes de manière interchangeable » (p. 158). L'influence facilitatrice de l'imageabilité et de la concrétude sur les temps de reconnaissance visuelle de mots a été montrée dans plusieurs études et à travers plusieurs tâches (Baluch & Besner, 2001 ; Cortese, Simpson, & Woolsey, 1997 ; Morrison & Ellis, 2000 ; Strain, Patterson, & Seidenberg, 2002 pour l'effet de l'imageabilité et Barber, Otten, Kousta, & Vigliocco, 2013 ; James, 1975 pour l'effet de concrétude) et serait notamment plus saillante pour les mots rares (James, 1975). Le bénéfice de la concrétude et de l'imageabilité des mots sur les temps de reconnaissance serait expliqué à l'aide de la théorie du double codage de l'information proposée par Paivio (1971, 1986, 1991). Ainsi, les mots concrets et imageables auraient des représentations plus riches que les mots abstraits puisqu'ils bénéficieraient d'un double codage de l'information : un codage verbal, associé au système linguistique et un codage non verbal associé à un système imagé. Les mots abstraits ne bénéficieraient que d'un codage verbal de l'information. Au vu de l'influence de la concrétude et/ou de l'imageabilité dans la reconnaissance visuelle des

mots, interroger le rôle de ces variables dans les effets de voisinage paraît important. Cependant, le lien entre voisinage orthographique, imageabilité et/ou concrétude est actuellement peu connu. A notre connaissance, seule l'étude de Samson et Pillon (2004) dans la langue française a rapporté un lien entre le voisinage orthographique et la concrétude des mots (voir aussi Danguécan & Buchanan, 2016 pour un lien entre densité du voisinage sémantique et concrétude ; Hansen, 2016 pour lien entre voisinage phonologique et imageabilité). Samson et Pillon (2004) se sont intéressés a posteriori aux caractéristiques des mots concrets et abstraits sélectionnés pour étudier l'effet de concrétude dans une TDL. Ils ont observé que les mots sélectionnés différaient selon la densité et la fréquence du voisinage orthographique. Plus précisément, les mots concrets possédaient plus de voisins orthographiques que les mots abstraits ce qui amenait à une disparition de l'effet de concrétude quand les deux conditions étaient appariées sur la densité et la fréquence du voisinage orthographique. Les auteurs ont alors proposé que la densité du voisinage orthographique, et notamment la présence d'au moins un voisin orthographique plus fréquent, joue un rôle dans l'apparition de l'effet de concrétude. Toutefois, ces résultats sont à relativiser compte tenu de la faible différence de densité de voisinage orthographique entre les mots concrets et abstraits sélectionnés dans cette étude ( $N = 2.18$  vs.  $1.24$ ). Selon Samson et Pillon (2004), une étude expérimentale manipulant la concrétude et le voisinage orthographique serait nécessaire afin de préciser leur conclusion.

### 1.1.2. Interprétations théoriques

Les modèles de type Activation Interactive et de Compétition (AIC ; voir McClelland & Rumelhard, 1981), sont couramment utilisés pour expliquer la reconnaissance visuelle de mots et ont été utilisés pour simuler les effets de voisinage orthographique (Chen & Mirman, 2012 ; Grainger & Jacobs, 1996 ; Jacobs & Grainger, 1992 ; Mathey & Zagar, 2000) (voir Figure 1). Selon ce type de modèle, la perception d'un mot résulte de flux excitateurs et inhibiteurs entre et au sein de trois niveaux de traitement. Ces trois niveaux de traitement sont analysés en parallèle et associés à des représentations abstraites : les traits des lettres, le niveau des lettres et le niveau des mots. Des messages excitateurs envoyés d'un niveau à l'autre augmentent le niveau d'activation d'une information tandis que les messages inhibiteurs le diminuent. Lorsque deux informations sont compatibles, les connexions sont excitatrices entre deux niveaux adjacents tandis que ces dernières sont inhibitrices entre deux informations non compatibles. Ainsi, lors de la présentation d'un stimulus langagier, les traits

des lettres compatibles avec ce stimulus sont activés et vont activer les lettres contenant ces traits et inhiber les autres lettres de l'alphabet. Les lettres activent ou inhibent à leur tour le niveau des mots en tenant compte de la position appropriée de chaque lettre. Les représentations des mots activés envoient des flux excitateurs ou inhibiteurs vers le niveau des lettres via un mécanisme de réverbération. Les représentations des mots activées vont également s'inhiber mutuellement via un mécanisme d'inhibition latérale jusqu'à ce qu'une des représentations lexicales ait atteint un seuil d'identification suffisant pour être reconnue. La force inhibitrice d'une représentation lexicale est déterminée par son niveau d'activation : les mots les plus activés envoient plus d'inhibition latérale que les mots dont le niveau d'activation est plus bas. Le niveau d'activation d'un mot dépend des flux excitateurs et inhibiteurs reçus, et également de sa fréquence lexicale : les mots fréquents ayant un seuil d'activation de base plus élevé, ils atteignent plus rapidement leur seuil d'identification. Ainsi, ce modèle théorique semble adapté à l'explication des effets de fréquence du voisinage orthographique (Mathey, 2001 ; Robert, 2018 pour des revues dans différentes tâches).

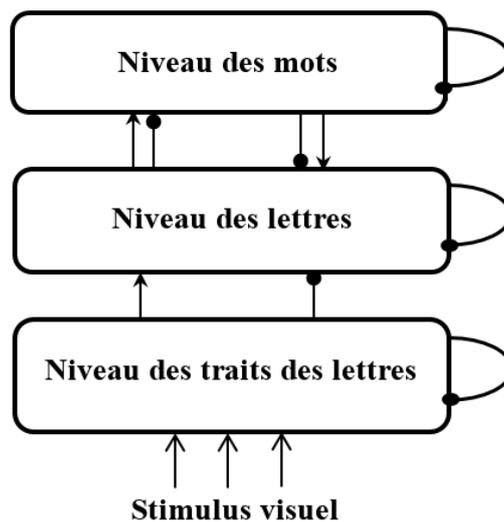


Figure 1. Représentation schématique du modèle AI (d'après McClelland & Rumelhart, 1981). Les flèches représentent les flux excitateurs. Les traits terminés par des ronds représentent les flux inhibiteurs

Chen et Mirman (2012) ont réalisé des simulations avec un modèle de type AIC pour rendre compte des divergences concernant les effets de voisinage orthographique dans la reconnaissance visuelle des mots. L'effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique serait expliqué par les activations entre le niveau des mots et celui des lettres. Lorsque les voisins orthographiques sont peu fréquents, leur activation serait faible, ce qui diminuerait l'intervention du mécanisme d'inhibition lexicale entre ces compétiteurs lexicaux

et le stimulus. De plus, les voisins renverraient de l'activation au niveau des lettres qui enverraient en retour de l'activation additionnelle au stimulus cible, augmentant ainsi son niveau d'activation et accélérant le moment où il atteint son seuil critique d'identification. En outre, lorsque le mot possède au moins un voisin orthographique plus fréquent, quel que soit le nombre de voisins total, ce voisin serait activé plus rapidement que le stimulus cible, envoyant ainsi de l'inhibition latérale vers ce dernier, ce qui ralentirait son identification. Ainsi, l'activation entre le niveau des mots et celui des lettres serait insuffisante pour pallier la force inhibitrice envoyée par les voisins plus fréquents, ce qui serait à l'origine de l'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage (voir aussi Grainger et al., 1989 ; Jacobs & Grainger, 1992). Les modèles de type AIC permettent également de simuler l'effet facilitateur de la distribution du voisinage orthographique, et d'expliquer cet effet en termes d'inhibition lexicale et d'activation entre les compétiteurs et le stimulus (Mathey & Zagar, 2000). Lorsque les voisins orthographiques sont concentrés sur la même position de lettre, ils seraient plus activés et enverraient davantage d'inhibition latérale vers le mot que lorsqu'ils sont distribués sur différentes positions de la lettre.

À l'aide de simulations réalisées pour un ensemble d'activités langagières (i.e., reconnaissance visuelle des mots vs. production de mots), Chen et Mirman (2012) concluent que les effets du voisinage orthographique sont relativement robustes pour une même tâche, mais la direction de l'effet (i.e., facilitateur vs. inhibiteur) diffère selon l'indice du voisinage et le type de tâche considérés. Par ailleurs, au travers de simulations réalisées dans la langue française à partir d'un modèle à réponses multiples étendu du modèle AIC, Jacobs et Grainger (1996) ont mis en évidence que la nature des non-mots utilisés a une influence importante sur la direction des effets du voisinage orthographique dans la TDL (voir aussi Johnson & Pugh, 1994). Ainsi, lorsque des non-mots légaux et prononçables avec un ou plusieurs voisins orthographiques sont utilisés, l'effet facilitateur de la densité du voisinage disparaîtrait (et l'effet inhibiteur de sa fréquence augmenterait). Cependant, lorsque le contexte de discrimination est plus facile via la sélection de non-mots qui ne possèdent pas de voisin orthographique, l'effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique réapparaîtrait. D'après Jacobs et Grainger (1996), cet effet serait expliqué par l'utilisation de l'activité globale du lexique comme critère d'identification lors de l'utilisation d'un contexte de discrimination facile. Les résultats de ces simulations soulignent l'implication de spécificités liées aux tâches dans l'apparition des effets de fréquence et de densité du voisinage orthographique.

Selon certains auteurs, la reconnaissance visuelle du mot sous-tendrait une utilisation combinée des lexiques orthographique, phonologique et sémantique (Carr & Pollatsek, 1985 ; Posner & Carr, 1992). A partir de cette conception théorique, Samsom et Pillon (2004) ont proposé que le lien entre voisinage orthographique et caractéristiques sémantiques observé dans leur étude serait expliqué par l'existence de processus interactifs entre le lexique orthographique et le système sémantique (voir aussi Balota, 1990 ; Balota, Ferraro, & Connor, 1991 ; Chen & Mirman, 2012). Plus précisément, les unités activées dans le lexique orthographique activeraient en retour leurs représentations sémantiques qui exerceraient, via un processus *top-down*, un renforcement des unités orthographiques. Lorsque la compétition entre les unités lexicales est faible, l'intervention du système sémantique diminuerait tandis que cette dernière serait plus importante lorsque la compétition entre les mots orthographiquement similaires est forte. Ainsi, lorsque le mot possède peu de voisins orthographiques et n'a pas de voisin orthographique plus fréquent, l'activité du lexique orthographique serait suffisante pour identifier le mot. Toutefois, lorsque le mot est soumis à une forte compétition de la part de ses voisins orthographiques, son identification serait le produit de l'activation du lexique orthographique et du système sémantique. Par ailleurs, l'activation du système sémantique serait plus forte et plus rapide lorsque les mots sont concrets et par conséquent fortement imageables. Ainsi, l'activation *top-down* émanant du système sémantique, notamment lorsque la compétition lexicale est forte, devrait être plus forte et plus rapide que pour les mots abstraits peu imageables, ce qui expliquerait le lien entre les effets de concrétude et de voisinage orthographique montré par Samson et Pillon (2004).

### *1.2. Effet des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots*

L'influence des caractéristiques orthographiques des mots dans la reconnaissance visuelle a intéressé un grand nombre de chercheurs ces dernières décennies (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001 ; Perea, 2015). Dans le domaine de la mémoire, l'effet des caractéristiques sémantiques des mots a été investigué durant une longue période en ne proposant pas ou peu d'influence des caractéristiques non sémantiques (Baddeley, 1976). Certains auteurs ont souligné cependant que les caractéristiques orthographiques prédisaient également les performances de mémorisation (Hunt & Elliott, 1980). L'étude du voisinage orthographique dans les tâches de mémoire connaît alors un essor, montrant l'importance de cet indicateur dans la mémorisation des mots (Cortese et al., 2004).

### 1.2.1. Effets du voisinage orthographique

Si l'effet de la fréquence du voisinage orthographique a été largement documenté dans la littérature portant sur la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Carreiras et al., 1997 ; Grainger, 1990 ; Grainger et al., 1989, 1992 ; Grainger & Jacobs, 1996 ; Huntsman & Lima, 1996 ; Mathey & Zagar, 2006 ; Nakayama et al., 2014 ; Paap & Johansen, 1994 ; Perea & Pollatsek, 1997 ; Segui & Grainger, 1990), l'effet de cet indice dans la mémorisation a été rapporté dans seulement deux recherches.

Dans la langue française, Robert, Mathey et Postal (2015) ont étudié l'effet de la fréquence du voisinage orthographique par substitution d'une lettre dans une tâche d'empan de mémoire de travail verbale. Des séries de phrases de longueurs variables (de 1 à 5 phrases) étaient présentées au participant qui avait pour consigne de ne mémoriser que le dernier mot de chacune d'elle. La fréquence du voisinage orthographique a été manipulée pour le mot final de chaque phrase de façon à ce que les mots possèdent soit au moins un voisin orthographique plus fréquent, soit n'en possèdent pas. Un effet inhibiteur de la fréquence du voisinage orthographique a été mis en évidence pour les listes les plus longues uniquement (contenant 5 phrases). Selon ces auteurs, l'encodage et/ou la récupération des mots avec un voisin orthographique plus fréquent nécessiteraient plus de ressources en comparaison avec les mots sans voisin orthographique plus fréquent. L'effet de la fréquence du voisinage orthographique ne s'observerait alors que pour les listes les plus longues pour lesquelles les ressources attentionnelles disponibles sont insuffisantes pour traiter les mots avec un voisin orthographique plus fréquent.

Dans la langue portugaise, Justi et Jaeger (2017) se sont intéressés à l'influence de la fréquence du voisinage orthographique et de sa densité dans des tâches de mémorisation implicite. Les performances de reconnaissance mnésique et de rappel libre ont été étudiées suite à l'apprentissage implicite des mots par le biais d'une TDL. Le contexte de discrimination entre les mots et les non-mots influençant les effets de densité et de fréquence du voisinage orthographique (Grainger & Jacobs, 1996), les auteurs ont également manipulé ce facteur dans les TDL. Les résultats ont indiqué un faible effet facilitateur de la fréquence de voisinage orthographique non consistant à travers les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. L'effet facilitateur de cet indice a notamment été observé pour les mots ne possédant qu'un seul voisin orthographique plus fréquent et lors de l'utilisation d'un contexte de discrimination difficile entre mots et non-mots (i.e., via la sélection de non-mots

avec plusieurs voisins orthographiques). Toutefois, selon Justi et Jaeger (2017), l'absence d'effet robuste de la fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation est potentiellement due à son absence d'effet dans la TDL. Concernant la densité du voisinage orthographique, les auteurs ont montré un effet inhibiteur sur le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus et ce, quel que soit le contexte de discrimination entre les mots et les non-mots. Cependant, le contexte de discrimination avait un effet sur les fausses alarmes. Lorsque le contexte de discrimination était facilité via l'utilisation de non-mots illégaux et sans voisin orthographique, un effet miroir était obtenu. Les mots avec une faible densité de voisinage orthographique étaient mieux reconnus et produisaient moins de fausses alarmes que les mots avec une forte densité de voisinage. A contrario, lors de l'utilisation d'un contexte de discrimination difficile, l'effet miroir disparaissait. L'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur le pourcentage de bonnes reconnaissances était maintenu tandis qu'une augmentation du pourcentage de fausses alarmes pour les mots avec une faible densité de voisinage était cette fois-ci observée. Les auteurs ont alors conclu à un lien entre l'effet de la densité du voisinage orthographique et le niveau de difficulté du contexte de discrimination sur les fausses alarmes. En accord avec les données issues de la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Johnson & Pugh, 1994), ces résultats confirment le traitement principalement lexical des fausses alarmes dans la tâche de reconnaissance mnésique (Cortese et al., 2004).

L'influence de la fréquence du voisinage orthographique, bien que peu étudiée dans le domaine de la mémoire, ne semble pas mener à des résultats stables dans la littérature (Justi & Jaeger, 2017 ; Robert et al., 2015). En outre, les travaux de Justi et Jaeger (2017) semblent mettre en évidence, dans une langue transparente, des effets de la densité du voisinage orthographique plus robustes que ceux de sa fréquence. Les effets de la densité du voisinage orthographique ont été mieux documentés dans le domaine de la mémoire et dans la langue anglaise à travers différentes opérationnalisations du voisinage. Cortese et al. (2004) ont étudié l'influence du voisinage orthographique et phonologique (i.e, nombre de mots partageant leurs rimes à la fois phonologiques et orthographiques, e.g., *carreau*, *barreau*, *poireau*, *blaireau*), dans la mémorisation des mots. Pour ce faire, ils ont examiné les performances de rappel libre et de reconnaissance mnésique pour des mots rares possédant soit beaucoup de voisins phonologiques et orthographiques soit peu. Les mots avec plusieurs voisins orthographiques et phonologiques étaient moins bien rappelés et reconnus que les mots en possédant peu (voir aussi Goh & Pisoni, 2003 pour un effet inhibiteur de la densité du

voisinage orthographique et phonologique sur le rappel des mots dans une tâche de mémoire à court terme). L'effet miroir attendu par les auteurs n'a cependant pas été obtenu puisque l'effet du voisinage orthographique et phonologique n'a pas été observé sur les fausses alarmes. Selon les auteurs, cette absence d'effet du voisinage orthographique et phonologique sur les fausses alarmes serait due à la spécificité des processus impliqués dans cette mesure. Tandis que les bonnes reconnaissances mnésiques impliquent une interaction entre mémoires épisodique et lexicale, les fausses alarmes ne solliciteraient que la mémoire lexicale dont l'influence insuffisante ne permettrait pas l'observation de l'effet du voisinage. Ces dernières années, les effets inhibiteurs de la densité du voisinage dans la mémorisation ont été reproduits avec d'autres opérationnalisations du voisinage. Dans la langue anglaise, Heathcote et al. (2006) se sont intéressés à l'influence de la ressemblance entre les mots, opérationnalisée à l'aide d'une définition classique du voisinage orthographique (Coltheart et al., 1977) sur les performances de reconnaissance mnésique intentionnelle vs. implicite. En manipulant conjointement la fréquence lexicale et la densité du voisinage orthographique, les auteurs ont montré un effet miroir en faveur des mots avec une faible densité du voisinage orthographique pour les deux types d'apprentissages (voir aussi Cortese et al., 2010). Par ailleurs, cet effet était amplifié lors d'un apprentissage incident des mots par le biais d'une TDL. Selon ces auteurs, le bénéfice lié à l'apprentissage incident serait dû à la spécificité de la TDL qui favoriserait un encodage des caractéristiques orthographiques des mots. À travers deux *megastudies*, Cortese et collaborateurs ont identifié les prédicteurs des performances de reconnaissance mnésique pour un corpus de mots mono- (Cortese et al., 2010) et dissyllabiques (Cortese et al., 2014). Les résultats de ces deux études révèlent un effet miroir de la densité du voisinage orthographique, opérationnalisée à l'aide de l'indice (OLD 20) fourni par Yarkoni et al. (2018). Les mots avec une faible densité de voisinage orthographique étaient mieux reconnus et produisaient moins de fausses alarmes que les mots avec une forte densité de voisinage orthographique (voir aussi Lau, Goh, & Yap, 2018 pour un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique). Les auteurs ont, entre autres, mis aussi en évidence que l'indice basé sur le calcul de la distance phonologique entre les mots (PLD 20) ne prédisait pas les performances de mémorisation (voir aussi Freeman, Heathcote, Chalmers, & Hockley, 2010).

Dans leurs travaux, Glanc et Greene (2007, 2009, 2012) ont tenté de préciser les processus impliqués dans les effets du voisinage tel que défini par Cortese et al. (2004) à travers différentes tâches de reconnaissance mnésique et de rappel. Contrairement à Cortese et

al. (2004), les auteurs ont mis en évidence un effet miroir du nombre de voisins orthographiques et phonologiques dans des tâches de reconnaissance mnésique et de reconnaissance mnésique à choix forcé. De plus, l'effet miroir a également été observé dans des tâches de reconnaissance mnésique couplées à un paradigme de *Remember/Know* visant à expliciter les mécanismes de récupération des mots en mémoire. En outre, les auteurs ont souligné que l'apparition de l'effet inhibiteur du voisinage orthographique et phonologique sur les performances de rappel et de reconnaissance mnésique était dépendante du type d'encodage réalisé. Plus précisément, lorsque l'encodage des mots était basé sur ses caractéristiques sémantiques et non orthographiques, une disparition de l'effet miroir couramment obtenu était observée (Glanc & Greene, 2007). Dans la même lignée, à travers l'utilisation d'une tâche de reconnaissance associative (i.e., apprentissage et reconnaissance mnésique des mots par paires), Glanc et Greene (2009) ont montré qu'un encodage basé sur les similarités entre les mots conduisait à un effet miroir inversé. Le pourcentage de mots correctement reconnus était plus important et le pourcentage de fausses alarmes plus faible pour les mots possédant beaucoup de voisins orthographiques et phonologiques que pour ceux en possédant peu. L'avantage pour les mots avec beaucoup de voisins orthographiques et phonologiques était cependant éliminé quand le participant réalisait un traitement basé sur les caractéristiques du mot. Les auteurs ont conclu alors que la mémorisation des mots avec une faible densité de voisinage orthographique et phonologique serait meilleure lorsqu'un traitement des caractéristiques orthographiques mettant l'accent sur les différences entre les items est utilisé (voir aussi Glanc & Greene, 2012 pour des résultats similaires dans une tâche de rappel immédiat). Ces résultats ont également été montrés dans une tâche de mémoire à court terme (Derragh, Neath, Surprenant, Beaudry & Surprenant, 2017) et dans les langues anglaise et française (voir aussi Allen & Hulme, 2006 ; Jalbert, Beath, Bireta, & Surprenant, 2001 ; Roodenrys, Hulme, Lethbridge, Hinton, & Nimmo, 2002).

Plus récemment, Glanc, Logan, Grime, Anuwe, et Thompson (2016) ont confirmé l'influence du type d'encodage sur la mémorisation des mots en s'intéressant à l'effet du voisinage orthographique et phonologique au cours du vieillissement normal. Un effet miroir de la densité du voisinage orthographique et phonologique dans une tâche de reconnaissance mnésique a été observé chez les adultes jeunes tandis qu'aucun effet de cet indicateur n'a été montré chez les adultes âgés lorsqu'aucune consigne d'encodage n'était proposée. Les adultes jeunes reconnaissaient plus de mots avec un faible nombre de voisins et produisaient également moins de fausses alarmes pour ce type de mots alors qu'aucune différence n'était

montrée chez les adultes âgés. Par ailleurs, dans une seconde étude, les auteurs ont manipulé le type de traitement engagé lors de l'encodage (voir aussi Glanc & Greene, 2007, 2009) en proposant soit une consigne encourageant un traitement relationnel entre les mots (i.e., déterminer la ressemblance de chaque mot avec l'item précédent), soit une consigne basée sur les caractéristiques orthographiques encourageant un traitement spécifique de chaque mot (i.e., tâche de comptage de voyelle). L'avantage mnésique pour les mots avec peu de voisins a été à nouveau mis en évidence pour les adultes jeunes lors d'un traitement spécifique des items, ce qui indiquerait une préférence pour ce type de traitement chez cette population. L'effet inverse a été observé chez les adultes âgés lors de la mise en place d'un traitement relationnel. Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique et phonologique étaient mieux reconnus et provoquaient moins de fausses alarmes avec l'âge. Cependant, l'effet du voisinage orthographique et phonologique devenait inhibiteur sur le pourcentage de mots correctement reconnus seulement lorsqu'un traitement basé sur les caractéristiques orthographiques de l'item était proposé aux adultes âgés. Ces résultats suggéreraient l'utilisation d'un traitement différent chez les deux populations lors de l'encodage des mots. Tandis que les jeunes adultes se baseraient préférentiellement sur un traitement orienté spécifiquement sur l'item, les adultes âgés utiliseraient spontanément un traitement relationnel entre les mots. Ceci conduirait à des difficultés pour traiter les caractéristiques orthographiques des mots en entraînant une disparition de l'effet du voisinage avec l'âge lorsqu'aucune consigne d'encodage n'est proposée.

Ainsi, de nombreux travaux ont mis en évidence que si l'effet de la fréquence du voisinage est robuste dans la reconnaissance visuelle des mots (mais voir Sears et al., 2006), l'effet de cet indice provoque moins de consensus dans la mémorisation des mots. Par ailleurs, la densité du voisinage orthographique, quelle que soit l'opérationnalisation utilisée, semble produire des effets robustes dans la mémorisation des mots chez les adultes jeunes. À l'instar des travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots ayant indiqué que l'effet du voisinage orthographique dépendait de la tâche utilisée, de la langue, et d'autres facteurs liés au matériel (i.e., utilisation de pseudomots vs. non-mots), l'effet de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation semble également dépendant du type d'encodage effectué.

### 1.2.2. Interprétations théoriques

Pour expliquer les effets de voisinage orthographique dans la mémorisation des mots, deux grandes conceptions théoriques sont régulièrement proposées : la distinctibilité orthographique des mots à l'encodage et l'intervention des processus lexicaux à l'encodage (Cortese et al., 2004 ; Cortese et al., 2010 ; Cortese et al., 2014 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012 ; Robert, 2018). La première hypothèse explicative est celle de la distinctibilité orthographique (pour une revue voir Burns, 2006). Le concept de distinctibilité orthographique réfère aux caractéristiques structurales d'un mot qui le rend physiquement inhabituel ou intéressant (Zechmeister, 1969). Hunt et Elliott (1980) ont montré que les mots orthographiquement distincts (e.g., *sphinx*) étaient mieux mémorisés que ceux possédant une orthographe plus commune (e.g., *palier* ; voir aussi Hunt & Mitchell, 1982). Proposé notamment pour expliquer les effets de fréquence lexicale dans la mémorisation (e.g., Eysenck & Eysenck, 1980), ce concept a été repris de nombreuses fois dans l'interprétation de l'effet de différentes caractéristiques lexicales (e.g., Schmidt, 1991). De façon générale, un événement serait considéré comme distinct si la représentation de l'évènement stocké partage peu de caractéristiques avec les autres items contenus en mémoire. Ainsi, les caractéristiques distinctes d'un mot permettraient de le différencier des autres mots lors de l'encodage et seraient réactivées durant sa récupération (Hunt & Elliott, 1980). Selon cette conception, les mots avec une forte densité de voisinage orthographique et phonologique seraient moins distincts au niveau orthographique en raison de leur ressemblance avec beaucoup d'autres mots stockés en mémoire (Cortese et al., 2004). La distinctibilité orthographique serait alors à l'origine de l'effet miroir du voisinage orthographique (i.e., plus de bonnes reconnaissances et moins de fausses alarmes pour les mots avec une faible densité de voisinage) dans la mémorisation (Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Cependant, les mécanismes sous-tendant les effets de distinctibilité orthographique ne sont pas clairement explicités dans la littérature. De plus, ce concept semble relativement circulaire dans la mesure où il servirait non seulement d'opérationnalisation pour étudier les performances de la mémoire, mais aussi d'hypothèse pour expliquer de bonnes performances mnésiques (Schmidt, 1991).

Selon certains auteurs (e.g., Hunt & Elliott, 1980 ; Dewhurst & Parry, 2000 ; McDaniel, DeLosh, & Merritt, 2000), l'effet de la distinctibilité orthographique n'interviendrait que dans des listes d'apprentissage mixtes où les mots très et peu distincts orthographiquement sont présentés au sein d'une même liste d'apprentissage. Ce phénomène

serait dû à une allocation attentionnelle supérieure envers les stimuli orthographiquement distincts lorsque ces derniers sont présentés avec des stimuli moins distincts (i.e., Hunt & Elliott, 1980). Dans leurs études, Cortese et al. (2004) ont montré un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique et phonologique dans des listes d'apprentissage mixtes (i.e., où les deux types de stimuli sont présentés dans une même liste d'apprentissage) et pures (i.e., où les mots appartenant aux deux conditions de voisinage sont présentés dans des listes séparées). Ainsi, selon les auteurs, l'effet de la densité du voisinage orthographique et phonologique dans la mémorisation des mots ne pourrait pas être seulement interprété en termes de distinctibilité orthographique des mots. D'après eux, l'effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la mémorisation serait mieux expliqué par la coactivation des représentations phonologiques et orthographiques des voisins. Cette coactivation provoquerait de l'interférence durant l'encodage et/ou la récupération du mot, réduisant ainsi sa trace en mémoire (voir aussi Derragh et al., 2017). Cette seconde conception théorique reposerait ainsi sur une implication des processus lexicaux lors de la mémorisation des mots. Dans ce cadre, selon Cortese et al. (2004), les modèles de reconnaissance visuelle des mots fourniraient un cadre interprétatif pour comprendre les effets de voisinage observés dans la mémorisation des mots et pour préciser les processus responsables de la distinctibilité orthographique. D'après Chen et Mirman (2012), les modèles de type AIC pourraient être utilisés comme cadre explicatif des effets lexicaux dans la mémorisation. Dans cette lignée, Robert (2018) a proposé un modèle en étendant les apports théoriques des modèles de reconnaissance visuelle des mots au domaine de la mémorisation. Selon ce modèle, la reconnaissance visuelle du mot représenterait la première étape de sa mémorisation. Ainsi, lors de la mémorisation des mots écrits, les caractéristiques émotionnelles et lexicales influenceraient tout d'abord la vitesse d'identification du mot via des processus d'inhibition et d'activation lexicales. La mise en œuvre des processus lexicaux durant la reconnaissance visuelle du mot influencerait par la suite la manière dont le mot est encodé en mémoire et la récupération des informations relatives aux mots lors des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Cette seconde conception théorique semble également compatible avec une interprétation de l'effet miroir de la densité du voisinage dans le cadre des modèles à doubles processus (e.g. Glanc & Greene, 2007). Selon ce type de modèles, la reconnaissance mnésique impliquerait deux processus : la *recollection* et la familiarité (Cary & Reder, 2003 ; Joordens & Hockley, 2000 ; Yonelinas, 2002 ; mais voir Glanzer & Adams, 1990 pour une explication en termes de processus unique). Cette théorie, régulièrement testée à l'aide du

paradigme *Remember/Know* (Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000) souligne que la *recollection* serait un processus lent requérant beaucoup de ressources attentionnelles. Ce processus impliquerait la récupération contextuelle des informations encodées et interviendrait dans la reconnaissance mnésique et le rappel des mots appris uniquement. La familiarité quant à elle serait un processus rapide impliqué dans le traitement des mots appris et des mots nouveaux distracteurs. La familiarité serait alors le mécanisme à l'origine des effets lexicaux sur les fausses alarmes et de l'effet miroir obtenu (Rugg & Yonelinas, 2003). Ainsi, combiner les apports de ce type de modèles avec les apports des modèles de reconnaissance visuelle des mots permettrait d'expliquer les effets de voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. D'une part, les mots avec une faible densité de voisinage orthographique seraient plus distincts et seraient alors mieux mémorisés. D'autre part, l'inhibition lexicale envoyée par les voisins orthographiques ralentirait l'identification du mot ce qui modifierait la manière dont il est encodé et entraverait la récupération des souvenirs associés au mot. De plus, les mots avec beaucoup de voisins seraient évalués comme plus familiers ce qui conduirait à une augmentation du nombre de fausses alarmes lors du traitement de ces mots (voir Glanc & Greene, 2007). L'augmentation du sentiment de familiarité associé aux mots avec une forte densité de voisinage semble par ailleurs compatible avec une activité globale du lexique importante lors du traitement de ces mots proposé dans des extensions de modèle de type AIC comme le modèle à réponses multiples (Grainger & Jacobs, 1996 ; Justi & Jaeger, 2017).

Pour résumer, l'ensemble de ces interprétations théoriques convergent vers une implication des processus lexicaux lors des activités de mémorisation des mots chez l'adulte jeune. Plus particulièrement, les processus d'activation et d'inhibition lexicales seraient des processus centraux pour expliquer les effets du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (Robert et al., 2018). Récemment, une diminution de l'effet du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots lors du vieillissement normal a suggéré une modification du traitement des mots durant leur encodage avec l'avancée en âge (Glanc et al., 2016). Ainsi, contrairement aux adultes jeunes, les adultes âgés se baseraient préférentiellement sur un traitement relationnel entre les mots durant leur encodage au détriment d'un traitement basé sur les caractéristiques du mot. Bien que cette position théorique souligne un traitement différencié des mots selon l'âge lors de leur encodage, elle ne semble pas incompatible avec les recherches menées dans la reconnaissance visuelle des mots montrant une modification des processus lexicaux avec l'âge.

## **2. *Modification des processus lexicaux avec l'expérience langagière***

Les travaux issus de la littérature ont permis de préciser les processus impliqués dans la reconnaissance visuelle des mots chez l'adulte jeune. Les modèles théoriques proposés aujourd'hui pour expliquer les performances de reconnaissance visuelle des mots se basent sur les performances moyennes obtenues chez des adultes lecteurs experts en prenant peu ou pas en compte les différences entre les adultes. Récemment, des auteurs se sont interrogés sur le rôle de ces différences individuelles, et notamment de l'expérience langagière, sur la mise en œuvre des processus lexicaux (e.g., Yap, Balota, Sibley, & Ratcliff, 2011). L'une des manières intéressantes de considérer l'influence de l'expérience langagière est de s'intéresser à une population âgée qui disposerait d'une pratique accrue du langage en comparaison avec les adultes jeunes (voir Verhaeghen, 2003, pour une revue). Une autre méthode consiste à étudier dans quelle mesure les variations des compétences langagières (e.g, niveau de lecture, de vocabulaire ou d'orthographe) chez les adultes jeunes influencent les processus lexicaux impliqués dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Andrews & Lo, 2012).

### **2.1. *Modification des processus lexicaux dans le vieillissement normal***

De nombreux chercheurs ont montré une modification des performances langagières au cours du vieillissement normal (pour une revue voir Wulff et al., 2019). Afin d'expliquer ces modifications cognitives, plusieurs hypothèses ont été proposées (e.g, Mathey & Postal, 2008). L'une des hypothèses les plus citées est celle d'un ralentissement cognitif lié à l'âge (Salthouse, 1996). Salthouse (1996) propose que le ralentissement cognitif observé lors du vieillissement serait dû à l'incapacité à traiter les informations pertinentes à temps (i.e., mécanisme de temps limité) et simultanément (i.e., mécanisme de simultanéité). Ce ralentissement se manifesterait notamment par des temps d'identification des mots plus lents chez les adultes âgés que chez les adultes jeunes dans la reconnaissance visuelle des mots (Robert, Mathey, & Postal, 2009). Bien que cette théorie soit importante pour comprendre l'effet global de l'âge sur les performances moyennes, elle ne permet pas de rendre compte d'autres résultats expérimentaux plus spécifiques (Mathey & Postal, 2008). Hasher et Zacks (1988) ont proposé que le vieillissement s'accompagnerait d'une atteinte du processus d'inhibition attentionnelle se traduisant par des difficultés à inhiber les informations non pertinentes en mémoire de travail (voir aussi Hasher, Lustig & Zack, 2007 ; Syssau, 1988). Cette diminution de l'efficacité du processus d'inhibition attentionnelle pourrait expliquer,

selon certains auteurs, les modifications du traitement langagier avec l'âge (Connelly, Hasher, & Zacks, 1991). Certaines classifications ont proposé de distinguer les processus d'inhibition attentionnelle où le participant a un rôle actif et une inhibition plus automatique sur laquelle le participant ne peut pas intervenir de façon volontaire (e.g., Kok, 1999 ; Nigg, 2000). Si la théorie proposée par Hasher et Zacks (1988) fait seulement référence à une modification du mécanisme d'inhibition attentionnelle avec l'âge, elle nie cependant la modification d'une inhibition plus automatique lors du vieillissement (voir Mathey, 2005). Des recherches ont toutefois proposé une atteinte différentielle de ces deux types d'inhibition lors du vieillissement normal. L'atteinte d'un mécanisme d'inhibition plus automatique a été confirmée par des travaux montrant une modification des processus langagiers avec l'âge (e.g., Dey & Sommers, 2015 ; Dey, Sommers, & Hasher, 2017 ; Robert et Mathey, 2007b ; Sommers & Danielson, 1999). Robert et Mathey (2007b) ont mis en évidence dans une TDL standard un effet inhibiteur de la fréquence du voisinage qui disparaissait chez les adultes âgés lorsqu'on considère les latences (voir aussi Carreiras, Baquero, & Rodriguez, 2008 pour des résultats similaires en espagnol avec l'étude de la fréquence du voisinage syllabique). Mathey et Dorot (2011) ont reproduit cet effet dans une TDL *go/no go* montrant la nature lexicale et non décisionnelle de ce changement avec l'âge. La baisse de l'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage obtenu dans les études semble pouvoir être expliquée par une modification du processus d'inhibition lexicale lors du vieillissement normal dans la reconnaissance visuelle des mots (voir aussi Logan & Balota, 2003). Cette hypothèse, testée au préalable par Stadlander en 1995, n'a pas été confirmée par ce dernier dans la langue anglaise. Néanmoins, au regard des travaux ayant indiqué que l'effet de fréquence du voisinage orthographique n'est pas robuste dans la langue anglaise (Sears et al., 2006), il n'est pas étonnant que cet effet apparaisse préférentiellement dans une étude menée dans la langue française. Par ailleurs, Robert et Mathey (2007b) soulignent la possibilité que l'absence de prise en compte des estimations de familiarité selon l'âge des individus puisse être responsable de cette absence de résultats (voir aussi Mathey, 2005).

En désaccord avec l'hypothèse proposée par Hasher et Zacks (1988), Burke et collaborateurs (Burke, Mackay, Worthley, & Yade, 1991 ; Burke & Shafto, 2004 ; Rastle & Burke, 1996) ont proposé une hypothèse alternative afin de rendre compte des modifications des processus langagiers avec l'âge à travers l'étude du « mot sur le bout de la langue ». La difficulté ou l'incapacité à produire un mot connu est l'un des problèmes cognitifs les plus rapportés par les adultes âgés (Burke & Shafto, 2004) et augmenterait tout au long de la vie

(MacKay & Abrams, 1998). Ce phénomène pourrait être expliqué par un déficit de transmission de l'activation entre les niveaux phonologique et sémantique lors du vieillissement normal. Ainsi, si les informations sémantiques sur le mot sont activées, l'activation qui parviendrait aux informations phonologiques serait insuffisante pour que le mot soit prononcé. Cette hypothèse explicative permettrait notamment de justifier la diminution de l'effet de fréquence lexicale avec l'âge dans des TDL, qui serait alors due à une moindre activation des mots fréquents (Robert et al., 2009).

L'hypothèse d'une atteinte concomitante des processus d'inhibition et d'activation lexicales avec l'âge permettrait d'expliquer les effets liés au vieillissement (Mathey & Postal, 2008 ; Robert, 2018 ; Robert & Mathey, 2007b). À l'aide de simulations réalisées avec le modèle AI, Robert et Mathey (2007b) ont souligné qu'une diminution des processus excitateurs permettait de rendre compte du ralentissement lié à l'âge tandis que la modification du processus d'inhibition lexicale expliquerait l'absence d'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage chez les adultes âgés (voir aussi Mathey & Dorot, 2011).

Si plusieurs théories explicatives s'inscrivent aujourd'hui autour d'une modification des processus lexicaux lors du vieillissement normal, d'autres auteurs ont souligné que l'augmentation du niveau de vocabulaire et/ou de scolarité avec l'âge (voir Bowles & Salthouse, 2008 ; Verhaegen, 2003) compenserait les modifications langagières (Balota & Ferraro, 1996 ; Cherry & LeCompte, 1999 ; Tainturier, Tremblay, & Lecours, 1989, 1992). Néanmoins, l'augmentation du niveau de vocabulaire ne semble pas être à même d'expliquer entièrement les effets de l'âge observés dans la littérature (e.g., Burke et al., 1991 ; Robert & Mathey, 2007b ; Robert et al., 2009). Cette augmentation montre néanmoins l'importance de contrôler les compétences langagières lorsqu'une étude sur le vieillissement est menée.

## *2.2. Modification des processus lexicaux selon les compétences langagières des adultes jeunes*

Au-delà des considérations théoriques portant sur les modifications du langage au fil de l'âge, des chercheurs ont commencé à s'intéresser aux variations observées dans les mesures du langage écrit chez le lecteur adulte jeune (e.g., Andrews, 2012 ; voir aussi Dujardin, 2018). Selon l'hypothèse de la qualité lexicale (Perfetti, 2007), l'existence de différences individuelles dans l'apprentissage de la lecture serait déterminée par la qualité des représentations lexicales (i.e., représentations orthographique, phonologique et sémantique des

mots). Les individus avec des représentations lexicales précises activeraient plus facilement la représentation lexicale du mot lors de sa présentation. Les adultes avec une bonne qualité lexicale auraient ainsi une meilleure compréhension de lecture, moins de confusions de signification, apprendraient de nouveaux mots de façon plus efficace et auraient des représentations orthographiques plus stables. De plus, l'étude des potentiels évoqués a permis de mettre en évidence que la mémoire épisodique serait influencée par la qualité lexicale des individus. Plus précisément, les mots précédemment appris engageraient un sentiment de familiarité moins important chez les individus avec de faibles compétences de compréhension, ce qui se traduirait par un encodage des mots moins efficace (Perfetti, 2007). Plus tard, certains auteurs ont proposé d'étudier la qualité lexicale à l'aide de différents tests mesurant les compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin & Mathey, sous presse ; Welcome & Trammel, 2017).

Afin d'étudier l'influence de la qualité lexicale sur les processus lexicaux, des chercheurs ont testé le rôle des compétences langagières sur les effets d'amorçage orthographique (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012). La TDL amorcée prédit efficacement la précision lexicale (Forster & Davis, 1984). Le principe repose sur la présentation successive d'une amorce et d'une cible durant un intervalle de temps variable. L'effet d'amorçage orthographique correspond à la modification du traitement de la cible lors de la présentation d'une amorce orthographiquement reliée (e.g., *PAPIER/palier*) en comparaison avec une condition contrôle (e.g., *JETON/palier*) (voir Robert, 2009 pour une revue). Ainsi, dans une TDL amorcée, Andrews et Hersch (2010) ont étudié l'influence des compétences langagières sur les effets d'amorçage orthographique masqué. Pour ce faire, ils ont comparé les temps de réaction de mots précédés soit d'une amorce orthographiquement reliée au mot (i.e., voisins par substitution d'une lettre, e.g., *ROSEAU/réseau*) soit d'une amorce non reliée orthographiquement au mot cible (e.g., *POUPON/réseau*). De plus, ils ont comparé les effets d'amorçage orthographique pour des mots avec une forte densité de voisinage à ceux de mots avec une faible densité de voisinage. Les mots avaient par ailleurs tous au moins un voisin plus fréquent, utilisé comme amorce orthographique, quelle que soit la densité du voisinage considérée. Les effets d'amorçage ont été comparés chez des étudiants en fonction de leurs compétences de lecture et d'orthographe. Les compétences d'orthographe modulaient les effets d'amorçage pour les mots avec une forte densité de voisinage : tandis que les individus avec les meilleures compétences en orthographe présentaient un effet inhibiteur d'amorçage orthographique, cet effet était facilitateur pour les individus avec de

moins bonnes compétences. Lorsque les mots possédaient une faible densité de voisinage, un effet facilitateur équivalent pour les bons vs. mauvais orthographes et lecteurs était mis en évidence. L'effet des compétences en orthographe restreint aux mots avec une forte densité de voisinage suggère des représentations lexicales plus précises chez les bons orthographes lors du traitement de mots hautement confusables avec d'autres mots (Castles, Davis, Cavalot, & Forster, 2007). Plus récemment, Andrews et Lo (2012) ont comparé l'effet d'amorçage orthographique chez des adultes jeunes en fonction de leurs compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire. Un effet inhibiteur de l'amorçage orthographique plus important pour les individus ayant de bonnes compétences langagières et notamment de bonnes compétences en orthographe a été montré. De façon intéressante, l'interaction entre les compétences langagières et l'amorçage orthographique était plus forte lorsque l'amorce était un voisin par transposition (e.g., *lion*, *loin*) en comparaison avec une amorce créée par substitution d'une lettre du mot cible (e.g., *palier*, *papier*). Ces résultats confirment les données d'Andrews et Hersch (2010) concernant l'interaction entre les compétences langagières et les effets d'amorçage (voir aussi Welcome & Trammell, 2017) et l'implication prépondérante des compétences d'orthographe dans cette interaction. Il est cependant important de noter que dans l'étude d'Andrews et Lo (2012), l'implication de l'orthographe est moins saillante. Cela serait notamment expliqué par une corrélation entre les trois compétences (i.e., compétences d'orthographe, de vocabulaire et de lecture) plus importante que dans l'étude d'Andrews et Hersch, (2010). Les résultats de ces deux études mettent en évidence que l'interférence de l'amorce orthographique serait plus importante chez les individus avec de bonnes compétences langagières (voir aussi Milin, Feldman, Ramscar, Hendriw, & Baayens, 2017). Très récemment, Dujardin et Mathey (sous presse) ont confirmé l'influence des compétences langagières (mesurées à l'aide d'un score composite calculé à partir de scores à des tests d'orthographe, de vocabulaire et de lecture) sur les effets de la fréquence du voisinage orthographique. L'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage sur les temps de dénomination était plus important lorsque les compétences langagières étaient élevées. L'ensemble de ces études convergent vers une influence de la qualité lexicale des individus sur les processus lexicaux mis en oeuvre dans la reconnaissance visuelle des mots (voir Dujardin, 2018 pour une revue récente). Plus précisément, lors de la présentation d'un mot, les individus avec une haute qualité lexicale activeraient la représentation de ce mot plus rapidement et auraient une inhibition lexicale des mots orthographiquement similaires plus efficace que les individus avec de moins bonnes compétences langagières.

### 3. *Synthèse et conclusion*

Les études portant sur l'influence des caractéristiques orthographiques, et notamment du voisinage orthographique dans la reconnaissance visuelle des mots ont permis de préciser les processus lexicaux impliqués lors de l'identification d'un mot écrit à l'aide de modèle de reconnaissance visuelle de mots de type AIC (e.g., Chen & Mirman, 2012 ; Grainger & Jacobs, 1996 ; McClelland & Rumelhart, 1981). L'étude de la fréquence du voisinage orthographique montre un effet inhibiteur robuste dans la langue française à travers différentes tâches, compatible avec la mise en œuvre du processus d'inhibition lexicale chez l'adulte jeune (Andrews, 1997 ; Mathey, 2001 ; Perea, 2015 pour des revues). De plus, l'étude des différences individuelles chez l'adulte a permis de mettre en évidence une influence de l'âge (e.g., Mathey & Postal, 2008 ; Robert et Mathey, 2007b) et des compétences langagières (e.g., Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin & Mathey, sous presse) sur la mise en œuvre des processus lexicaux dans la reconnaissance visuelle des mots. Ces données s'accordent sur une influence conjointe des caractéristiques lexicales et individuelles sur les processus d'accès au lexique lors de la reconnaissance visuelle des mots.

Dans la mémorisation des mots, des chercheurs ont commencé à s'intéresser ces dernières années à l'effet du voisinage orthographique. À l'heure actuelle, l'effet de la fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots n'a été rapporté que dans deux études (Justi & Jeager, 2017 ; Robert al., 2015), montrant des résultats inconsistants à travers les tâches de mémoire. Par ailleurs, un champ d'études plus vaste a montré un effet inhibiteur de la densité dans les langues anglaise et portugaise (Allen & Hulme, 2006 ; Cortese et al., 2010 ; Cortese et al., 2014 ; Cortese et al., 2010 ; Freeman, et al., 2010 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012 ; Goh & Pisoni, 2003 ; Heathcote et al., 2016 ; Jalbert, et al., 2001 ; Justi & Jeager, 2017 ; Roodenrys et al., 2002). Dans une perspective intégrant les modèles de reconnaissance visuelle de mots de type AIC aux modèles de mémoire classiques, les processus d'inhibition et d'activation lexicales joueraient un rôle crucial lors de la mémorisation de mots écrits (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018).

Pris dans leur ensemble, les travaux de la littérature montrent le rôle des caractéristiques orthographiques dans la mémorisation et leur rôle pour comprendre les processus impliqués lors de la mémorisation des mots écrits. Un autre champ théorique est centré sur l'influence des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots.

## **Chapitre 2. Influence des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots en fonction de l'âge.**

Le chapitre précédent a confirmé le rôle important des caractéristiques orthographiques dans la reconnaissance visuelle des mots et dans leur mémorisation. Par ailleurs, depuis plusieurs années, le rôle des émotions dans le traitement lexical est un champ d'étude crucial. De façon générale, l'émotion d'un mot se caractérise par deux dimensions proposées initialement par Osgood (1969) et reprises plus tard sous les termes de valence et d'arousal (Russell & Mehrabian, 1977). Selon Russell (1980), la valence ferait référence au caractère plaisant d'une information se déplaçant sur un continuum allant de « positif ou agréable » à « négatif ou désagréable ». L'arousal, quant à lui, ferait référence à une variable physiologique relative au niveau d'éveil de l'individu se déplaçant sur un continuum allant de calme à excité (voir aussi Russell & Mehrabian, 1977). Ces deux dimensions seraient reliées par une relation quadratique de telle sorte que la plupart des mots émotionnels posséderaient un niveau d'éveil physiologique supérieur à celui des mots neutres. Pour modéliser le rôle des émotions dans le traitement lexical, certains auteurs ont proposé d'ajouter un système affectif indépendant (Ferrand, Augustinova, & Ric, 2006) aux modèles de reconnaissance visuelle classiques de type AIC (Gobin & Mathey, 2010). Ces dernières années, de nombreux chercheurs ont tenté de distinguer le traitement lexical des mots émotionnels de celui des mots neutres. Plus particulièrement, le traitement des mots émotionnels serait plus automatique que celui des mots neutres (Begleiter & Platz, 1969 ; Bernat, Bunce, & Shevrin, 2001; Schapkin, Gusev, & Kuhl, 2000). Ainsi, les mots émotionnels seraient traités plus facilement, tel que cela a été montré grâce à l'utilisation de différents paradigmes expérimentaux comme la reconnaissance visuelle de mots (e.g., Kousta, Vinson, & Vigliocco., 2009 ; Mathey et al., 2018), les tâches de Stroop émotionnel (Larsen, Mercer, & Balota, 2006), d'attention (e.g., Mather & Carstensen, 2003) et de mémorisation (pour des revues voir Buchanan & Adolphs, 2002 ; Hamann, 2001). Dans cette partie, nous nous intéresserons aux travaux portant sur la mémorisation des mots émotionnels et nous pencherons plus particulièrement sur les différences liées à l'âge lors du traitement des informations émotionnelles. Nous explorerons également le lien entre les systèmes affectif et sémantique lors du traitement des mots émotionnels. Pour ce faire, nous nous intéresserons à l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité. Enfin, nous nous centrerons sur le lien entre le système affectif et le lexique orthographique via l'étude du voisinage orthographique émotionnel.

### ***1. Effet des mots émotionnels dans la mémorisation des mots***

Les travaux portant sur l'effet des émotions dans la mémorisation des mots ont couramment rapporté un avantage mnésique pour les mots émotionnels en comparaison avec les mots neutres dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique (e.g., Murphy et Isaacowitz, 2008 pour une revue). Cet avantage pour les mots émotionnels serait par ailleurs stable dans le temps puisqu'il persisterait après un rappel différé (e.g., Kalenzaga, Claris, Ergis, & Piolino, 2016 ; Schumann, Bayer, Talmi, & Sommer, 2018). Les processus attentionnels impliqués lors de l'encodage des mots émotionnels seraient plus importants (Sommer, Glascher, Moritz, & Buchel, 2008 ; Talmi, 2013) et les mécanismes neuronaux engagés dans le traitement des stimuli neutres et émotionnels seraient différents (pour une revue voir Hamann, 2001). Les processus attentionnels alloués aux mots émotionnels induiraient alors un traitement plus profond de ces derniers durant leur encodage, ce qui influencerait également leur consolidation en mémoire (e.g., Hamann, 2001) conduisant à un meilleur rappel (e.g., Kang, Wang, Surina, & Lü, 2014) et à une meilleure reconnaissance mnésique (e.g., Kensinger & Corkin, 2003) de ces mots. Plus particulièrement, le bénéfice mnésique des mots émotionnels a été rapporté dans les tâches requérant le plus de ressources attentionnelles comme les tâches de rappel libre en comparaison avec les tâches de reconnaissance mnésique (e.g., D'Argembeau & Van der Linden, 2004 ; Doerksen & Shimamura, 2001 ; Murphy & Isaacowitz, 2008 ; Phelps, LaBar, & Spencer, 1997).

#### *1.1. D'un biais de négativité chez les adultes jeunes...*

Au-delà de l'avantage mnésique pour les mots émotionnels, de nombreux chercheurs se sont intéressés au traitement différencié des valences émotionnelles positive et négative lors de la mémorisation des mots (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008). Dans ce cadre, une préférence envers les stimuli négatifs chez l'adulte jeune est couramment rapportée. Cette préférence se manifesterait par de meilleures performances de rappel et de reconnaissance mnésique pour les mots négatifs plutôt que positifs ou neutres (e.g., Dewhurst & Parry, 2000 ; Lange & Carr, 1999 ; Grühn et al., 2005 ; Kensinger, 2008 ; Mathey et al., 2018). L'avantage mnésique pour les mots négatifs se manifesterait notamment lorsque les mots sont appris au sein de listes mixtes de mots où les différences entre les polarités de valence sont particulièrement saillantes (Dewhurst & Parry, 2000 ; Grühn, Scheibe, & Baltes, 2007). Cet

effet, appelé biais de négativité (Rozin & Royzman, 2001) témoignerait d'une préférence envers les stimuli négatifs au détriment des stimuli positifs et neutres. Ce biais a été mis en évidence dans de nombreux domaines cognitifs tels que la mémoire, la lecture, la prise de décision ou encore la création de stéréotypes (Baumeister, Bratslavsky, Finkenauer, & Vohs, 2001). Selon certains auteurs, ce biais de négativité pourrait être dû aux ressources mobilisées lors du traitement des stimuli négatifs, qui réduiraient ainsi les ressources disponibles pour le traitement des autres types de stimuli (Dijksterhuis & Aarts, 2003 ; Pratto & John, 1991). Kensinger et Corkin (2003) se sont intéressés aux processus impliqués dans la mémorisation des mots négatifs à travers une tâche de reconnaissance couplée à un paradigme de *Remember/Know*. L'utilisation de cette tâche a pour objectif de distinguer un traitement des mots basé sur des souvenirs spécifiques d'un traitement sous-tendant un sentiment de familiarité (e.g., Gardiner & Java, 1993 ; Tulving, 1985). Les résultats ont mis en évidence que les mots négatifs augmentaient considérablement le nombre de réponses *Remember* et de réponses *Know* en comparaison avec les mots neutres. En lien avec les modèles à doubles processus (Yonelinas, 1994), la réponse *Remember* ferait référence au recueil de souvenirs spécifiques et renverrait à la mémoire épisodique tandis que la réponse *Know* renverrait aux informations non contextualisées et davantage à la mémoire sémantique (Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000). L'augmentation des deux types de réponses pour les mots à valence négative indiquerait selon Kensinger et Corkin (2003) que le sentiment de familiarité et les souvenirs spécifiques associés à cette catégorie de mots sont plus importants (voir aussi Kapucu, Rotello, Ready, & Seidl, 2008). Cependant, si ce biais est couramment rapporté dans la littérature, sa présence n'est pas systématique, menant à de nombreux résultats contradictoires rapportés notamment dans le domaine de la mémoire (pour une revue voir Murphy & Isaacowitz, 2008). En effet, tandis que certaines études rapportent un biais de positivité (i.e., meilleure mémorisation des mots positifs au détriment des mots neutres et/ou négatifs ; e.g., Ferré, 2003), d'autres rapportent un biais émotionnel général (e.g., Fleming, Kim, Doo, Maguire, & Potkin, 2003) sans qu'une préférence envers la valence négative ou positive ne soit mise en évidence. Dans leur méta-analyse, Murphy et Isaacowitz (2008) ont recensé les biais émotionnels observés dans différentes tâches de rappel, de reconnaissance mnésique et d'attention. Les données collectées dans leur méta-analyse ont confirmé un avantage mnésique pour les mots émotionnels dans les tâches de rappel libre et, dans une moindre mesure, dans celles de reconnaissance mnésique. Ces mêmes auteurs ont également rapporté que l'émergence de préférences émotionnelles positive ou négative était dépendante

du type de tâche. En effet, si les préférences émotionnelles positive ou négative n'ont pas été montrées dans les tâches de rappel, un biais de négativité plus saillant a été mis en évidence dans les tâches de reconnaissance mnésique chez les adultes jeunes.

Pour résumer, le traitement des émotions influence, de manière importante, la mémorisation des mots, plutôt en faveur des émotions négatives bien qu'il n'y ait pas un réel consensus dans la littérature (e.g. Murphy & Isaacowitz, 2008). Pour certains auteurs, la prise en compte de l'arousal pourrait permettre en partie de réconcilier les disparités concernant l'effet de la valence émotionnelle dans les différents paradigmes expérimentaux (Kang et al., 2014 ; voir Kensinger, 2004 pour une revue), mais mènerait également à des divergences dans la littérature (Adelman & Estes, 2013).

### *1.2. ...Vers un biais de positivité chez les adultes âgés*

Ces dernières années, des chercheurs se sont intéressés aux bénéfices que pourrait avoir la valence émotionnelle des mots sur les difficultés mnésiques liées à l'âge (Charles, Mather, & Carstensen, 2003 ; Kensinger, Garoff-Eaton, & Schacter, 2007). Lorsqu'on considère les effets des caractéristiques émotionnelles sur le traitement lexical lors de l'avancée en âge, de nombreuses modifications sont rapportées dans la littérature (pour des revues voir Vieillard & Harm, 2013 ; Reed, Chan, & Mikels, 2014). Dans la mémorisation, les recherches s'accordent sur une conservation d'un biais émotionnel général avec l'âge se manifestant par une meilleure mémorisation des mots émotionnels que des mots neutres (e.g., Denburg, Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2003 ; Murphy & Isaacowitz, 2008). Cependant, lorsque la différenciation entre les valences positive et négative est considérée, un pattern inversé selon l'âge est observé. Plus particulièrement, une préférence envers les stimuli positifs, au détriment des stimuli négatifs ou neutres s'observerait. Cela entraînerait une diminution du biais de négativité couramment observé chez les adultes jeunes (Comblain, D'Argembeau, Van der Linden & Aldenhoff, 2004 ; Kensinger et al., 2007). Ainsi, l'effet de positivité serait plus particulièrement dû à une diminution, voire à une élimination, du biais de négativité (Kisley, Woord & Burrow, 2007 ; Dupart, Auzou & Mathey, 2018). Ce pattern de résultats a été mis en évidence dans des tâches d'attention visuelle (Isaacowitz, Allard, Murphy, Schlangel, 2009 ; Isaacowitz, Wadlinger, Goren, & Wilson, 2006a ; 2006b), de Hayling émotionnel (Dupart et al., 2018), de mémoire autobiographique (Kennedy, Mather, & Carstensen, 2004), de mémoire à court terme (Charles et al., 2003 ; mais voir Grünh et al.,

2005), de mémoire de travail (Mikels, Larkin, Reuter-Lorenz, & Carstensen, 2005), dans la création de fausses reconnaissances mnésiques (Fernandes, Ross, Wiegand, & Schryer, 2008) et à travers des tâches de reconnaissance mnésique couplées à un paradigme de *Remember/Know* (Kapucu et al., 2008). L'avantage envers les mots positifs a été mis en évidence dans différents types de tâches et avec différents stimuli comme des visages (Leigland, Schulz, & Janowsky, 2004 ; Spaniol, Voss, & Grady, 2008) des images (Charles et al., 2003), des publicités (e.g., Williams & Drolet, 2005) et du matériel langagier (Piguet, Connally, Krendl, Huot, & Corkin, 2008; Shamaskin, Mikels, & Reed, 2010) et serait stable avec le temps (e.g, Kalenzaga et al., 2016).

Cependant, la présence de cette préférence pour les émotions positives ne serait pas systématique. Dans leur méta-analyse, Murphy et Isaacowitz (2008) ont étudié la présence des biais de positivité et de négativité chez les adultes jeunes et âgés à l'aide d'un calcul basé sur la différence de mémorisation et d'allocation attentionnelle entre les mots positifs ou négatifs et les mots neutres. Ces auteurs ont rapporté que seulement 15 % des études portant sur la mémorisation et l'attention parvenaient à mettre en évidence une différence entre les valences positive et négative en fonction de l'âge (voir aussi Kensinger & Corkin, 2004). D'après Reed et al. (2014) cette absence de consensus dans la méta-analyse de Murphy et Isaacowitz serait due au calcul des préférences réalisé par ces auteurs. En effet, ces derniers se sont intéressés à la différence entre le traitement des mots positifs ou négatifs en comparaison avec le traitement d'une de mots neutres tandis que Reed et al. (2014) ont proposé de baser le calcul des préférences en comparant le traitement des mots de valences négative et positive. Par ailleurs, il semblerait que la présence d'un traitement préférentiel envers les stimuli positifs en comparaison avec les stimuli négatifs soit liée aux contraintes méthodologiques associées à la tâche. Cette préférence n'apparaîtrait ainsi que lorsque l'apprentissage des mots se fait de manière implicite, sans consigne particulière et lorsque le participant peut traiter l'information de la manière dont il le souhaite (e.g., Kalenzaga et al., 2016 ; Kensinger, Brierley, Medford, Growdon, & Corkin, 2002 ; Mather & Knight, 2005 ; Reed & Carstensen, 2012). Au contraire, aucune différence ne serait observée dans le cas où des instructions sur la manière de réaliser la tâche (e.g., rappeler le plus de mots possible) sont fournies (e.g., Löckenhoff & Carstensen, 2007). Ces résultats soulignent par ailleurs l'implication des processus contrôlés dans l'apparition des préférences émotionnelles (Mather, 2006) dont l'utilisation serait dépendante des contraintes de la tâche. Dans la même lignée, dans une tâche de rappel libre, Kensinger (2008) a montré le rôle de l'arousal dans l'apparition des préférences

émotionnelles en fonction de l'âge. Les résultats ont indiqué la présence d'une préférence pour les mots émotionnels en comparaison avec les mots neutres similaire entre les adultes jeunes et âgés lorsque les mots possédaient un arousal fort ( $M = 6.9$  sur une échelle en 7 points). Lorsque les mots possédaient un niveau d'arousal plus bas ( $M = 3.6$ ), des préférences émotionnelles distinctes apparaissaient chez les deux groupes d'âge lors de la mémorisation de mots. Plus précisément, un avantage mnésique pour les stimuli négatifs en comparaison avec les stimuli positifs émergeait chez les adultes jeunes tandis que le pattern de résultats inverse était montré chez les adultes âgés. Kensinger (2008) a proposé une explication de ces résultats en termes de lien entre l'arousal et l'utilisation des processus contrôlés. Le traitement des mots avec un fort arousal impliquerait davantage de processus automatiques tandis que celui des mots avec un faible arousal engagerait préférentiellement des processus contrôlés qui sont impliqués dans l'apparition des préférences émotionnelles avec l'âge. L'ensemble de ces résultats plaident en faveur d'une conservation du traitement de l'information émotionnelle automatique et d'un changement lorsque celle-ci est traitée de façon contrôlée (Mather, 2006). Pour terminer, l'apparition d'une préférence émotionnelle avec l'âge semble également être modulée par le type de tâche. Ainsi, Murphy et Isaacowitz (2008) ont mis en évidence un biais de négativité chez les adultes jeunes et une diminution de ce biais chez les adultes âgés seulement dans la tâche de reconnaissance mnésique (voir aussi Kensinger, et al., 2007). Dans la même lignée que les travaux précédents, les faibles ressources sollicitées par la tâche de reconnaissance mnésique permettraient aux adultes âgés d'utiliser pleinement leurs ressources attentionnelles pour réguler leurs émotions. L'ensemble de ces résultats plaident en faveur d'une distinction entre le traitement et la mémorisation des mots à valences positive et négative à travers l'âge et soulignent que ces préférences sont modulées par différents facteurs comme l'arousal, les ressources attentionnelles allouées à la tâche, les consignes de présentation de la tâche et les indices considérés pour calculer ces préférences émotionnelles.

### *1.3. Interprétations théoriques*

Pour rendre compte des préférences émotionnelles selon l'âge, deux théories générales se confrontent (voir Reed & Carstensen, 2012). La première, appelée Théorie d'Intégration Dynamique (Labouvie-Vief, 2003, 2005, 2009 ; Labouvie-Vief, Grünh, & Mouras, 2009) postule que le déclin cognitif lié à l'âge serait responsable de la préférence envers les stimuli positifs. Selon cette conception théorique, les adultes âgés auraient moins de ressources

cognitives disponibles ce qui conduirait à des difficultés lors du traitement des représentations affectives complexes, notamment des informations négatives. Au contraire, leurs ressources seraient suffisantes pour traiter les informations moins complexes comme ce serait le cas pour les informations positives (e.g., Labouvie-Vief, 2003 ; Wurm, 2011). Cacioppo, Berntson, Bechara, Tranel, et Hawkley (2011) ont mis en évidence que l'atteinte de l'amygdale relative à l'âge serait à l'origine de la diminution de la mémorisation des stimuli négatifs. Selon certains auteurs (e.g., Reed et al., 2014), la Théorie d'Intégration Dynamique ne parviendrait pas à expliquer l'effet de positivité plus important chez les adultes âgés avec un contrôle cognitif fort (Mather & Knight, 2005) et s'accorderait mieux avec une seconde théorie.

La deuxième théorie formulée à cet égard, appelée théorie de la Sélectivité Socio-émotionnelle (Carstensen, Isaacowitz, & Charles, 1999), propose que les préférences différenciées envers les stimuli positifs et négatifs seraient dues à des changements motivationnels avec l'âge. Ainsi, cette conception théorique repose sur la distinction entre deux buts, ceux relatifs aux connaissances et ceux liés à la régulation des émotions. Plus précisément, lorsque le temps est perçu comme limité, les buts émotionnels seraient adoptés en premier. Les adultes âgés décrivant leur futur comme limité en temps, favoriseraient ainsi les buts relatifs à l'émotion et investiraient plus de ressources cognitives pour obtenir ces derniers (Carstensen & Mikels, 2005). Des données obtenues chez des adultes jeunes atteints du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ont mis en évidence que ce ne serait pas l'âge chronologique qui serait responsable des changements motivationnels en faveur des buts émotionnels, mais la perception du temps comme limité (Carstensen & Fredrickson, 1998). Par ailleurs, en raison de l'association forte entre l'avancée en âge et la mortalité (donc du temps perçu comme limité), des différences liées à l'âge émergent (Carstensen & Mikels, 2005). L'augmentation de l'attention envers les émotions entraînerait une plus grande habileté émotionnelle et une meilleure régulation de ces dernières avec l'âge (Lawton, Kleban, Rajagopal, & Dean, 1992). Ainsi, les adultes âgés seraient plus à même d'exercer du contrôle sur leurs émotions, d'avoir des émotions stables et moins d'agitation psychologique que les adultes jeunes (e.g., Carstensen & Charles, 1998). De ce constat découle la possibilité que les adultes âgés engagent davantage de processus motivationnels afin de limiter l'impact des informations négatives, en portant leur attention sur les informations émotionnelles agréables et en désengageant leur attention des stimuli désagréables (Mather, 2006). Ainsi, en raison du lien entre le contrôle cognitif et l'apparition de ces stratégies motivationnelles, les compétences de régulation émotionnelle avec l'âge seraient réduites lorsque les tâches

sollicitent davantage de ressources cognitives (Muraven, Tice, & Baumeister, 1998 ; Wegner, Erber, & Zanakos, 1993) tandis que les adultes jeunes ne seraient pas affectés par la diminution des ressources cognitives disponibles (Mather, 2006). Ce lien permet notamment d'expliquer que le biais de positivité n'émerge que dans les tâches demandant peu de contrôle et où les ressources sont abondantes et non divisées (e.g., Knight et al., 2007).

## ***2. Les mots émotionnels et l'imageabilité***

À l'heure actuelle, des chercheurs proposent l'existence d'un biais de négativité chez les adultes jeunes dans différentes tâches (e.g., Dewhurst & Parry, 2000 ; Grühn et al., 2005 ; Kensinger, 2008 ; Lange & Carr, 1999). Bien que cet effet soit couramment rapporté dans la littérature, de nombreux chercheurs ne parviennent pas à mettre en évidence ce résultat, que ce soit dans la reconnaissance visuelle des mots (Estes & Verges, 2008 ; MacLeod, Tata & Mathews, 1987) ou dans leur mémorisation (Ferré, 2003 ; Fleming et al., 2003). Kousta et al. (2009) ont souligné que les études montrant une préférence émotionnelle envers les valences positive ou négative omettent régulièrement de contrôler des facteurs lexicaux tels que l'âge d'acquisition, la familiarité, la concrétude et l'imageabilité des mots (Doerksen & Shimamura, 2001 ; Kapucu et al., 2008 ; Kensinger & Corkin ; 2003, 2004 ; Phelps et al., 1997). Plus particulièrement, les recherches menées sur l'imageabilité et/ou la concrétude ont souligné le rôle crucial de ces deux facteurs dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Yap et al., 2012), et dans leur mémorisation (e.g., Walker & Hulme, 1999). A partir de ce constat, des chercheurs ont commencé à s'interroger sur le lien entre la valence émotionnelle et la concrétude/imageabilité des mots dans la reconnaissance visuelle des mots (Kanske & Kotz, 2004) et dans leur mémorisation (Tse & Altarriba, 2009). Kousta, Vigliocco, Vinson, Andrews et Del Campo (2011) ont suggéré que les mots abstraits et concrets différaient en termes d'associations affectives. Les mots abstraits contiendraient davantage d'associations affectives tandis que les mots concrets auraient plus d'associations sensorimotrices ce qui faciliterait le processus d'imagerie mentale et l'intégration sémantique des informations. Ces dernières années, le lien entre valence émotionnelle et concrétude a été étudié principalement dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Yao & Wang, 2013). Kaltwasser, Ries, Sommer, Knight et Willem (2013) ont mis en évidence, dans une tâche de catégorisation sémantique que, pour les mots abstraits, les mots émotionnels étaient traités plus rapidement et provoquaient moins d'erreurs que les mots neutres tandis que le pattern de résultats était

inversé pour les mots concrets. En accord avec l'approche théorique proposée par Kousta et al. (2011), les auteurs ont interprété ce résultat en termes d'associations affectives pour les mots abstraits. À travers une étude s'intéressant aux potentiels évoqués durant une TDL, Kanske et Kotz (2007) ont mis en évidence une interaction entre la valence émotionnelle des mots et la concrétude sur l'amplitude de la composante positive tardive (LPC), qui refléterait l'allocation des ressources attentionnelles, l'élaboration du traitement (Kissler, Assadollahi, & Herbert, 2006), et le processus d'imagerie mentale (West & Holcombe, 2000). Plus précisément, l'amplitude de la composante positive tardive était plus importante pour les mots concrets émotionnels que neutres tandis qu'aucune différence n'était montrée pour les mots abstraits émotionnels et neutres. Ce résultat refléterait notamment, selon Kanske et Kotz (2007), une utilisation du processus d'imagerie mentale plus saillante pour les mots concrets émotionnels que neutres (voir aussi Holcombe, Kounios, & Anderson, 1999 ; West & Holcombe, 2000 ; mais voir Hinojosa, Albert, López-Martín, & Carretié, 2014). Ainsi, les mots concrets émotionnels et les mots concrets neutres sous-tendraient une intervention différente du processus d'imagerie mentale durant des étapes tardives du traitement tandis qu'aucune différence ne serait observé lors du traitement des mots émotionnels et neutres abstraits (voir aussi Citron, 2012). Plus particulièrement, alors que le traitement des mots neutres concrets serait sous-tendu par l'intervention des représentations lexico-sémantiques et sensorimotrices, celui des mots concrets émotionnels impliquerait les représentations lexico-sémantiques et affectives du mot (Citron, 2012 ; Kousta et al., 2011).

Par ailleurs, un traitement des mots positifs et négatifs différent serait mis en évidence selon leur concrétude. Dans une TDL standard et go/nogo, Kanske et Kotz (2007) ont montré que la valence émotionnelle et la concrétude influençaient conjointement le traitement des mots. Si l'effet facilitateur de la concrétude et de la valence émotionnelle a été confirmé sur les temps de réaction, les auteurs ont également montré que l'effet de la valence émotionnelle interagirait avec la concrétude. Plus précisément, un effet facilitateur de la valence positive comparée à la valence négative a été observé seulement pour les mots concrets tandis qu'aucune différence n'a été montrée entre ces deux catégories de valence pour les mots abstraits (voir aussi Yao & Wang, 2013). Plus tard, Yao et al. (2016) ont mis en évidence dans une TDL standard un traitement différent des mots positifs et négatifs concrets se traduisant par une amplitude de la LPC plus importante pour les mots positifs concrets que les mots négatifs concrets. Selon Yao et al. (2016) ces résultats suggéreraient que les informations positives concrètes capturent plus d'attention que les informations négatives concrètes lors du

traitement tardif de l'information. Ces données confirment les résultats comportementaux mis en évidence par Kanske et Kotz (2007) mais sont cependant en désaccord avec l'augmentation de l'amplitude de la LPC mise en évidence par les mêmes auteurs pour les mots négatifs concrets dans la TDL go/nogo. À notre connaissance, une seule recherche a proposé d'étudier le lien entre concrétude et valence émotionnelle dans la mémorisation des mots. Tse et Altarriba (2009) ont montré que l'effet de concrétude (i.e, mots concrets mieux mémorisés que mots abstraits) était modulé par les effets de valence émotionnelle dans une tâche de rappel libre. L'effet de concrétude était présent pour les mots positifs et neutres, mais pas pour les mots négatifs. Ce résultat témoignerait, selon Tse et Altarriba (2009), d'une stratégie d'évitement attentionnel lors du traitement des mots négatifs.

La majorité de ces recherches se sont centrées sur le lien entre valence émotionnelle et concrétude. En résumé, les auteurs ont souligné que si les mots abstraits possèdent plus d'associations affectives, les mots émotionnels concrets faciliteraient l'intégration sémantique des informations, l'allocation attentionnelle et l'intervention du processus d'imagerie mentale. Cette facilitation serait présente lors des étapes de traitement tardif, notamment pour les mots à valence positive. Toutefois, peu de chercheurs ont considéré le lien entre valence émotionnelle et imageabilité. Si concrétude et imageabilité sont considérées comme des variables interchangeables par beaucoup d'auteurs (Reilly & Kean, 2007) en raison de la forte corrélation entre ces deux facteurs (Bonin et al., 2003 ; Desrochers & Thompson, 2009), leur analogie est moins claire quand on s'intéresse aux émotions. Dans leur base de données lexicales, Paivio et al. (1968) ont mis en évidence une différence entre la concrétude et l'imageabilité pour les mots émotionnels. Plus précisément, certains mots avec une forte connotation émotionnelle étaient évalués comme plutôt abstraits, mais assez imageables (e.g., *démon, fantômes, déesse, diable*) tandis que d'autres mots d'objets étaient évalués comme concrets mais peu imageables (e.g.,, *chlorure, encéphale, mansarde*) bien que cette catégorie soit moins représentée (voir aussi Bird, Franklin, & Howard, 2001). Ainsi, Altarriba, Bauer et Benvenuto (1999) ont proposé de traiter la concrétude non comme une variable dichotomique, mais trichotomique (mots concrets vs. mots abstraits vs. mots émotionnels) dont les trois catégories différencieraient notamment en termes d'imageabilité. Les mots émotionnels seraient considérés comme plus abstraits que les autres mots abstraits, mais seraient également évalués comme plus imageables. Cette distinction a par ailleurs été confirmée par les estimations recueillies dans différentes bases de données qui ont montré des relations entre la concrétude,

l'imageabilité et la valence émotionnelle différentes (e.g., Bonin et al., 2003 ; Bonin et al., 2018 ; Citron, Weekes, & Ferstl., 2014 ; Yao, Wu, Zhang, & Wang., 2007).

### ***3. Vers une compréhension des processus lexico-émotionnels : étude du voisinage orthographique émotionnel***

Les travaux antérieurs ont souligné que les caractéristiques orthographiques, notamment le voisinage orthographique, influencent la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001) et leur mémorisation (Cortese et al., 2004, Cortese et al., 2006 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Un autre champ de recherche rapporte l'influence des caractéristiques émotionnelles des mots sur leur vitesse d'identification (Kousta et al., 2009) et leur mémorisation (Buchanan & Adolphs, 2002 ; Hamann, 2001). Gobin et Mathey (2010) ont proposé d'étudier le lien entre les caractéristiques émotionnelles et orthographiques à l'aide de l'étude du voisinage orthographique émotionnel.

#### *3.1. Etude du voisinage orthographique émotionnel dans la reconnaissance visuelle des mots et dans la catégorisation de couleurs*

Gobin et Mathey (2010) se sont intéressées à l'influence de la valence du voisinage orthographique sur la vitesse d'identification de mots. Ainsi, les auteurs ont comparé les temps de réaction de mots neutres possédant un voisin orthographique plus fréquent négatif (e.g., *TENACE/menace*) à ceux de mots neutres avec un voisin orthographique plus fréquent neutre (e.g., *MUSEAU/fuseau*) dans une tâche d'amorçage. Des mots neutres étaient soit amorcés par leur voisin orthographique plus fréquent (négatif vs. neutre) ou bien par une amorce contrôle constituée de symboles non lexicaux (&&&&&). En plus d'un effet d'amorçage classique (voir Segui & Grainger, 1990), les auteurs ont mis en évidence pour la première fois un effet inhibiteur de la valence du voisinage orthographique. Les mots avec un voisin orthographique plus fréquent négatif provoquaient plus d'erreurs et étaient identifiés plus lentement que les mots dont le voisin plus fréquent était neutre. L'étude des potentiels évoqués (Faïta-Ainseba, Gobin, Bouaffre, & Mathey, 2012 ; Gobin, Faïta-Ainseba, & Mathey, 2012) a montré un effet du voisinage orthographique émotionnel sur l'amplitude de la composante positive précoce soulignant une activation précoce du système affectif lors du

traitement des voisins orthographiques négatifs. Plus récemment, Camblats et Mathey (2016) ont mis en évidence un effet de la fréquence du voisinage orthographique et aussi de sa valence émotionnelle dans une tâche de catégorisation de couleurs de type Stroop. Plus précisément, un effet facilitateur de la fréquence du voisinage a été mis en évidence sur les temps de catégorisation de la couleur du mot. Les mots possédant un voisin orthographique plus fréquent étaient catégorisés plus rapidement que ceux ne possédant pas de voisin plus fréquent. En accord avec les modèles de reconnaissance visuelle des mots (Chen & Mirman, 2012 ; Grainger & Jacobs, 1996 ; McClelland & Rumelhart, 1981), l'inhibition lexicale envoyée par le voisin orthographique plus fréquent diminuerait le niveau d'activation du mot et ainsi l'interférence provoquée par la lecture du mot sur la catégorisation de sa couleur. Par ailleurs, un effet facilitateur de la valence du voisinage orthographique plus fréquent a été montré sur les temps de catégorisation de couleurs. Ces résultats suggèrent une diminution de l'interférence provoquée par la lecture des mots avec un voisin orthographique émotionnel en comparaison avec les mots avec un voisin orthographique neutre. Ces données ont montré que l'effet de la valence émotionnelle du voisinage ne s'observait pas uniquement dans des tâches de reconnaissance visuelle des mots (Gobin & Mathey, 2010) mais aussi dans d'autres paradigmes tels que des tâches attentionnelles.

### *3.2. Explications théoriques*

Pour rendre compte des effets de voisinage orthographique émotionnel dans la reconnaissance visuelle des mots, Gobin et Mathey (2010) ont proposé d'adapter les modèles de type AIC (McClelland & Rumelhart, 1981), couramment utilisés pour étudier les effets de voisinage orthographique, en intégrant le système affectif (voir Figure 2) au modèle. Selon ce modèle étendu, le système orthographique et le système affectif interagissent lors du traitement précoce des caractéristiques orthographiques du mot. Ainsi, lors de la présentation visuelle d'un mot, ce dernier active sa représentation et ceux de ses voisins dans le lexique orthographique. Le lexique phonologique ainsi que les systèmes sémantique et affectif seraient également activés suite à la présentation du mot. Lorsque le voisin orthographique est émotionnel, le système affectif influencerait l'activation du lexique orthographique via des processus *top-down*. Ainsi, lorsque le voisin orthographique est émotionnel, sa représentation lexicale contenue dans le lexique orthographique recevrait de l'activation additionnelle provenant du système affectif. L'activation de la représentation lexicale du voisin



jeunes (pour une revue voir Murphy & Isaacowitz, 2008). Cependant, les données de la littérature ne semblent pas établir de réel consensus quant à des préférences envers les émotions positives ou négatives chez les adultes jeunes (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008). La prise en compte de l'imageabilité et/ou de la concrétude du mot semble en partie expliquer certaines divergences de la littérature concernant la manifestation des préférences émotionnelles. Tandis qu'un biais émotionnel général serait observé pour les mots abstraits, une préférence envers les stimuli positifs serait mise en évidence pour les mots concrets et imageables (e.g., Kanske & Kotz, 2009). Ces résultats expérimentaux mènent à de nouvelles considérations théoriques relatives à des traitements différenciés des mots émotionnels en fonction de leurs caractéristiques sémantiques, et fournissent des arguments en faveur d'une interaction entre les systèmes affectif et sémantique lors de la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Gobin & Mathey, 2010).

Dans leur ensemble, les données rapportées dans nos deux chapitres théoriques soulignent le rôle des caractéristiques orthographiques et émotionnelles des mots dans la reconnaissance visuelle et dans la mémorisation. L'étude de la valence du voisinage orthographique plus fréquent (Gobin & Mathey, 2010) met en évidence une interaction entre le lexique orthographique et le système affectif dans la reconnaissance visuelle. Des modèles intégrant le système affectif dans les modèles de reconnaissance visuelle classique de type AIC (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981) semblent pouvoir expliquer et concilier l'étude concomitante des caractéristiques émotionnelles et orthographiques (Gobin & Mathey, 2010). Cependant, les liens entre les systèmes affectif, sémantique et orthographique restent, à notre connaissance, très peu étudiés dans la mémorisation des mots.

## PROBLEMATIQUE

Ces dernières années, de nombreux chercheurs ont étudié le rôle des caractéristiques lexicales et émotionnelles dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Grainger et al., 1989 ; Kousta et al., 2009). Ces recherches ont permis de préciser la mise en œuvre de processus lexicaux et lexico-émotionnels lors de l'accès au lexique. De plus, certaines différences individuelles modifieraient les processus lexicaux impliqués dans la reconnaissance visuelle des mots. Plus précisément, les données de la littérature convergent vers une modification des processus d'activation et d'inhibition lexicales lors du vieillissement cognitif (e.g., Mathey & Postal, 2008 ; Robert & Mathey, 2007b) et selon les compétences lexicales des adultes jeunes (e.g., Andrews & Lo, 2012). Si les caractéristiques orthographiques et émotionnelles des mots influencent leur identification, elles auraient aussi un effet sur leur mémorisation (Hunt & Elliott, 1980 ; Murphy & Isaacowitz, 1981). L'identification du mot constituant l'une des premières étapes de sa mémorisation, les modèles théoriques issus de la reconnaissance visuelle des mots (e.g., McClelland & Rumelhart, 1981) pourraient fournir un cadre interprétatif privilégié pour comprendre les processus sous-tendant la mémorisation des mots écrits (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018). L'objectif général de notre travail de thèse était de préciser l'implication des processus lexicaux et lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots écrits. En parallèle, un second objectif était de déterminer dans quelle mesure les effets de facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation sont sensibles à l'âge (en comparant les performances d'adultes jeunes vs. âgés) et à des différences de compétences langagières chez l'adulte jeune.

Dans la partie Expérimentale, nous avons testé le rôle des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots écrits afin de préciser les processus impliqués dans la mémorisation en fonction de l'âge et des compétences langagières des adultes jeunes.

Le chapitre 1 avait pour objectif de préciser l'influence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots en fonction d'une part de l'âge et d'autre part des compétences langagières des adultes jeunes. Nous avons testé l'effet de deux indices du voisinage (i.e., sa fréquence et sa densité) dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique et avons essayé de préciser dans quelle mesure les processus lexicaux interviennent lors de la mémorisation des mots.

Dans le chapitre 2, nous avons examiné les facteurs pouvant influencer l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots écrits. Nous nous sommes interrogées sur le rôle de l'âge dans l'émergence des préférences émotionnelles puis nous avons investigué dans deux expériences le rôle de l'activation entre le système sémantique et le système affectif chez l'adulte jeune à travers l'étude de l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique.

Le chapitre 3 avait pour objectif de préciser le lien entre les caractéristiques orthographiques et émotionnelles via l'étude de la valence du voisinage orthographique. Nous avons testé le rôle de l'activation entre le lexique orthographique et le système affectif dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique chez des adultes jeunes et âgés. Ce chapitre était aussi destiné au recueil d'estimations lexicales (i.e., familiarité et imageabilité) des 1286 mots de la base EMA (Gobin, Camblats, Faurous, & Mathey, 2017) chez quatre groupes d'adultes d'âges différents (18-85 ans). Cette base de données avait pour objectif de compléter les caractéristiques lexicales et émotionnelles des mots de la base EMA avec des variables importantes à considérer dans les tâches d'identification et de mémorisation de mots et de préciser les liens entre ces variables lors de l'avancée en âge.

Dans la partie Discussion, l'ensemble des résultats expérimentaux ont été discutés à la lumière des modèles de reconnaissance visuelle et des modèles de mémoire en proposant une approche réunissant les deux domaines de recherche pour expliquer les processus impliqués dans la mémorisation des mots et en prenant en compte l'influence des différences individuelles sur la mise en œuvre de ces processus.

## EXPERIMENTATION

### Chapitre 3. Effets des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots en fonction de l'expérience langagière

#### 1. Introduction

A l'heure actuelle, considérer les facteurs pouvant influencer la mémorisation des mots est une question importante, notamment chez une population vieillissante pour qui l'évaluation de la mémoire est un enjeu crucial. Ces dernières décennies, des chercheurs ont montré que les caractéristiques des mots, et notamment leurs caractéristiques orthographiques, influençaient la manière dont ils étaient mémorisés (e.g., Hunt & Elliott, 1980 ; Cortese et al., 2004). Toutefois, le rôle des différences individuelles lors de la mémorisation d'un matériel langagier est peu documenté.

Le premier objectif de ce chapitre était de préciser l'influence du voisinage orthographique par substitution d'une lettre (Coltheart et al., 1977) dans la mémorisation des mots écrits. L'influence du voisinage orthographique a été largement documentée dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001). L'étude de ce facteur a notamment permis de préciser les processus lexicaux impliqués dans l'accès au lexique à l'aide des modèles de reconnaissance visuelle des mots (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981). Plus précisément, la fréquence du voisinage orthographique serait un indicateur de la compétition entre les différentes représentations lexicales activées lors de la présentation d'un mot écrit (e.g., Grainger et al., 1989). Dans le domaine de la mémoire, des chercheurs ont mis en évidence un effet inhibiteur de la densité du voisinage (e.g., Cortese et al., 2004 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012) et de sa fréquence (Robert et al ; 2015 ; mais voir Justi & Jeager, 2017). Si l'on considère que l'identification du mot représente la première étape de sa mémorisation, les modèles théoriques issus de la reconnaissance visuelle des mots de type AIC (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981) semblent fournir un cadre interprétatif intéressant pour comprendre l'implication des processus lexicaux dans les effets du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots (Cortese et al., 2004 ; Robert al., 2015). Le rôle des processus lexicaux lors de la mémorisation des mots écrits a été questionné à travers les Expériences 1 à 3 afin de proposer un lien entre les apports théoriques issus des domaines de

la reconnaissance visuelle des mots et de la mémorisation. Pour répondre à ces questions, nous avons manipulé la fréquence (Expérience 1) et la densité du voisinage orthographique (Expériences 2 et 3) par substitution d'une lettre dans des tâches de mémorisation. Nous avons testé pour la première fois le rôle de l'activation *top-down* entre le système sémantique et le lexique orthographique lors de la mémorisation des mots écrits en manipulant orthogonalement la densité du voisinage orthographique et l'imageabilité des mots (Expérience 3). Le rôle de ces facteurs lexicaux a été testé dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique, deux tâches privilégiées dans l'étude de la mémoire épisodique. Le choix de ces deux tâches avait pour objectif de préciser les étapes durant lesquelles interviendrait l'influence des caractéristiques orthographiques des mots. La tâche de reconnaissance mnésique limitant les opérations de récupération en fournissant des indices, la présence des effets lexicaux dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique serait en faveur de facteurs intervenant préférentiellement durant l'encodage du mot.

En parallèle, le second objectif de ce chapitre était de tester l'influence conjointe des caractéristiques des mots et des caractéristiques individuelles dans la mémorisation (Expériences 1 à 3). Les chercheurs explorent de plus en plus le rôle des différences entre les individus sur les processus d'accès au lexique dans la reconnaissance visuelle des mots (Mathey & Postal, 2008 ; Yap et al., 2011). Toutefois, l'effet de ces différences individuelles sur la mémorisation des mots écrits demeure très peu connu. Dans une perspective théorique considérant l'influence des processus lexicaux dans la mémorisation des mots (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018), l'étude des différences individuelles revêt alors un intérêt particulier pour préciser le lien entre la reconnaissance visuelle et la mémorisation des mots. Plus particulièrement, nous avons étudié dans quelle mesure les modifications des processus lexicaux lors du vieillissement normal, rapportées dans la reconnaissance visuelle (Mathey & Postal, 2008 ; Robert & Mathey, 2007b), influencent la mémorisation des mots écrits (Expériences 1 et 3). Nous avons également testé le rôle des compétences langagières chez les adultes jeunes sur l'effet du voisinage orthographique pour comprendre dans quelle mesure elles influencent les processus impliqués dans la mémorisation des mots (Expérience 2). Les compétences langagières des adultes jeunes ont été mesurées en prenant en compte les compétences de vocabulaire, d'orthographe et de lecture des individus (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin, 2018 ; Welcome & Trammel, 2017).

## 2. *Expérience 1. Effets de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et âgés*

### 2.1. *Objectif et hypothèses*

L'objectif général de cette expérience était de tester l'effet de la fréquence du voisinage orthographique chez des adultes jeunes et des adultes âgés dans une tâche de mémorisation explicite de mots en utilisant des listes d'apprentissage pures (Expérience 1a) et mixtes (Expérience 1b). Dans la langue française, un effet inhibiteur de la fréquence du voisinage orthographique est couramment rapporté dans la reconnaissance visuelle des mots chez des adultes jeunes (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001). Dans le cadre d'un modèle de type AIC (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981), cet effet inhibiteur serait expliqué par l'intervention du processus d'inhibition lexicale entre le mot et son voisin orthographique plus fréquent (e.g., Grainger et al., 1989). Lorsqu'on s'intéresse au vieillissement cognitif, la diminution de l'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage orthographique observé dans la reconnaissance visuelle des mots serait compatible avec une modification du processus d'inhibition latérale avec l'âge (Ballot, 2016 ; Mathey & Dorot, 2011 ; Robert & Mathey, 2007b). Récemment, quelques chercheurs ont commencé à s'intéresser à l'effet de la fréquence du voisinage orthographique chez des adultes jeunes dans des tâches de mémoire de travail et de mémoire épisodique (Justi & Jaeger, 2017 ; Robert et al., 2015). Puisque mémoriser un mot consiste en premier lieu à l'identifier, les théories issues de la reconnaissance visuelle des mots semblent aujourd'hui un cadre interprétatif privilégié pour comprendre dans quelle mesure l'inhibition lexicale envoyée par les voisins orthographiques vers le mot lors de son identification influence la manière dont il est encodé (Cortese et al., 2004 ; Cortese et al., 2006 ; Robert et al., 2015 ; Robert, 2018). A notre connaissance, seuls Glanc et al. (2016) ont testé l'influence de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots lors du vieillissement normal. Ces auteurs suggèrent que le vieillissement cognitif s'accompagne de difficultés à réaliser un traitement basé sur les caractéristiques des mots durant leur encodage. Cette interprétation ne semble toutefois pas incompatible avec une modification des processus lexicaux chez les adultes âgés proposée dans la reconnaissance visuelle des mots (Mathey & Postal, 2008 ; Robert & Mathey, 2007). Déterminer dans quelle mesure les facteurs lexicaux influencent différemment

la mémorisation des mots selon l'âge semble être un enjeu crucial pour comprendre les processus sous-tendant la mémorisation des mots lors du vieillissement cognitif.

Afin de préciser la nature des processus impliqués dans la mémorisation des mots, nous nous sommes intéressées, au travers de deux expériences, à l'effet de la nature des listes d'apprentissage. Les travaux antérieurs ont souligné l'implication de la distinctibilité orthographique dans l'apparition des effets de voisinage orthographique (Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Selon cette conception théorique, les mots avec beaucoup de voisins orthographiques et phonologiques seraient moins distincts orthographiquement en raison de leur forte ressemblance avec beaucoup d'autres mots. Hunt et Elliott (1980) ont mis en évidence que les effets de distinctibilité orthographique sont particulièrement saillants lorsque les mots sont appris au sein de listes mixtes. Selon Cortese al., (2004), l'intervention des effets de voisinage orthographique et phonologique lorsque les mots sont appris dans des listes mixtes et pures suggère qu'une explication en termes de distinctibilité ne permettrait pas de rendre compte, à elle seule, des effets de voisinage dans la mémorisation. Selon ces auteurs, l'effet du voisinage aurait une origine plus lexicale et serait expliqué par la co-activation des voisins orthographiques et phonologiques qui interféreraient avec la mémorisation du mot écrit. Dans la présente expérience, nous avons testé le rôle des processus lexicaux et notamment du processus d'inhibition lexicale dans la mémorisation des mots via l'étude de la fréquence du voisinage chez des adultes jeunes et âgés. En accord avec les travaux mettant en évidence une atteinte de la mémoire épisodique avec l'âge (Balota et al., 2000), les adultes jeunes devraient mémoriser plus de mots que les adultes âgés. Cet effet apparaîtrait notamment dans la tâche de rappel libre qui implique plus de processus de récupération auto-initiés (e.g., Craik et al., 1986). A l'instar des travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots, un effet inhibiteur de la fréquence du voisinage dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique ainsi qu'une diminution de cet effet avec l'âge devraient être observés. Enfin, l'intervention des processus lexicaux dans les effets de fréquence du voisinage induirait un effet inhibiteur de cet indice sur les performances de mémorisation, et ceci, que les mots soient appris au sein de listes d'apprentissage mixtes ou pures.

## 2.2. *Expérience 1a. Effet de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et âgés*

### 2.2.1. Méthode

*Participants.* Quarante-sept adultes jeunes ( $M = 20.44$  ans ;  $ET = 1.88$ ) de 18 à 30 ans de l'Université de Bordeaux et 47 adultes âgés de plus de 60 ans ( $M = 68.05$  ans ;  $ET = 5.29$ ) recrutés à l'Université du temps libre de Bordeaux ont été retenus pour cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à lire et écrire en français) et avaient une vue normale ou corrigée. Les adultes jeunes avaient un niveau d'étude ( $M = 14.04$  ans ;  $ET = 1.12$ ) plus faible que celui des adultes âgés ( $M = 15.53$  ans ;  $ET = 2.78$ ),  $t(92) = -3.40$ ,  $p = .001$ . De plus, les adultes jeunes avaient un niveau de vocabulaire, mesuré à l'aide du Mill-Hill (Deltour, 1998), inférieur ( $M = 32.62$  ;  $ET = 3.84$ ) à celui des adultes âgés ( $M = 39.79$  ;  $ET = 2.79$ ),  $t(92) = -10.34$ ,  $p < .001$ . Les adultes âgés ont également complété l'échelle du MMSE (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975 ;  $M = 28.34$  ;  $ET = 1.03$ ) afin de contrôler l'éventuelle présence de troubles cognitifs (score inférieur à 27 points ; Kalafat, Hugonot-Diener, & Poitrenaud, 2003).

*Matériel.* Le matériel était celui utilisé lors de l'étude de la fréquence du voisinage dans la reconnaissance visuelle des mots selon l'âge réalisée lors d'un Master 2 Recherche (Ballot, 2016). Quarante-huit mots de 4 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés dans la base de données lexicales de Robert, Dorot et Mathey (2012) contenant des évaluations de la familiarité de 660 mots de la langue française chez des adultes jeunes et des adultes âgés d'au moins 60 ans. Les autres caractéristiques lexicales des mots et de leurs voisins ont été recueillies dans Lexique 3.8 (New et al., 2007). Deux conditions de voisinage ont été construites : (1) 24 mots possédaient un voisin orthographique plus fréquent (e.g., *réseau/roseau*) et (2) 24 autres ne possédaient pas de voisin orthographique plus fréquent (e.g., *jeton*). De plus, le matériel a été construit de façon à ce que les évaluations de la familiarité des stimuli et des voisins ne diffèrent pas significativement entre les adultes jeunes et les adultes âgés ( $ps > .05$ ). Les mots cibles des deux conditions étaient appariés sur un ensemble d'autres caractéristiques (voir Tableau 1) connues pour influencer la vitesse de reconnaissance visuelle des mots et leur mémorisation (pour une revue voir Balota et al., 2006).

Tableau 1

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 1.*

Variables	Type de voisinage orthographique		<i>p</i>
	Avec VO + fréquent	Sans VO + fréquent	
<b>Mots d'apprentissage</b>			
<i>Exemple</i>	<i>roseau</i>	<i>jeton</i>	
Familiarité jeunes	2.12	2.17	.77
Familiarité âgés	2.48	2.48	.97
Fréquence livre	5.58	3.70	.39
Fréquence film	3.71	3.63	.98
Moyenne fréquence lexicale	4.67	3.63	.67
Nombre de lettres	5.71	5.75	.75
Nombre de syllabes	1.83	1.88	.69
Densité du voisinage orthographique	2.21	1.33	.006
Densité du voisinage phonologique	5.88	5.92	.98
Nombre de voisins moins fréquents	1.21	1.33	.68
Nombre de voisins plus fréquents	1.00	0.00	<.001
OLD 20	1.85	1.86	.85
PLD 20	1.71	1.79	.56
<b>VO plus fréquent</b>			
<i>Exemple</i>	<i>réseau</i>	-	
Fréquence livre	53.68	-	-
Fréquence film	49.40	-	-
Moyenne fréquence lexicale	51.54	-	-
Nombre de voisins phonographiques	0.63	-	-

*Note.* VO = voisin orthographique ; Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance.

Pour la tâche de rappel, les 48 mots d'apprentissage ont été séparés en quatre listes pures de douze mots chacune contenant soit des mots avec un voisin orthographique plus fréquent soit des mots sans voisin orthographique plus fréquent. Pour la tâche de reconnaissance mnésique, 48 mots nouveaux de 4 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes ont également été sélectionnés dans les normes de fréquences subjectives (Robert et al., 2012) et dans

Lexique 3.8 (New et al., 2007) et séparés à nouveau en deux conditions. Ainsi, 24 mots possédaient un voisin orthographique plus fréquent et les 24 autres ne possédaient pas de voisin plus fréquent. Les estimations de fréquences subjectives des mots cibles et des voisins ne différaient pas significativement entre les adultes jeunes et les adultes âgés ( $ps > .05$ ). Les stimuli des deux conditions avaient les mêmes caractéristiques que celles présentées dans le Tableau 1 ( $ps > .05$ ).

*Procédure.* L'expérience s'est déroulée dans un box expérimental du Laboratoire de Psychologie EA4139. Après signature du consentement éclairé, les participants ont répondu aux premières questions socio-démographiques. Les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique ont été programmées avec le logiciel E-prime 2.0.10.356 (Schneider & Zuccoloto, 2007). Tout d'abord, les participants ont effectué l'apprentissage des mots sur ordinateur. Ils étaient informés qu'ils devraient rappeler les mots à l'écrit après chacune des listes. Aucune stratégie d'apprentissage n'était demandée aux participants. Les mots apparaissaient un par un sur l'écran durant 3000 ms et étaient précédés d'une croix de fixation de 1000 ms. Après l'apprentissage de chaque liste de douze mots, un écran stipulait au participant de réaliser un comptage à rebours à haute voix (à partir de 100, 200, 300 ou 400). L'écran restait 30 secondes afin d'éliminer les effets de récence. Suite à cela, les participants avaient pour consigne de rappeler à l'écrit, sur une feuille fournie pour l'expérimentateur, les mots de la liste dont ils se souvenaient. Aucune contrainte d'ordre ou de temps de rappel n'était imposée aux participants. Après le rappel écrit de chaque liste, l'expérimentateur demandait au participant de relire les mots afin de veiller à une cotation correcte des données. Cette procédure a été reproduite pour les quatre listes de mots. Les douze mots de chaque liste étaient présentés dans un ordre aléatoire. Quatre ordres d'apparition des listes ont été constitués afin de contrebalancer leur ordre de présentation. Suite à cela, la tâche de reconnaissance était proposée au participant. Ce dernier avait pour consigne de décider, à l'aide des deux boutons de réponses « M » et « Q » du clavier, adaptés à sa latéralité, si le mot présenté à l'écran faisait partie des listes précédemment apprises. Chaque stimulus était précédé par une croix de fixation de 1000 ms et restait affiché à l'écran jusqu'à ce que le participant appuie sur l'un des deux boutons de réponse. Les mots nouveaux et les mots d'apprentissage étaient présentés dans un ordre aléatoire, dans deux blocs séparés par une pause et dont l'ordre était contrebalancé pour chaque participant. Les participants ont ensuite complété les questionnaires papier (Mill Hill, MMSE) et répondu aux dernières informations

socio-démographiques (niveau scolaire, date de naissance, langue française, traitement médicamenteux).

### 2.2.2. Résultats et discussion

Les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, le de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  ont été soumis séparément à des analyses de variance (ANOVA) sur les moyennes des participants ( $F1$ ) et sur les moyennes des items ( $F2$ ) avec les facteurs « voisinage » (mots avec un voisin orthographique plus fréquent vs. mots sans voisin orthographique plus fréquent) et « âge » (adultes jeunes vs. adultes âgés) comme variables indépendantes. L'âge était un facteur intersujet alors que la fréquence du voisinage orthographique était un facteur intrasujet pour les  $F1$  (et inversement pour les  $F2$ ). L'indice de discrimination  $d'$  a été choisi, en accord avec la tâche de détection de signal (Stanislaw & Todorov, 1999), afin de déterminer, à partir des pourcentages de bonnes reconnaissances et de fausses alarmes, la capacité du participant à distinguer les mots appris des mots nouveaux. En raison de l'absence d'appariement entre le niveau de vocabulaire des adultes jeunes et âgés, des analyses complémentaires ont été réalisées afin de contrôler l'influence de ce facteur sur les résultats observés. Pour ce faire, des analyses de régression ont été effectuées sur chacune des variables dépendantes en fonction de l'âge, de la fréquence du voisinage et en ajoutant les scores de vocabulaire centrés.

#### Tâche de rappel

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 92) = 29.7, p < .001, \eta^2_p = .20$  ;  $F2(1, 46) = 14.26, p < .001, \eta^2_p = .23$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 44.15$  %) que les adultes âgés ( $M = 31.03$  %). L'effet principal de la fréquence du voisinage n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.76, p = .19$  ;  $F2 < 1$ . L'effet d'interaction entre l'âge et la fréquence du voisinage n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 3.

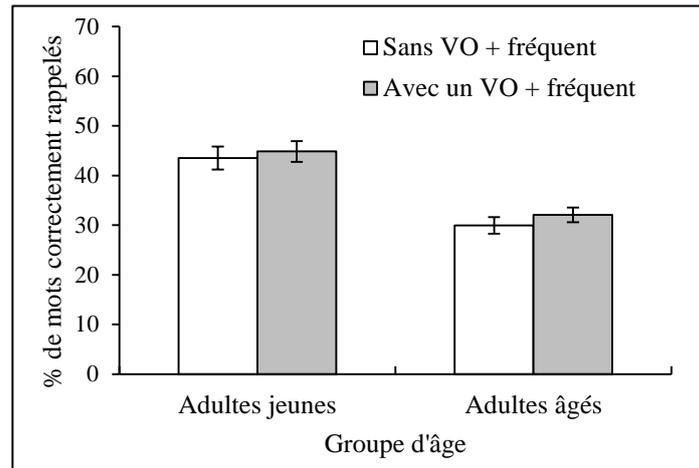


Figure 3. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

Des analyses de régression complémentaires ont été effectuées sur le pourcentage de mots correctement rappelés sur la moyenne des participants ( $F$ ) en rajoutant les scores de vocabulaire centrés dans nos analyses afin de contrôler leur influence. L'effet de l'âge reste significatif,  $F(1, 90) = 37.26, p < .001, \eta^2_p = .29$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1.96, p_s > .05$ .

#### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet de l'âge n'est pas significatif sur les moyennes des participants,  $F1(1, 92) = 1.39, p = .24$  mais est tendanciel sur les moyennes des items,  $F2(1, 46) = 3.80, p = .057, \eta^2_p = .08$ . L'effet de la fréquence du voisinage n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.38, p = .13$  ;  $F2 < 1$  tout comme l'effet d'interaction entre les deux facteurs,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 4.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet principal de l'âge n'est pas significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 1.64, p = .20$  mais est significatif pour les items,  $F2(1, 92) = 7.39, p = .009, \eta^2_p = .14$ . L'effet principal de la fréquence du voisinage et son interaction avec l'âge ne sont pas significatifs,  $F1s$  et  $F2s < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 5.

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre qu'aucun effet n'est significatif,  $F_s < 2.34, p_s > .13$ .

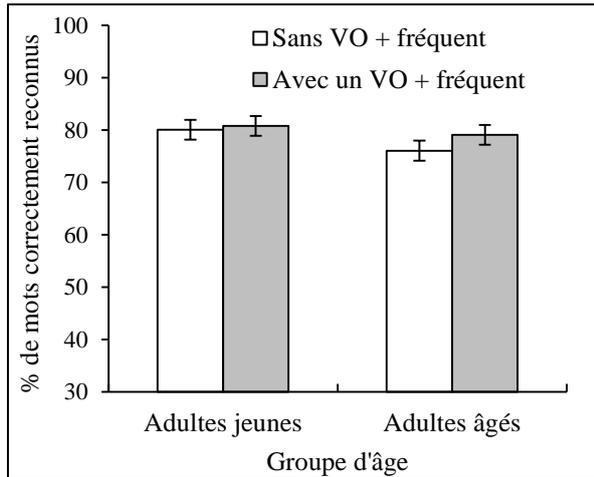


Figure 4. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

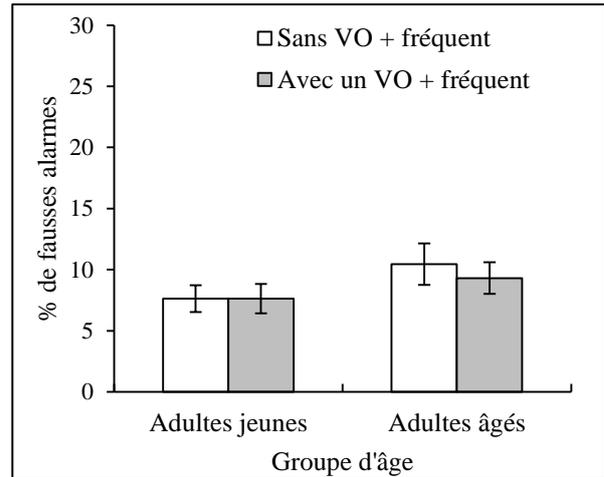


Figure 5. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

Après contrôle des scores de vocabulaire dans des analyses de régression séparées, l'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus, de fausses alarmes et de l'indice de discrimination  $d'$  montrent qu'aucun effet n'est significatif,  $F_s < 2.64$ ,  $p_s > .05$ .

Les données de la présente expérience indiquent un effet de l'âge sur les performances de mémorisation dans la tâche de rappel libre. Ces données sont en accord avec une atteinte de la mémoire épisodique lors du vieillissement normal et notamment pour les tâches requérant le plus de processus auto-initiés (Craik et al., 1986 ; Hasher & Zacks, 1979). Contrairement à nos attentes, les résultats ne montrent pas d'effet de la fréquence du voisinage ni d'interaction de ce facteur avec l'âge sur les performances de rappel libre et de reconnaissance mnésique. De plus, ces résultats ne semblent pas être expliqués par le niveau de vocabulaire des adultes jeunes et âgés. L'une des explications possibles est que la nature de la liste d'apprentissage utilisée dans la présente expérience entraîne une absence d'effet de la fréquence du voisinage et d'interaction de ce facteur avec l'âge. En effet, il est possible que la distinctibilité orthographique des mots soit en partie responsable de l'effet de fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation. L'étude de la fréquence du voisinage orthographique dans un contexte d'apprentissage favorisant l'émergence de la distinctibilité orthographique (i.e., via l'utilisation de listes d'apprentissage mixtes, Hunt & Elliott, 1980) pourrait permettre de préciser cette hypothèse.

### 2.3. *Expérience 1b. Effet de la fréquence du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et âgés*

#### 2.3.1. Méthode

*Participants.* Cinquante-quatre adultes jeunes de 18 à 30 ans ( $M = 20.96$  ans ;  $ET = 2.38$ ) de l'Université de Bordeaux et 54 adultes âgés d'au moins 60 ans ( $M = 68.07$  ans ;  $ET = 3.93$ ) de l'Université du temps libre de Bordeaux ont participé à l'expérience. La plupart des participants ont également participé aux Expériences 9a et 9b. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris le Français au cours préparatoire) et avaient une vue normale ou corrigée. Le niveau de scolarité des adultes jeunes ( $M = 14.94$  ;  $ET = 1.66$ ) était similaire à celui des adultes âgés ( $M = 15.06$  ;  $ET = 3.40$ ),  $t(106) = -.22$ ,  $p = .83$ . Les deux groupes ont complété la version française du test de vocabulaire du Mill Hill (Deltour, 1998). Les adultes jeunes ( $M = 35.52$  ;  $ET = 3.5$ ) avaient un niveau de vocabulaire inférieur à celui des adultes âgés ( $M = 39.07$  ;  $ET = 3.22$ ),  $t(106) = -5.49$ ,  $p < .001$ . Les adultes âgés ont également complété l'échelle du MMSE (Folstein et al., 1975 ;  $M = 28.27$  ;  $ET = 1.05$ ) afin d'exclure les participants présentant d'éventuels troubles cognitifs avec des scores inférieurs à 27 (Kalafat et al., 2003).

*Matériel.* Les mots d'apprentissage et les mots nouveaux distracteurs utilisés étaient les mêmes que ceux utilisés dans l'Expérience 1a. Pour la tâche de rappel, les 48 mots d'apprentissage de l'Expérience 1a ont été répartis en quatre listes mixtes composées chacune de six mots avec un voisin orthographique plus fréquent et de six mots sans voisin orthographique plus fréquent.

*Procédure.* La procédure était la même que celle de l'Expérience 1a. À la suite de cette expérience, les participants ont réalisé l'Expérience 9a et 9b puis ont rempli les questionnaires papier (Mill Hill, MMSE, TAS-20, GDS)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Le questionnaire de la TAS-20 a été administré pour les besoins de la tâche 9a et 9b. Les résultats à ce questionnaire ne sont donc pas rapportés dans cette étude.

### 2.3.2. Résultats et discussion

Les mêmes ANOVAs que celles réalisées dans l'Expérience 1a ont été menées. Les scores de vocabulaire différant entre nos deux groupes d'âge, des analyses de régression complémentaires ont été à nouveau réalisées pour contrôler l'influence de ce facteur.

#### Tâche de rappel

Les analyses révèlent un effet principal de l'âge,  $F(1, 106) = 63.72, p < .001, \eta^2_p = .37$  ;  $F(1,46) = 252.98, p < .001, \eta^2_p = .84$  . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 47.99\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 24.61\%$ ). L'effet principal de la fréquence du voisinage orthographique n'est pas significatif,  $F(1, 106) = 1.65, p = .20$  et  $F_2 < 1$  tout comme son interaction avec l'âge,  $F_1$  et  $F_2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 6.

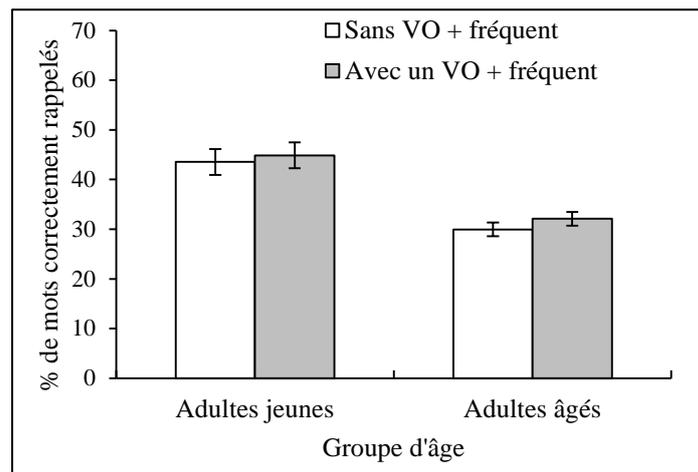


Figure 6. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

Des analyses de régression complémentaires ont été réalisées sur le pourcentage de mots correctement rappelés afin de contrôler le niveau de vocabulaire des participants. Les analyses montrent que l'effet de l'âge reste significatif,  $F(1, 104) = 61.26, p < .001, \eta^2_p = .37$ . L'effet facilitateur de la fréquence du voisinage devient significatif,  $F(1, 104) = 4.69, p = .03, \eta^2_p = .04$ . L'interaction entre les deux facteurs reste non significative,  $F(1, 104) = 1.32, p = .25$ .

Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet de l'âge est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 106) = 2.86, p = .09, \eta^2_p = .026$  et significatif sur la moyenne des items,  $F2(1, 46) = 11.3, p < .001, \eta^2_p = .49$ . Les adultes jeunes tendent à reconnaître plus de mots ( $M = 85.57\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 81.79\%$ ). L'effet principal de la fréquence du voisinage orthographique n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Par ailleurs, l'effet d'interaction entre l'âge et la fréquence du voisinage orthographique est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 106) = 3.12, p = .08, \eta^2_p = .029$ ;  $F2(1, 46) = 1.98, p = .17$ . Des analyses de contrastes montrent cependant que l'effet de la fréquence du voisinage n'est ni significatif pour les adultes jeunes,  $F1(1, 106) = 2.25, p = .14$ ;  $F2 < 1$  ni pour les adultes âgés,  $F1(1, 106) = 3.12, p = .32$ ;  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 7.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique un effet significatif de l'âge,  $F1(1, 106) = 7.91, p = .006, \eta^2_p = .069$  et  $F2(1, 46) = 40.16, p < .001, \eta^2_p = .047$ . Les adultes jeunes produisent moins de fausses alarmes ( $M = 9.11\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 15.00\%$ ). Par ailleurs, les résultats indiquent un effet principal de la fréquence du voisinage pour les participants,  $F1(1, 106) = 6.52, p = .012, \eta^2_p = .058$ ;  $F2 < 1$ . Les mots sans voisin orthographique plus fréquent produisent plus de fausses alarmes ( $M = 13.16\%$ ) que ceux avec un voisin orthographique plus fréquent ( $M = 10.96\%$ ). L'effet d'interaction entre la fréquence du voisinage orthographique et l'âge n'est pas significatif,  $F1(1, 106) = 2.19, p = .14$ ;  $F2(1, 46) = 1.87, p = .18$ . Les résultats sont présentés Figure 8.

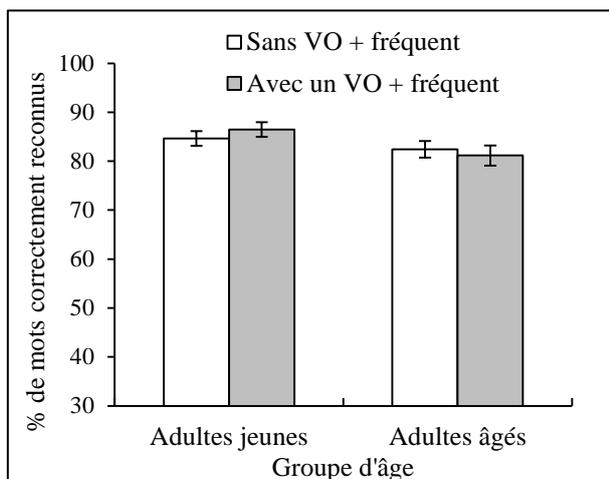


Figure 7. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

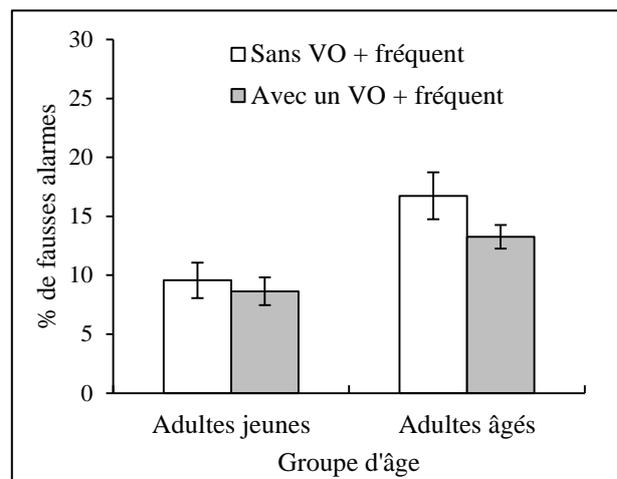


Figure 8. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  révèle un effet significatif de l'âge,  $F(1, 106) = 9.96, p < .001, \eta^2p = .086$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.65$ ) que les adultes âgés ( $M = 2.24$ ). L'effet principal du voisinage orthographique est également significatif,  $F(1, 106) = 4.51, p = .036, \eta^2p = .041$ . Les mots avec un voisin orthographique plus fréquent sont mieux discriminés ( $M = 2.50$ ) que les mots sans voisin orthographique plus fréquent ( $M = 2.38$ ). L'interaction entre ces deux facteurs n'est pas significative,  $F < 1$ .

Des analyses de régression ont été réalisées en contrôlant le niveau de vocabulaire des participants. L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique qu'aucun effet n'est significatif,  $F_s < 2.76, p_s > .10$ . L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre un effet de l'âge significatif,  $F(1, 104) = 8.07, p = .005, \eta^2p = .072$ . L'effet facilitateur de la fréquence du voisinage reste significatif,  $F(1, 104) = 5.54, p = .02, \eta^2p = .05$ . L'interaction entre l'âge et la fréquence du voisinage devient toutefois significative,  $F(1, 104) = 4.35, p = .039, \eta^2p = .04$ . Des analyses de contrastes montrent que l'effet facilitateur de la fréquence du voisinage n'est pas significatif chez les adultes jeunes,  $F < 1$  mais est significatif chez les adultes âgés,  $F(1, 104) = 9.69, p = .002, \eta^2p = .08$ . L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique une conservation de l'effet principal de l'âge,  $F(1, 104) = 9.71, p = .002, \eta^2p = .08$ . L'effet facilitateur de la fréquence du voisinage reste significatif,  $F(1, 104) = 4.18, p = .04, \eta^2p = .051$ . L'interaction entre les deux facteurs n'est toujours pas significative,  $F < 1$ .

Les résultats issus de la présente expérience confirment à nouveau des difficultés lors de la récupération auto initiée des informations chez les adultes âgés (Craik et al., 1986 ; Hasher & Zacks, 1979). Par ailleurs, la fréquence du voisinage orthographique ne semble pas influencer le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus chez les deux groupes d'âge lors de l'utilisation de listes d'apprentissage mixtes. Toutefois, lorsque le niveau de vocabulaire des participants est contrôlé, un effet facilitateur de la fréquence du voisinage orthographique sur les performances de rappel est observé. De plus, un effet facilitateur de la fréquence du voisinage qui semble notamment se manifester chez les adultes âgés lors du contrôle des scores de vocabulaire est mis en évidence sur le pourcentage de fausses alarmes. Ces résultats amènent à s'interroger sur le rôle du vocabulaire lors de l'étude des facteurs lexicaux dans la mémorisation des mots avec l'âge.

#### 2.4. Discussion des Expériences 1a et 1b

L'objectif des Expériences 1a et 1b était de déterminer dans quelle mesure la fréquence du voisinage orthographique influence la mémorisation explicite des mots appris dans des listes pures (Expérience 1a) et mixtes (Expérience 1b) chez des adultes jeunes et des adultes âgés. De façon générale, les résultats de ces deux expériences ne montrent pas d'effet de la fréquence du voisinage dans la mémorisation des mots appris au sein de listes d'apprentissage pures et mixtes chez des adultes jeunes et âgés. Nos résultats soulignent toutefois un effet non attendu du niveau de vocabulaire qui semble, en partie, contribuer à l'apparition d'un effet facilitateur de la fréquence du voisinage lorsque les mots sont appris dans des listes d'apprentissage mixtes (Expérience 1b).

Les résultats des Expériences 1a et 1b suggèrent que la fréquence du voisinage et son interaction avec l'âge n'ont pas d'influence sur les performances de rappel et de reconnaissance lors de l'utilisation de listes d'apprentissage pures (Expérience 1a) et mixtes (Expérience 1b). Ces résultats ne permettent pas de généraliser à des tâches de mémorisation l'effet inhibiteur de la fréquence du voisinage orthographique mis en évidence dans la reconnaissance visuelle des mots chez les adultes jeunes (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001) ni sa diminution avec l'âge (Ballot, 2016 ; Mathey & Dorot, 2011 ; Robert & Mathey, 2007). Pris dans leur ensemble, les données de la littérature et celles des Expériences 1a et 1b indiquent que la fréquence du voisinage a un effet distinct dans la reconnaissance visuelle des mots écrits et dans leur mémorisation. L'absence de généralisation de l'effet de fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots nous a conduites à envisager différentes explications méthodologiques et théoriques pour expliquer ce phénomène.

Selon Paivio et collaborateurs (e.g., Paivio, Walsh, & Bons, 1994), l'imageabilité est un prédicteur très important des performances de mémorisation (voir aussi Walker & Hulme, 1999). L'effet facilitateur de l'imageabilité viendrait d'un double codage (i.e., verbal et imagé) des mots fortement imageables (e.g., Paivio, 1971). Ainsi, compte tenu de l'importance de cette variable sur les performances de mémorisation, une absence d'appariement entre les mots des deux conditions sur ce facteur aurait pu masquer un effet de la fréquence du voisinage dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Un post-test a été conduit auprès de 43 étudiants âgés de 18 à 30 ans ( $M = 20.34$  ans ;  $ET = 2.45$ ) qui ont estimé la valeur d'imageabilité associée à chaque mot sur une échelle de 1 à 5 (1 = «

*mot provoquant une image mentale très difficilement* » ; 5 = « *mot provoquant une image mentale très facilement* »). Les résultats, réalisés sur les moyennes des items, ont montré que les valeurs d'imageabilité ne différaient pas entre les deux conditions de voisinage ( $t(46) = -0.72, p = 0.47$ ). Il semble ainsi que l'absence de contrôle de ce facteur ne puisse pas expliquer les résultats obtenus dans la présente étude.

A notre connaissance, l'effet de la fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation a été étudié dans seulement deux études (Justi & Jaeger, 2017 ; Robert et al., 2015). Robert et al. (2015) ont mis en évidence dans une tâche de mémoire de travail que l'encodage et/ou la récupération des mots avec un voisin plus fréquent demandaient davantage de ressources. Selon ces auteurs, l'effet de la fréquence du voisinage ne s'observerait que lorsque les ressources attentionnelles des participants sont réduites (i.e., lors de la présentation de listes longues). Au regard de l'interprétation proposée par ces auteurs, il est possible que les tâches utilisées dans la présente expérience ne sollicitent pas suffisamment de ressources pour qu'un effet de fréquence du voisinage robuste émerge. Les travaux antérieurs (Balota et al., 2000) et les données de la présente expérience soulignent une baisse de l'efficacité de la mémoire épisodique lors de l'avancée en âge et notamment des processus auto-initiés. Ainsi, nous avons choisi un nombre de mots relativement faible par listes ( $N = 12$ ) afin d'éviter que les adultes âgés présentent des difficultés trop importantes lors de la réalisation de la tâche. Ce faible nombre de mots par listes, bien qu'adapté à nos deux populations, pourrait permettre aux adultes jeunes de disposer de ressources attentionnelles suffisantes pour que la fréquence du voisinage n'interfère pas avec l'encodage des mots.

Enfin, au regard des différences entre les données obtenues dans la reconnaissance visuelle des mots et la mémorisation, nous nous sommes questionnées sur le rôle du niveau de vocabulaire des participants sur les résultats observés. Lorsque les scores de vocabulaire sont statistiquement contrôlés, les données obtenues pour des listes d'apprentissage mixtes (Expérience 1b) montrent un effet facilitateur de la fréquence du voisinage sur les performances de rappel. Par ailleurs, un effet facilitateur de la fréquence du voisinage chez les adultes âgés est également observé sur le pourcentage de fausses alarmes. A l'instar des travaux de Justi et Jaeger (2017), il semble que la fréquence du voisinage orthographique puisse donner lieu, dans certaines conditions, à un effet facilitateur dans la mémorisation. Dans notre étude, cet effet facilitateur se manifeste sur certains indicateurs (i.e., fausses alarmes et scores de rappel) et lorsque le niveau de vocabulaire des participants est contrôlé.

Ces données montrent que les différences individuelles, et plus particulièrement le niveau de vocabulaire des participants influencent, en partie, les effets de voisinage dans la mémorisation des mots appris au sein de listes mixtes. Les travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots ont montré que les compétences langagières modulaient les effets du voisinage orthographique (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin, 2018). Plus particulièrement, Andrews et collaborateurs (Andrews et Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012) ont proposé que les compétences langagières jouent un rôle sur la mise en œuvre des processus d'inhibition et d'activation lexicales dans la reconnaissance visuelle des mots (voir aussi Dujardin & Mathey, sous presse). Dans notre étude, il est possible que le niveau de vocabulaire, qui est une composante des compétences langagières, ait influencé les processus lexicaux mis en œuvre lors de l'identification du mot. Ainsi nous pourrions envisager que le niveau de vocabulaire influence en premier lieu l'identification du mot et ainsi la manière dont il a été mémorisé notamment lorsque les mots sont présentés dans un contexte favorisant la différence entre eux (i.e., via l'utilisation de listes mixtes). Ce questionnement théorique souligne la nécessité de considérer le rôle des compétences langagières sur l'effet des facteurs lexicaux dans la mémorisation des mots.

En résumé, les données de la littérature (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001) et les résultats des Expériences 1a et 1b montrent que la fréquence du voisinage donne lieu à des effets différents dans la mémorisation des mots et dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1989 ; Mathey, 2001). Il est possible que dans notre tâche, la présence d'un seul voisin orthographique plus fréquent ne suffise pas à créer de l'interférence lors de l'encodage et/ou la récupération du mot (Robert al., 2015). Deux solutions pourraient être proposées pour tester cette hypothèse. D'une part, augmenter les ressources attentionnelles sollicitées durant la tâche d'apprentissage pourrait permettre de préciser les conditions d'apparition de l'effet de fréquence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. Toutefois, cette solution ne paraît pas adaptée à la population âgée ou aux populations avec des difficultés mnésiques. L'autre solution serait d'étudier si la présence de plusieurs voisins orthographiques permet d'augmenter l'interférence provoquée par ces voisins orthographiques lors de l'encodage d'un mot écrit. De plus, les résultats de cette expérience nous ont montré que le niveau de vocabulaire des individus semble, dans certaines circonstances, moduler l'effet des facteurs lexicaux dans la mémorisation chez les adultes jeunes et âgés. Questionner l'influence des compétences

langagières sur les effets lexicaux dans la mémorisation semble être un enjeu majeur pour comprendre le rôle de l'expérience langagière lors de la mémorisation des mots écrits.

### ***3. Expérience 2. Effet de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes selon les compétences langagières***

#### *3.1. Objectif et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de déterminer dans quelle mesure la densité du voisinage orthographique influence la mémorisation des mots appris dans des listes pures (Expérience 2a) et mixtes (Expérience 2b) et, si cet effet est modifié par les compétences langagières des adultes jeunes. Cette expérience a été menée en collaboration avec Emilie Dujardin, Docteur en Psychologie de l'Université de Bordeaux. Les résultats de l'Expérience 1 ont montré que l'effet de la fréquence du voisinage semble être moins robuste dans la mémorisation que l'effet de cet indicateur rapporté dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001). Il est possible que la présence d'un seul voisin orthographique ne suffise pas à créer l'interférence attendue lors de l'encodage du mot. Nous nous sommes alors interrogées sur l'effet qu'auraient plusieurs voisins orthographiques sur la mémorisation du mot. Dans la littérature, un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique et phonologique sur les performances de rappel (Cortese et al., 2004, Cortese et al., 2006) et un effet miroir de cet indicateur sur les performances de reconnaissance mnésique sont régulièrement rapportés dans la langue anglaise (e.g., Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Certains auteurs ont proposé que la distinctibilité orthographique serait à l'origine des effets de la densité voisinage orthographique et phonologique dans la mémorisation des mots (Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Selon Cortese et al. (2004) cette explication serait insuffisante pour rendre compte des effets de voisinage dans la mémorisation. Selon eux, l'effet du voisinage orthographique serait mieux expliqué, à l'égard des modèles de reconnaissance visuelle des mots, par une co-activation des voisins orthographiques durant l'encodage et/ou la récupération des mots (voir aussi Robert, 2018). Dans cette expérience, nous avons voulu tester cette hypothèse en étudiant l'effet de la nature de la liste d'apprentissage afin de préciser l'implication des processus lexicaux dans la mémorisation des mots écrits. Selon Hunt et Elliott (1980), l'effet de la distinctibilité

orthographique se manifestait préférentiellement dans des listes mixtes. Ainsi, un effet de la densité du voisinage orthographique présent lorsque les mots sont appris dans des listes pures et mixtes serait en faveur d'une intervention de processus lexicaux lors de l'encodage du mot (Cortese et al., 2004).

Les données collectées dans l'Expérience 1 nous ont amenées à nous interroger sur l'influence que pourraient avoir les compétences langagières lors de l'apprentissage de mots écrits. Selon l'hypothèse de la qualité lexicale proposée par Perfetti (2007), il existerait des différences au niveau des compétences de lecture et de compréhension chez les adultes jeunes lecteurs experts. Certains auteurs se sont intéressés à l'influence de cette qualité lexicale sur les processus lexicaux mis en œuvre dans la reconnaissance visuelle des mots, en réalisant une mesure des compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire des individus (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin, 2018; Welcome & Trammel, 2017). À travers des tâches d'amorçage orthographique, Andrews et Hersch (2010) ont mis en évidence que les individus avec les meilleures compétences langagières, et notamment les meilleures compétences en orthographe, présentaient un effet inhibiteur d'amorçage orthographique plus important que les individus avec de moins bonnes compétences langagières (voir aussi Andrews & Lo, 2012). Ce résultat témoignerait d'une modification des processus d'activation et d'inhibition latérale (e.g., Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981), plus efficaces chez les individus avec de bonnes compétences langagières (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012 ; Dujardin, 2018 ; Dujardin & Mathey, sous presse). À l'heure actuelle, l'effet des compétences langagières dans la mémorisation des mots écrits n'a jamais été exploré. Pourtant, les travaux de Perfetti (2007) ont mis en évidence que des représentations lexicales de bonne qualité pourraient être associées à une meilleure récupération des mots dans le lexique mental et conduire à de meilleures performances lors de la mémorisation des mots. Nous avons donc émis l'hypothèse que plus les compétences langagières des adultes jeunes seraient élevées, plus les pourcentages de mots rappelés et reconnus seraient importants. Par ailleurs, conformément aux précédentes études, nous nous attendions à observer un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. Plus particulièrement, un effet miroir de cet indicateur dans la tâche de reconnaissance mnésique était attendu. Enfin, nous avons fait l'hypothèse que plus les compétences langagières seraient élevées, plus l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique serait important (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012). Cet effet devrait notamment apparaître lorsque les compétences en orthographe augmentent (Andrews

& Hersch, 2010). Au regard des travaux proposant une intervention des processus lexicaux lors de l'encodage et/ ou la récupération d'un mot écrit (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018), nous faisons l'hypothèse que les effets attendus seraient observés lors de l'apprentissage des mots dans des listes mixtes et pures. Dans cette étude, nous avons exploré l'effet des compétences langagières en mesurant les compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire regroupées en un score composite pour obtenir une mesure globale de ces compétences. L'influence de ces trois sous-compétences a été également appréhendée afin de préciser le rôle de chacune d'elle. Dans la reconnaissance visuelle des mots, les compétences en orthographe semblent particulièrement importantes pour mesurer la précision des représentations lexicales des adultes jeunes. Dans cette expérience, nous nous sommes interrogées sur l'influence distincte des compétences de lecture, d'orthographe et de vocabulaire dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique de mots. Pour réaliser une mesure des compétences langagières et des trois sous-compétences, nous nous sommes appuyées sur les tests utilisés par Dujardin et Mathey (sous presse) qui ont montré une influence des compétences langagières sur les performances d'adultes jeunes dans une TDL et dans des tâches de démasquage progressif et de dénomination.

### *3.2. Expérience 2a. Effets de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes selon les compétences langagières*

#### 3.2.1. Méthode

*Participants.* Un total de 90 adultes jeunes de 18 à 28 ans ( $M = 20.38$  ans ;  $ET = 2.49$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux ont participé à l'étude. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris le français au cours préparatoire) et avaient une vue normale ou corrigée. Aucun n'a déclaré avoir de trouble du langage diagnostiqué.

*Mesure des différences individuelles.* Afin de déterminer la qualité lexicale des adultes jeunes, 6 tests du langage écrit ont été administrés (voir Dujardin, 2018 ; Dujardin & Mathey, sous presse)

Les compétences de lectures ont été mesurées à l'aide de deux tests :

- le test de l'Alouette (LeFavrais, 2005) : ce test composé de mots rares et dont la combinaison n'a pas beaucoup de sens, permet de mesurer le niveau de lecture des individus qui disposent de 3 min pour lire le texte dans son intégralité. Ce test permet d'obtenir un indice de vitesse et de précision de lecture.
- Lecture de texte extrait de l'ECLA-16 + (Gola-Asmussen et al., 2011) qui consiste à lire le plus rapidement et exactement possible un texte pendant une minute. Le nombre de mots correctement lus est recueilli.

Les compétences d'orthographe ont été mesurées à l'aide de deux tests extraits de l'ECLA-16 + (Gola-Asmussen et al., 2011):

- Dictée de texte : le texte dicté est un texte court composé de quatre phrases. Parmi les 83 mots composant le texte, l'orthographe de 10 mots cibles reliés à l'orthographe d'usage et de 10 mots reliés à l'orthographe d'accord est mesurée (note sur 20)
- Dictée de mots : une dictée de 10 mots irréguliers, 10 mots réguliers et de 10 pseudomots est effectuée. Les temps de dictée et les réponses associées à chacune des listes sont collectés (note sur 10 pour chaque liste).

Les compétences de vocabulaire ont été mesurées à l'aide de deux tests de vocabulaire :

- Le Mill Hill (Deltour, 1998) : ce test consiste à déterminer pour 34 mots le synonyme correspondant à chaque mot parmi 6 alternatives proposées pour chacun. Le nombre de réponses correctes est collecté (note sur 44)
- Le Lextale-FR (Brysbaert, 2013) : dans ce test, le participant a pour consigne de sélectionner parmi une liste de 84 suites de lettres, les mots appartenant à la langue française. Le score Ghent est mesuré à partir du nombre de mots correctement sélectionnés et du nombre de non-mots non sélectionnés.

*Matériel* : 48 substantifs de 4 à 6 lettres et 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés dans la base de Desrochers et Thompson (2009) contenant des estimations de familiarité et d'imageabilité chez des adultes jeunes. Les autres caractéristiques lexicales ont été recueillies dans Lexique 3.8 (New et al., 2007). Deux conditions de voisinage orthographique ont été construites : 24 mots possédaient une forte densité de voisinage orthographique (supérieure ou égale à 6 voisins orthographiques, e.g., *virage*, *cirage*, *mirage*, *tirage*, *visage*) et 24 autres possédaient une faible densité de voisinage orthographique (inférieure ou égale à 3 voisins orthographiques, e.g., *grec*). Les deux conditions différaient également selon la densité du voisinage phonologique, l'OLD 20 et le PLD 20 (deux autres mesures du voisinage

orthographique et phonologique) et le nombre de voisins phonographiques (voisins à la fois orthographique et phonologique, i.e., *page, cage, gage, ps* < .001). Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique possédaient également plus de voisins orthographiques plus fréquents que les mots avec peu de voisins orthographiques (*ps* < .001). Les caractéristiques des mots des deux conditions de voisinage orthographique sont présentées Tableau 2.

Tableau 2

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 2.*

Variables	Type de voisinage orthographique		
	N fort	N faible	<i>p</i>
<b>Mots d'apprentissage</b>			
<i>Exemple</i>	<i>palier</i>	<i>argile</i>	
Nombre de lettres	5.00	5.00	1.0
Nombre de syllabes	1.33	1.33	1.0
Fréquence film	5.37	5.16	.90
Fréquence livre	9.03	9.21	.80
Moyenne fréquence lexicale	7.20	7.19	1.0
Densité du voisinage orthographique	8.37	1.17	<.001
Densité du voisinage phonologique	15.79	9.05	.013
Nombre de voisins plus fréquents	3.75	0.00	<.001
OLD 20	1.37	1.83	<.001
PLD 20	1.14	1.52	<.001
Imageabilité	4.84	4.86	.90
Familiarité	3.36	3.24	.60
<b>Voisins orthographiques</b>			
<i>Exemples</i>	<i>papier</i>	-	
Fréquence livre	58.03	0.42	<.001
Fréquence film	59.98	0.43	<.001
Moyenne fréquence lexicale	58.98	0.43	<.001
Nombres de voisins phonographiques	5.58	0.62	<.001

*Note.* Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance

Pour la tâche de rappel libre, quatre listes pures de douze mots ont été constituées. Chaque liste était composée soit de mots avec une forte densité de voisinage orthographique soit de mots avec une faible densité de voisinage orthographique. Pour les besoins de la tâche de reconnaissance mnésique, 48 mots nouveaux de 4 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes servant de distracteurs durant la tâche ont été sélectionnés dans la base de Desrochers et Thompson (2009) et dans Lexique 3.8 (New et al., 2007). Les mots ont été séparés en deux conditions de voisinage et avaient les mêmes caractéristiques que celles des mots d'apprentissage présentées dans le Tableau 2,  $ps > .10$

*Procédure.* Après la signature du consentement éclairé et avoir recueilli les premières informations nécessaires à la réalisation de l'expérience (latéralité, langue maternelle), une tâche de rappel libre et de reconnaissance mnésique ont été administrées aux participants selon la même procédure que celle utilisée dans l'Expérience 1. Suite à cela, les participants ont complété les six épreuves mesurant les compétences langagières. Ils ont commencé par remplir les dictées de texte puis de mots. Ils ont ensuite effectué les lectures de textes suivies par les deux tests de vocabulaire avant de répondre aux dernières questions socio-démographiques.

### 3.2.2. Résultats et discussion

#### Mesure des compétences langagières

L'ensemble des scores d'intérêt ont été standardisés (scores  $Z$  obtenus après avoir centrés-réduits les scores) afin de calculer trois scores composites mesurant les compétences de lecture, d'orthographe, de vocabulaire, ainsi qu'une mesure générale des compétences langagières (voir Dujardin & Mathey, sous presse). Les compétences de lecture ont été calculées en moyennant les scores standardisés des deux mesures les plus corrélées des deux tests de lecture (Indice de vitesse de l'alouette et nombre de mots correctement lus pour la lecture de texte ;  $r = .68, p < .001$ ). Nous avons également calculé un score composite des compétences d'orthographe à partir du nombre d'erreurs aux trois dictées de mots/pseudomots et à la dictée de texte ( $r = .43, p < .001$ ). Enfin, nous avons calculé un score composite mesurant les compétences de vocabulaire en moyennant les scores standardisés aux deux tests de vocabulaire (Ghent score et score sur 44 au Mill Hill,  $r = .52, p < .001$ ). Un score

composite général des compétences langagières a été calculé en moyennant les scores des trois compétences (voir Dujardin & Mathey, sous presse). Les corrélations entre les scores à chaque test, les scores composites des trois types de compétences et le score composite total sont présentées dans le Tableau 4.

Tableau 4

*Corrélations entre les Scores Standardisés aux Tests d'Orthographes, de Lecture, et de Vocabulaire*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Indice de vitesse de l'alouette	-									
2. Nombre de mots correctement lus	<b>.76**</b>	-								
3. Dictée de mots	.25*	.32**	-							
4. Dictée de texte	.30**	.36**	<b>.56**</b>	-						
5. Ghent Score	.11	.26**	.30**	.41**	-					
6. Score au Mill Hill (sur 44)	.35**	.37**	.51**	.43**	<b>.53**</b>	-				
7. Zlecture	.90**	.90**	.30**	.31**	.19	.37**	-			
8. Zorthographe	.30**	.34**	.85**	.83**	.34**	.49**	.32**	-		
9. Zvocabulaire	.24*	.34**	.49**	.35**	.85**	.82**	.30**	.44**	-	
10. Ztotal	.65**	.71**	.62**	.63**	.51**	.74**	.70**	.67**	.66**	-

*Note.* \*\*  $p < .001$  ; \*  $p < .01$  ; Zlecture = compétences de lecture ; Zorthographe = compétences d'orthographe ; Z vocabulaire = compétences de vocabulaire ; Ztotal = score total des compétences langagières

Résultats en fonction des compétences langagières des adultes jeunes

Les données ont été soumises à des analyses de régression linéaire simple séparées sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  en fonction de la densité du voisinage orthographique (forte vs. faible) et du score composite total mesurant les compétences langagières comme variables indépendantes. Les compétences langagières étaient un facteur intersujet alors que la densité du voisinage orthographique était un facteur intrasujet. Nous avons traité l'effet des compétences langagières comme une variable continue en accord avec les recommandations de Brauer (2002).

### Tâche de rappel

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés montre un effet principal des compétences langagières significatif,  $F(1, 88) = 11.79, p < .001, \eta^2_p = .12$ . Plus les compétences langagières sont élevées, plus le nombre de mots correctement rappelés est important ( $\beta = .34$ ). L'effet de la densité du voisinage orthographique est également significatif,  $F(1, 88) = 12.13, p < .001, \eta^2_p = .12$ . Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique sont mieux rappelés ( $M = 57.36\%$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique ( $M = 53.0\%$ ). L'effet d'interaction entre les compétences langagières et la densité du voisinage orthographique n'est pas significatif,  $F(1, 88) = 1.23, p = .27$ .

### Tâche de reconnaissance

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus ne montre pas d'effet principal des compétences langagières,  $F < 1$ . L'effet principal de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 88) = 11.36, p < .001, \eta^2_p = .11$ . Les mots avec une faible densité de voisinage orthographique sont mieux reconnus ( $M = 88.19\%$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage orthographique ( $M = 84.67\%$ ). L'interaction entre les compétences langagières et la densité du voisinage orthographique n'est pas significative,  $F(1, 88) = 1.19, p = .27$ .

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique que l'effet principal des compétences langagières n'est pas significatif,  $F(1, 88) = 1.81, p = .18$ . L'effet de la densité du voisinage orthographique est quant à lui tendanciel,  $F(1, 88) = 3.61, p = .06, \eta^2_p = .039$ . Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique tendent à produire plus de fausses alarmes ( $M = 7.59\%$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique ( $M = 6.06\%$ ). L'effet d'interaction entre la densité du voisinage orthographique et les compétences langagières est tendanciel,  $F(1, 88) = 3.06, p = .084, \eta^2_p = .034$ . Plus les compétences langagières augmentent, moins l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur les fausses alarmes tend à être important ( $\beta = -.18$ ).

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre que l'effet principal des compétences langagières n'est pas significatif,  $F < 1$ . L'effet principal de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 88) = 12.63, p < .001, \eta^2_p = .13$ . Les mots avec

une forte densité de voisinage orthographique sont moins bien discriminés ( $M = 2.70$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique ( $M = 2.92$ ). Par ailleurs, l'effet d'interaction entre les deux facteurs n'est pas significatif,  $F < 1$ .

### Résultats en fonction des compétences de lecture, d'orthographe et de vocabulaire.

Les données ont été soumises à des analyses de régression linéaire multiple séparées sur le pourcentage de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  en fonction de la densité du voisinage orthographique et des scores composites des trois compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire traitées comme des variables continues (Brauer, 2002). La multicollinéarité entre les facteurs a été vérifiée avant de réaliser les analyses.

### Tâche de rappel

Le pourcentage de mots correctement rappelés est prédit significativement par les compétences de lecture,  $F(1, 86) = 6.19$ ,  $p = .015$ ,  $\eta^2_p = .067$ . Plus les compétences de lecture sont élevées, plus le pourcentage de mots correctement rappelés est important ( $\beta = .27$ ). Les compétences d'orthographe prédisent tendanciellement les pourcentages de rappel,  $F(1, 86) = 3.37$ ,  $p = .07$ ,  $\eta^2_p = .038$ . Plus les compétences d'orthographe sont élevées, plus les scores de rappel tendent à être élevés ( $\beta = .22$ ). Enfin, les scores de rappel ne sont pas prédits par les compétences en vocabulaire,  $F < 1$ . L'effet de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 86) = 13.14$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .13$ . Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique sont mieux rappelés ( $M = 57.36\%$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 53.00\%$ ). L'interaction entre la densité du voisinage orthographique et les compétences d'orthographe est significative,  $F(1, 86) = 9.35$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2_p = .098$ . Moins les compétences d'orthographe sont élevées, plus l'effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique est important ( $\beta = -.37$ ). Cependant, ni l'effet d'interaction entre la densité du voisinage orthographique et les compétences de lecture,  $F(1, 86) = 2.12$ ,  $p = .15$  ni l'interaction entre la densité du voisinage et les compétences de vocabulaire  $F < 1$  ne sont significatifs.

### Tâche de reconnaissance

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus met en évidence que les compétences d'orthographe, de vocabulaire et de lecture ne prédisent pas significativement les scores,  $F_s < 1$ . Par ailleurs, l'effet de la densité du voisinage est significatif,  $F(1, 86) = 11.47$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .12$ . Les mots avec une faible densité de voisinage orthographique sont mieux reconnus ( $M = 88.19\%$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage orthographique ( $M = 84.67\%$ ). L'interaction entre la densité du voisinage et les compétences de lectures est tendancielle,  $F(1, 86) = 3.79$ ,  $p = .055$ ,  $\eta^2_p = .042$ . Plus les individus ont des compétences de lecture élevées, plus l'effet inhibiteur de la densité du voisinage tend à être important ( $\beta = .22$ ). Enfin, les interactions entre la densité du voisinage orthographique et les compétences de vocabulaire et d'orthographe ne sont pas significatives,  $F_s < 1$ .

Par ailleurs, les analyses montrent que les compétences d'orthographe prédisent significativement et négativement le pourcentage de fausses alarmes,  $F(1, 86) = 5.20$ ,  $p = .025$ ,  $\eta^2_p = .057$ . Plus les compétences en orthographe sont élevées, moins le pourcentage de fausses alarmes est important ( $\beta = -.29$ ). Les compétences de lecture ne prédisent pas significativement le pourcentage de fausses alarmes,  $F < 1$ , tout comme les compétences de vocabulaire  $F(1, 86) = 1.99$ ,  $p = .16$ . L'effet de la densité du voisinage orthographique est tendanciel,  $F(1, 86) = 3.58$ ,  $p = .062$ ,  $\eta^2_p = .04$ . Les mots avec une forte densité de voisinage tendent à produire plus de fausses alarmes ( $M = 7.59\%$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique ( $M = 6.06\%$ ). L'effet d'interaction entre nos deux facteurs n'est pas significatif pour les compétences de vocabulaire et d'orthographe,  $F < 1$  mais est tendanciel pour les compétences de lecture,  $F(1, 86) = 3.11$ ,  $p = .082$ ,  $\eta^2_p = .035$ . Plus les compétences de lecture sont élevées, moins l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur les fausses alarmes tend à être important ( $\beta = -.20$ ).

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre qu'il n'y a pas d'effet principal des compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire,  $F_s < 1$ . Par ailleurs, l'effet principal de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 88) = 12.39$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .13$ . Les mots avec une forte densité de voisinage sont moins bien discriminés ( $M = 2.70$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 2.92$ ). Enfin, les effets d'interaction entre la densité du voisinage orthographique et les compétences de vocabulaire, d'orthographe et de lecture ne sont pas significatifs,  $F_s < 1$ .

Les données de la présente expérience montrent, pour la première fois, un effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la tâche de reconnaissance mnésique sur le pourcentage de bonnes reconnaissances et de fausses alarmes bien que cet effet ne soit que tendanciel sur ce dernier indicateur. Ces résultats confirment les données antérieures montrant un effet miroir de la densité du voisinage orthographique et phonologique dans la langue anglaise (Glanc & Greene, 2007, 2012). Toutefois, dans la tâche de rappel libre, l'effet de la densité du voisinage est facilitateur, contrairement à nos attentes. De plus, nos données confirment un effet principal des compétences langagières, notamment des compétences de lecture, et dans une moindre mesure des compétences d'orthographe, sur les performances de rappel (Perfetti, 2007). Les données suggèrent que les compétences d'orthographe expliquent en partie l'effet facilitateur de la densité du voisinage dans la tâche de rappel libre tandis que les compétences de lecture moduleraient l'effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la tâche de reconnaissance mnésique. La discussion de ces effets sera détaillée dans la discussion combinée des Expériences 2a et 2b.

### *3.3. Expérience 2b. Effets de la densité du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes selon les compétences langagières*

#### 3.3.1. Méthode

*Participants.* Un total de 100 participants adultes de 18 à 33 ans ( $M = 21.36$  ans ;  $ET = 2.62$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux ont été retenus pour cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française ou avaient appris à écrire et lire en français au cours préparatoire. Ils n'avaient pas de trouble du langage déclaré et avaient une vue normale ou corrigée. Les tests langagiers utilisés étaient les mêmes que ceux de l'Expérience 2a.

*Matériel.* Le matériel était le même que celui de l'Expérience 2a. Quatre listes mixtes de douze mots chacune ont été constituées. Chaque liste était composée de six mots avec une forte densité de voisinage orthographique et de six mots avec une faible densité de voisinage orthographique.

*Procédure.* La procédure était la même que celle utilisée dans l'Expérience 2a.

Mesure des compétences langagières

Après avoir standardisé l'ensemble des scores obtenus à chacun des tests (scores Z obtenus après centrés-réduits les scores), une mesure composite des capacités de lectures a été calculée en moyennant les scores aux deux tests de lecture ( $r = .83, p < .001$ ). Les deux scores aux tests mesurant les compétences d'orthographe étaient également fortement corrélés ( $r = .65, p < .001$ ). Enfin, nous avons calculé un score composite mesurant les compétences de vocabulaire en moyennant les scores standardisés aux deux tests de vocabulaire ( $r = .58, p < .001$ ). Les scores composites des trois composantes ont également été moyennés afin d'obtenir un nouveau score composite total mesurant de manière plus étendue les compétences langagières des adultes jeunes (voir Dujardin & Mathey, sous presse). Les corrélations entre les tests, les scores composites des trois types de compétences et le score composite total sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5  
*Corrélations entre les Scores Standardisés aux Tests d'Orthographe, de Lecture, et de Vocabulaire*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Indice de vitesse de l'alouette	-									
2. Nombre de mots correctement lus	<b>.83**</b>	-								
3. Dictée de mots	.43*	.27*	-							
4. Dictée de texte	.36**	.28**	<b>.65**</b>	-						
5. Ghent Score	.42**	.38**	.46**	.46**	-					
6. Score au Mill Hill (sur 44)	.38**	.35**	.51**	.40**	<b>.58**</b>	-				
7. Zlecture	.96**	.96**	.37**	.34**	.38**	.42**	-			
8. Zorthographe	.44**	.30**	.91**	.91**	.47**	.53**	.39**	-		
9. Zvocabulaire	.45**	.41**	.55**	.48**	.89**	.89**	.45**	.56**	-	
10. Ztotal	.77**	.70**	.75**	.71**	.72**	.76**	.77**	.83**	.80**	-

*Note.* \*\*  $p < .001$  ; \*  $p < .01$  ; Zlecture = compétences de lecture ; Zorthographe = compétences d'orthographe ; Zvocabulaire = compétences de vocabulaire ; Ztotal = score total des compétences langagières

### 3.3.2. Résultats et discussion

#### Résultats en fonction des compétences langagières des adultes jeunes

Les données ont été soumises à des analyses de régression linéaire simples séparées sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  en fonction de la densité du voisinage orthographique et du score composite total mesurant les compétences langagières traitées comme une variable continue (Brauer, 2002).

#### Tâche de rappel libre

Les analyses indiquent que les compétences langagières prédisent significativement et positivement le pourcentage de mots correctement rappelés,  $F(1, 98) = 8.74, p = .004, \eta^2_p = .08$ . Plus les compétences langagières des adultes jeunes sont élevées, plus ils rappellent correctement de mots ( $\beta = .28$ ). L'effet principal de la densité du voisinage n'est pas significatif,  $F(1, 98) = 2.34, p = .13$  tout comme son interaction avec les compétences langagières,  $F < 1$ .

#### Tâche de reconnaissance mnésique

Les analyses indiquent que les compétences langagières prédisent significativement le pourcentage de mots correctement reconnus,  $F(1, 98) = 4.68, p = .03, \eta^2_p = .046$ . Plus les compétences langagières des adultes jeunes sont élevées, plus ils reconnaissent de mots correctement ( $\beta = .21$ ). L'effet de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 98) = 29.34, p < .001, \eta^2_p = .23$ . Les mots avec une faible densité de voisinage sont mieux reconnus ( $M = 87.42\%$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage ( $M = 82.29\%$ ). L'effet d'interaction entre les compétences langagières et la densité du voisinage n'est pas significatif,  $F < 1$ .

Par ailleurs, les compétences langagières ne prédisent pas significativement le pourcentage de fausses alarmes,  $F(1, 98) = 1.85, p = .18$ . L'effet de la densité du voisinage est significatif,  $F(1, 98) = 16.16, p < .001, \eta^2_p = .14$ . Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique produisent plus de fausses alarmes ( $M = 8.0\%$ ) que les mots avec une faible

densité de voisinage ( $M = 4.58$  %). L'interaction entre la densité du voisinage et les compétences langagières n'est pas significative,  $F < 1$ .

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique que l'effet principal des compétences langagières n'est pas significatif,  $F < 1$ . L'effet de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1, 98) = 43.71$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .31$ . Les mots avec une faible densité de voisinage sont mieux discriminés ( $M = 2.99$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 2.59$ ). L'interaction entre la densité du voisinage et les compétences langagières n'est pas significative  $F < 1$ .

### Résultats en fonction des compétences de lecture, d'orthographe et de vocabulaire.

Les données ont été soumises à des analyses de régression linéaire multiple séparées sur le pourcentage de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  en fonction de la densité du voisinage orthographique (forte vs. faible) et les compétences d'orthographe, de lecture et de vocabulaire traitées en variables continues (Brauer, 2002). La multicollinéarité entre les facteurs a été vérifiée avant de procéder aux analyses.

### Tâche de rappel

Les compétences de vocabulaire prédisent significativement le pourcentage de mots correctement rappelés,  $F(1, 96) = 5.42$ ,  $p = .02$ ,  $\eta^2_p = .08$ . Plus les adultes jeunes ont un niveau vocabulaire élevé, plus ils rappellent correctement de mots ( $\beta = .28$ ). Par ailleurs le niveau d'orthographe prédit tendanciellement le rappel des mots,  $F(1, 96) = 3.12$ ,  $p = .08$ ,  $\eta^2_p = .03$ . Plus les adultes jeunes ont un bon niveau d'orthographe, plus ils tendent à rappeler de mots ( $\beta = .20$ ). Enfin, l'effet principal du niveau de lecture ne prédit pas significativement les pourcentages de mots correctement rappelés,  $F(1,96) = 1.82$ ,  $p = .18$ . L'effet principal de la densité du voisinage n'est pas significatif,  $F(1, 96) = 2.30$ ,  $p = .13$  tout comme son interaction avec les trois compétences (lecture, orthographe et vocabulaire),  $F_s < 1$ .

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique que les compétences de vocabulaire prédisent significativement les scores,  $F(1, 96) = 5.51, p = .021, \eta^2_p = .054$ . Plus les adultes jeunes ont un bon niveau de vocabulaire, plus ils reconnaissent correctement de mots ( $\beta = .29$ ). Les compétences de lecture et d'orthographe ne prédisent pas les performances de reconnaissance,  $F_s < 1$ . L'effet de la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F(1,98) = 29.12, p < .001, \eta^2_p = .23$ . Les mots avec une faible densité de voisinage sont mieux reconnus ( $M = 87.42\%$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage ( $M = 82.29\%$ ). L'effet d'interaction entre la densité du voisinage et le niveau de vocabulaire n'est pas significatif,  $F(1,96) = 1.07, p = .30$ , tout comme les interactions entre la densité du voisinage, le niveau d'orthographe et de lecture,  $F_s < 1$ .

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes révèle que le niveau d'orthographe prédit positivement les scores,  $F(1, 96) = 5.86, p = .02, \eta^2_p = .057$ . Plus le niveau d'orthographe des adultes jeunes est élevé, plus ces derniers produisent de fausses alarmes ( $\beta = .29$ ). Par ailleurs le niveau de vocabulaire prédit négativement et tendanciellement le pourcentage de fausses alarmes,  $F(1, 96) = 3.60, p = .061, \eta^2_p = .036$ . Plus les adultes jeunes ont un bon niveau de vocabulaire moins ils tendent à produire de fausses alarmes ( $\beta = -.23$ ). Cependant, le niveau de lecture ne prédit pas le pourcentage de fausses alarmes  $F(1, 96) = 1.27, p = .26$ . L'effet de la densité du voisinage est toutefois significatif,  $F(1, 96) = 16.16, p < .001, \eta^2_p = .14$ . Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique produisent plus de fausses alarmes ( $M = 8.0\%$ ) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 4.58\%$ ). Par ailleurs, l'effet d'interaction entre le niveau d'orthographe et la densité du voisinage n'est pas significatif,  $F(1, 96) = 1.04, p = .31$  tout comme les interactions entre la densité du voisinage et les compétences de lecture et de vocabulaire,  $F_s < 1$ .

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique un effet significatif des compétences de vocabulaire sur l'indice  $d'$ ,  $F(1, 96) = 9.14, p = .003, \eta^2_p = .087$ . Plus le niveau de vocabulaire est important, mieux les mots sont discriminés ( $\beta = .37$ ). Cependant, les compétences d'orthographe ne prédisent pas les scores,  $F(1, 96) = 1.55, p = .21$  tout comme les compétences de lecture,  $F(1, 96) = 2.22, p = .14$ . L'effet principal du voisinage est significatif,  $F(1, 96) = 43.41, p < .001, \eta^2_p = .31$ . Les mots avec une faible densité de voisinage sont mieux discriminés ( $M = 2.99$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage ( $M = 2.59$ ). Par ailleurs les interactions entre la densité du voisinage, les

compétences d'orthographe et les compétences de lecture ne sont pas significatives,  $F_s < 1$  tout comme l'interaction entre les compétences de vocabulaire et la densité du voisinage,  $F(1, 96) = 1.03, p = .31$ .

Les résultats de l'Expérience 2b confirment un effet miroir de la densité du voisinage dans la tâche de reconnaissance mnésique lors de l'utilisation de listes mixtes (Glanc & Grenne, 2007, 2009, 2012). Toutefois, contrairement à nos attentes, cet effet ne se généralise pas à la tâche de rappel libre. Les processus impliqués dans chacune des deux tâches semblent une piste d'investigation intéressante pour expliquer cette différence entre les tâches. Nos données montrent à nouveau une influence des compétences langagières. Plus précisément, les compétences de vocabulaire prédisent les scores de rappel et de reconnaissance mnésique. Les compétences d'orthographe prédisent, dans une moindre mesure les performances de rappel. Toutefois, nous ne sommes pas parvenues à mettre en évidence d'effet d'interaction entre les compétences langagières et la densité du voisinage orthographique attendu comme montré dans la reconnaissance visuelle des mots (Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012).

#### *3.4. Discussion des Expériences 2a et 2b*

L'objectif des Expériences 2a et 2b était de déterminer si la densité du voisinage orthographique influence la mémorisation des mots appris au sein de listes pures (Expérience 2a) et mixtes (Expérience 2b) et dans quelle mesure cet effet est modifié par les compétences langagières des adultes jeunes. Nos résultats confirment, pour la première fois dans la langue française, un effet miroir de la densité du voisinage orthographique dans les tâches de reconnaissance mnésique (Expérience 2a et 2b). De plus, nos résultats s'accordent sur un effet des compétences langagières sur les performances de rappel et de reconnaissance mnésique. De façon intéressante, lorsque les mots sont appris dans des listes pures, les compétences d'orthographe et de lecture influencent les effets de la densité du voisinage de façon différente dans la tâche de rappel libre et de reconnaissance mnésique.

Le résultat principal observé dans cette étude est l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur le pourcentage de bonnes reconnaissances dans des listes pures (Expérience 2a) et mixtes (Expérience 2b). Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique sont moins bien reconnus que les mots avec une faible densité de voisinage

orthographique. Par ailleurs, les résultats des deux expériences convergent vers l'apparition d'un effet de la densité du voisinage sur les fausses alarmes. Les mots avec une forte densité de voisinage orthographique produisent plus de fausses alarmes que les mots avec une faible densité de voisinage. Ces résultats confirment la présence d'un effet miroir du voisinage orthographique dans les tâches de reconnaissance mnésique (Cortese et al., 2004 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Cet effet miroir, observé pour la première fois dans la langue française, souligne que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique sont mieux discriminés que les mots avec beaucoup de voisins orthographiques. La présence de cet effet lorsque les mots sont appris au sein de listes d'apprentissage pures et mixtes confirme que la distinctibilité orthographique, qui interviendrait préférentiellement lorsque les mots sont appris au sein de listes mixtes (Hunt & Elliott, 1980), ne peut pas rendre compte à elle seule des effets de la densité du voisinage orthographique sur les performances de reconnaissance (voir aussi Cortese et al., 2004). Nos données s'accordent davantage avec une coactivation des unités orthographiquement similaires lors de l'encodage et/ou la récupération du mot (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018). Une interprétation combinant les modèles de type AIC (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981) et les modèles à doubles processus (Cary & Reder, 2003 ; Joordens & Hockley, 2000 ; Yonelinas, 2002) semblent pouvoir expliquer le pattern de résultats obtenus. Ainsi, lors de la mémorisation du mot écrit, sa reconnaissance visuelle impliquerait l'intervention de processus d'activation et d'inhibition lexicales. Les mots possédant beaucoup de voisins orthographiques recevraient alors davantage d'inhibition lexicale de la part des voisins orthographiques modifiant ainsi la manière dont ils sont encodés, leur trace en mémoire (Cortese et al., 2004) et le recueil de souvenirs associé à ces mots (Yonelinas, 2002). L'apparition de l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique semble en accord avec les simulations du modèle AIC proposées par Chen et Mirman (2012) dans la reconnaissance visuelle des mots au regard des caractéristiques de notre matériel. Afin de maximiser les différences au sein de nos deux conditions de mots, les mots avec une forte densité de voisinage possédaient également des voisins orthographiques plus fréquents. Selon Chen et Mirman (2012), la présence d'au moins un voisin orthographique plus fréquent conduirait à l'apparition d'un effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la reconnaissance visuelle des mots. L'ensemble de nos résultats convergent donc vers l'intervention de processus d'activation et d'inhibition lexicales lors des premières étapes de la mémorisation du mot écrit (Robert, 2018). En lien avec les modèles à doubles processus (e.g., Yonelinas, 2002), les mots partageant de nombreuses caractéristiques

orthographiques avec d'autres mots (i.e., mots avec beaucoup de voisins orthographiques) seraient également perçus comme plus familiers (voir aussi Jacobs & Grainger, 1996). Ce sentiment de familiarité augmenterait la difficulté pour discriminer les mots nouveaux des mots appris, ce qui augmenterait le pourcentage de fausses alarmes produit par les mots avec beaucoup de voisins orthographiques (Glanc & Greene, 2007).

Cependant, contrairement à nos attentes, l'effet de la densité du voisinage orthographique n'a pas été montré dans les tâches de rappel (Cortese et al., 2004 ; 2006). Ces résultats suggèrent un traitement privilégié des caractéristiques lexicales lors des tâches de reconnaissance mnésique (Lau et al., 2018). Nos données mettent cependant en évidence la présence d'un effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique dans la tâche de rappel libre lorsque des listes d'apprentissage pures sont utilisées. Ces résultats ne corroborent pas les données antérieures montrant un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans les tâches de rappel libre (Cortese et al., 2004 ; Cortese et al., 2006). Toutefois, elles semblent en accord avec l'apparition d'un effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique mis en évidence lors de l'utilisation d'un traitement relationnel, favorisant les ressemblances entre les mots (Glanc & Greene, 2009, 2012). L'utilisation spontanée de ce traitement relationnel serait notamment facilitée lorsque les mots possèdent beaucoup de voisins orthographiques (Glanc & Greene, 2009) et lorsque ces derniers sont présentés dans des listes pures (Saint-Aubin & Leblanc, 2005).

Par ailleurs, le deuxième résultat intéressant est l'effet des compétences langagières sur les pourcentages de mots correctement rappelés et reconnus. De façon générale, les compétences langagières, calculées à partir d'un score regroupant des mesures du niveau de vocabulaire, d'orthographe et de lecture, influencent positivement le rappel de mots (Expériences 2a et 2b) et leur reconnaissance (Expérience 2a). Plus précisément, les données montrent que les scores de rappel sont prédits positivement par les compétences de lecture lors que les mots sont appris dans des listes pures (Expérience 2a) et par les compétences de vocabulaire quand ils sont appris dans des listes mixtes (Expérience 2b). Dans une moindre mesure, les compétences d'orthographe influencent aussi positivement les scores de rappel quel que soit le type de listes d'apprentissage. Les compétences de vocabulaire prédisent les performances de reconnaissance mnésique uniquement lorsque les mots sont appris dans des listes mixtes (Expérience 2b). Ces données soulignent qu'une mesure des compétences langagières prenant en compte les trois sous-compétences est la plus adaptée pour prédire les performances de rappel et dans une moindre mesure les performances de reconnaissance

mnésique. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Perfetti (2007) ayant mis en évidence un meilleur encodage des mots chez les personnes avec de bonnes compétences langagières. La qualité lexicale des représentations lexicales influencerait la manière dont les mots sont encodés et/ou récupérés.

Enfin, les compétences langagières n'interagissent pas avec la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots lorsqu'on considère une mesure composite des compétences langagières. Toutefois, la décomposition des trois sous-compétences de vocabulaire, de lecture et d'orthographe montre un résultat intéressant et non attendu lorsque les mots sont appris au sein de listes d'apprentissage pures. En effet, les compétences d'orthographe et de lecture influencent l'effet de la densité du voisinage de façon différente dans la tâche de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Plus particulièrement, les compétences en orthographe influencent l'effet facilitateur de la densité de voisinage orthographique dans la tâche de rappel libre lors d'une présentation des mots au sein de listes d'apprentissage pures. L'effet facilitateur de la densité du voisinage orthographique augmente lorsque les compétences en orthographe diminuent. Saint Aubin et Leblanc (2005) ont souligné que l'apprentissage des mots au sein de listes pures favorisait l'utilisation d'un traitement relationnel (i.e., basé sur les ressemblances entre les mots) chez les participants. Ce traitement relationnel serait facilité lorsque les mots possèdent beaucoup de voisins (Glanc & Greene, 2009, 2012). L'utilisation spontanée d'un traitement relationnel pour les mots avec beaucoup de voisins orthographiques pourrait s'expliquer par le nombre de lettres qu'ils partagent avec d'autres mots qui favoriserait la mise en relation des mots au sein d'une même liste d'apprentissage. Nos résultats sont en accord avec la mise en place d'un traitement relationnel lors de l'encodage du mot lorsque les compétences en orthographe des adultes jeunes diminuent. Ceci suggère que plus les compétences en orthographe sont faibles, plus les adultes jeunes se baseraient préférentiellement sur ce type de traitement plutôt que sur un traitement basé sur les caractéristiques du mot. Nos données semblent conciliables avec l'effet facilitateur de l'amorçage orthographique pour les mots avec une forte densité de voisinage trouvé chez les mauvais orthographes dans la reconnaissance visuelle des mots (Andrews & Lo, 2012 ; Andrews & Hersch, 2010). Ainsi, dans le cadre d'un modèle de type AIC, les adultes jeunes avec de faibles compétences en orthographe s'appuieraient sur l'aide fournie par les composantes sublexicales (i.e., les lettres) des voisins pour pré-activer le mot qui serait alors identifié plus rapidement (Andrews & Hersch, 2010). L'ensemble des interprétations théoriques semblent converger vers des difficultés de mise en place d'un traitement lexical

complet chez les adultes jeunes avec de faibles compétences en orthographe. De plus, nos résultats montrent que les compétences d'orthographe constitueraient une mesure de la précision des représentations lexicales (Andrews & Hersh, 2010 ; Andrews & Lo, 2012) dans la tâche de rappel libre écrit où l'évaluation de l'orthographe des mots est primordiale. De plus, de façon intéressante, et bien que cet effet ne soit que tendanciel, les compétences de lecture semblent prédire l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur le pourcentage de bonnes reconnaissances mnésiques lorsque les mots sont appris dans des listes pures. Plus particulièrement, plus les individus ont des compétences de lecture élevées, plus l'effet inhibiteur de la densité du voisinage sur les bonnes reconnaissances est important. Au regard des travaux antérieurs (Andrews & Hersh, 2010 ; Andrews & Lo, 2012), les compétences de lecture pourraient prédire l'efficacité des processus d'inhibitions et d'activations lexicales lors d'une tâche où les compétences de lecture auraient un rôle particulièrement important (Waller, 1976).

En résumé, les données des Expériences 2a et 2b soulignent le rôle important de la densité du voisinage orthographique dans la tâche de reconnaissance mnésique. Toutefois, l'effet inhibiteur ne se généralise pas aux tâches de rappel libre. Si le type de traitement engagé durant l'encodage (i.e., traitement relationnel vs. Sur les caractéristiques du mot) semble expliquer en partie cette absence d'effet inhibiteur du voisinage orthographique dans les tâches de rappel, d'autres explications pourraient être envisagées, notamment celle d'une implication prédominante des caractéristiques sémantiques (i.e., imageabilité/concrétude) dans les tâches de rappel libre (Lau et al., 2018). Les caractéristiques sémantiques des mots pourraient jouer un rôle dans l'apparition des effets de voisinage dans les tâches de rappel libre. Manipuler orthogonalement le voisinage orthographique et l'imageabilité des mots pourrait permettre de tester cette hypothèse. Par ailleurs, le rôle de l'expérience langagière des adultes jeunes sur les performances de la mémoire épisodique confirme que la précision des représentations lexicales est un facteur majeur lors de la mémorisation des mots. Enfin, les résultats de notre étude soulignent une implication de l'orthographe comme indicateur de la précision lexicale dans la tâche de rappel libre et le rôle des compétences de lecture sur la mise en œuvre des processus lexicaux dans la tâche de reconnaissance mnésique.

#### ***4. Expérience 3. Effets de la densité du voisinage orthographique en fonction de l'imageabilité des mots dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés***

##### *4.1. Objectif et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de déterminer dans quelle mesure le lexique orthographique et le système sémantique interagissent lors de la mémorisation des mots et si ce lien est modifié avec le vieillissement normal. Les données de la littérature et celles issues de l'Expérience 2 ont mis en évidence un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots écrits chez les adultes jeunes (Cortese et al., 2004 ; Cortese et al., 2006 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Dans le cadre d'un modèle de type AIC (McClelland & Rumelhart, 1981) étendu au domaine de la mémoire, l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation pourrait témoigner de l'implication des processus d'inhibition et d'activation lexicales au sein du lexique orthographique qui influenceraient l'identification du mot écrit et la manière dont il est encodé (Robert, 2018). Comprendre l'intervention de ces processus lexicaux lors de l'encodage du mot semble un enjeu majeur pour préciser les différentes étapes guidant sa mémorisation. Cette question paraît notamment importante dans le domaine du vieillissement cognitif où une modification des processus lexicaux a été mise en évidence dans la reconnaissance visuelle des mots (Mathey & Postal, 2008 ; Robert & Mathey, 2007b).

De plus, si les caractéristiques orthographiques semblent influencer les performances de mémorisation des mots, les caractéristiques sémantiques, et plus particulièrement l'imageabilité et la concrétude des mots ont un rôle crucial dans le domaine de la mémoire, notamment dans les tâches de rappel libre (Lau et al., 2018). L'imageabilité serait l'une des variables reflétant la richesse sémantique des mots (Yap et al., 2012) . Elle prédirait de façon importante les performances de mémorisation chez les adultes jeunes (e.g., Paivio et al., 1994). L'influence de cette variable serait notamment expliquée par le double codage (verbal et imagé) dont bénéficient les mots imageables. Cependant, l'effet facilitateur de l'imageabilité serait plus faible chez la population âgée (Mason & Smith, 1977 ; mais voir Rowe & Schnore, 1971 ; Witte & Freund, 1976) qui aurait des difficultés lors de l'utilisation du processus d'imagerie mentale (e.g., Dirx & Craik, 1992 ; Tournier & Postal, 2011). Compte tenu de l'importance de l'imageabilité dans le domaine de la mémoire, il semble nécessaire à l'heure actuelle de s'interroger sur le rôle de cette variable dans les effets de

voisinage orthographique observés dans la mémorisation des mots. Samson et Pillon (2004) ont mis en évidence un lien entre la concrétude et la densité du voisinage orthographique par substitution d'une lettre dans une TDL chez les adultes jeunes. L'effet de concrétude n'interviendrait que lorsque les mots concrets possèdent plus de voisins orthographiques, et notamment plus de voisins plus fréquents, que les mots abstraits. Pour expliquer cette relation de dépendance entre les deux facteurs et en s'inscrivant dans les conceptions théoriques des modèles de reconnaissance visuelle de mots, Samson et Pillon (2004) ont proposé l'existence de processus interactifs entre le système sémantique et le lexique orthographique. Selon ces auteurs, le système sémantique viendrait renforcer les représentations orthographiques lorsque ces dernières subissent beaucoup de compétition de leurs voisins orthographiques et ce d'autant plus lorsque le mot est concret. Dans cette expérience, nous avons cherché à déterminer dans quelle mesure l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors de l'identification des mots influençait la manière dont ils étaient mémorisés et si ce phénomène est modifié lors du vieillissement normal. Pour ce faire, à l'instar des travaux de Samson et Pillon (2004), nous nous sommes intéressées à l'effet d'interaction entre le voisinage orthographique et l'imageabilité. Nous avons choisi de manipuler l'imageabilité des mots qui expliquerait mieux l'activité de représentation imagée (Citron et al., 2014 ; Paivio et al., 1968) et qui serait un meilleur prédicteur des performances de mémorisation que la concrétude (Paivio 1969 ; Paivio et al., 1968). En accord avec les travaux issus de la reconnaissance visuelle des mots, nous attendions un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. Nous attendions également une diminution de cet effet lors du vieillissement normal (Mathey & Dorot, 2011 ; Robert & Mathey, 2007b). Compte tenu de l'importance des caractéristiques sémantiques dans la mémorisation des mots (Lau et al., 2018), nous attendions un effet facilitateur de l'imageabilité dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. En revanche, nous attendions une diminution de cet effet chez les adultes âgés (Tournier & Postal, 2011). De plus, nous faisons l'hypothèse que l'effet inhibiteur de la densité du voisinage n'apparaîtrait que pour les mots peu imageables. En effet, ce type de mots recevrait moins rapidement et moins fortement une activation *top-down* du système sémantique contrairement aux mots fortement imageables qui bénéficieraient de cette activation plus rapidement et plus fortement. Enfin, en accord avec les recherches ayant souligné une modification des processus lexicaux (Robert & Mathey, 2007b) ainsi qu'une diminution de l'effet de l'imageabilité avec l'âge (Mason & Smith, 1977), l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique

orthographique devrait être modifiée chez les adultes âgés. Ceci devrait avoir pour conséquence une réduction de l'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage orthographique chez les adultes âgés.

#### 4.2. Méthode

*Participants.* Au total, 47 adultes jeunes ( $M = 23.08$  ans ;  $ET = 3.28$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux et 47 adultes âgés ( $M = 68.52$  ans ;  $ET = 4.91$ ) recrutés à l'Université du temps libre ont été retenus pour cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à écrire et lire en français au cours préparatoire) et avaient une vue normale ou corrigée. Le niveau de scolarité ne différait pas entre les adultes jeunes ( $M = 15.13$  ;  $ET = 1.13$ ) et âgés ( $M = 15.83$  ;  $ET = 2.48$ ) ,  $t(92) = -1.71$ ,  $p = .09$ . Les adultes jeunes avaient un niveau de vocabulaire (Deltour, 1998) plus faible ( $M = 34.81$  points ;  $ET = 4.21$ ) que les adultes âgés ( $M = 40.40$  points ;  $ET = 2.83$ ),  $t(92) = -7.55$ ,  $p < .001$ . Les adultes âgés avaient tous des scores au MMSE (Folstein et al., 1975) supérieurs à 27 ( $M = 28.57$  points ;  $ET = .97$  ; voir Kalafat et al., 2003), et leurs scores à la GDS n'indiquaient pas de trouble dépressif potentiel ( $M = 1.32$  ;  $ET = 1.62$ ).

*Matériel.* Quatre-vingts mots d'apprentissage de 4 à 7 lettres et de 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés dans la base de Desrochers et Thompson (2009). Les autres caractéristiques lexicales des stimuli ont été recueillies dans Lexique 3.8 (New et al., 2007). Quatre conditions de 20 mots chacune ont été créées en fonction de la densité du voisinage orthographique (mots avec au minimum 6 voisins orthographiques *vs.* mots avec au maximum trois voisins orthographiques, pour une procédure similaire voir Glanc & Greene, 2007) et de l'imageabilité des mots (mots avec un score d'imageabilité inférieur à 3,5 sur une échelle d'estimations en 7 points *vs.* mots avec des scores d'imageabilité supérieurs à 3,5). Les mots avec une forte densité du voisinage orthographique possédaient également plus de voisins orthographiques plus fréquents que les mots avec une faible densité de voisinage orthographique ( $ps < .001$ ). Les mots des deux conditions de voisinage différaient aussi selon la densité du voisinage phonologique, du voisinage phonographique, et les autres indices du voisinage (OLD20 et PLD20),  $ps < .001$ . Les deux conditions de voisinage orthographique étaient par ailleurs appariées sur toutes les autres caractéristiques présentées dans le Tableau 3,  $ps > .10$ . Les mots peu imageables et très imageables étaient quant à eux appariés sur

l'ensemble des caractéristiques présentées dans le Tableau 3,  $ps >.10$  et ne différaient que par leurs scores d'imageabilité ( $p <.001$ ).

Tableau 3  
*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 3*

Variables	Condition			
	Imageabilité faible		Imageabilité forte	
Mots d'apprentissage	N fort	N faible	N fort	N faible
<i>Exemples</i>	<i>débit</i>	<i>leçon</i>	<i>patin</i>	<i>tronc</i>
Imageabilité	3.05	3.02	5.86	5.98
Familiarité	3.62	3.62	3.71	3.60
Fréquence Film	7.21	9.72	7.55	8.78
Fréquence livre	11.83	11.93	11.69	11.93
Moyenne fréquence lexicale	9.52	10.38	9.61	10.35
Nombre de lettres	5.10	5.10	5.10	5.10
Densité du voisinage orthographique	8.35	1.35	8.65	1.20
Nombre de VO plus fréquents	3.00	0.50	2.75	0.25
Densité du voisinage phonologique	15.60	8.00	17.05	7.55
Nombre de syllabes	1.55	1.55	1.55	1.55
OLD 20	1.39	1.82	1.37	1.90
PLD 20	1.19	1.49	1.12	1.57
<b>Voisins orthographiques</b>				
<i>Exemple</i>	<i>début</i>	-	<i>matin</i>	-
Fréquence Film	64.90	25.95	20.94	9.14
Fréquence livre	65.04	23.52	23.26	12.32
Moyenne fréquence lexicale	64.97	26.51	22.45	11.43
Nombre de voisins phonologiques	7.05	0.85	6.50	0.85

*Note.* Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance ; VO = voisins orthographiques.

Quatre listes mixtes de 20 mots chacune ont été construites pour la tâche de rappel. Chaque liste était ainsi composée de 5 mots de chacune des conditions expérimentales. Pour les besoins de la tâche de reconnaissance, 80 mots nouveaux distracteurs de 4 à 7 lettres et de

1 à 2 syllabes ont été sélectionnés dans la base de Desrochers et Thompson (2009) et Lexique 3.8 (New et al., 2007) et ont été séparés à nouveau en 4 conditions appariées sur les mêmes caractéristiques que celles des mots d'apprentissage ( $ps > .05$ ).

*Procédure.* La procédure était la même que celle de l'Expérience 1.

#### 4.3. Résultats

Des analyses de régression linéaire ont été réalisées séparément sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  sur la moyenne des participants ( $F1$ ) et la moyenne des items ( $F2$ ) avec le facteur « âge » (adultes jeunes *vs.* adultes âgés), « imageabilité » (forte *vs.* faible imageabilité) et le facteur « densité du voisinage » (forte *vs.* faible) comme variables indépendantes. L'âge était un facteur intersujet alors que la densité du voisinage orthographique et l'imageabilité étaient des facteurs intrasujets pour les  $F1$  (et inversement pour les  $F2$ ).

Nous avons réalisé des analyses de contrastes destinées à tester nos hypothèses. Pour tester l'interaction simple entre la densité du voisinage et l'imageabilité, nous avons analysé l'effet d'un contraste d'intérêt décrivant la tendance attendue par notre hypothèse (Imageabilité faible-N fort = -3; Imageabilité faible – N faible = -1 ; Imageabilité forte - N fort = 2 ; Imageabilité forte – N faible = 2) en fonction de l'âge. Lorsque le contraste d'intérêt était significatif ( $ps < .05$ ), nous avons également testé les deux effets simples de la densité du voisinage pour les mots imageables et peu imageables et leur interaction avec l'âge. Ces effets simples ont été testés afin de préciser la tendance décrite par notre contraste d'hypothèse et pouvoir conclure à un effet isolé de la densité du voisinage pour les mots faiblement imageables. Les effets résiduels ont été analysés en fonction de l'âge conformément à la procédure préconisée par Brauer et McClelland (2005). Ces derniers n'ont pas été rapportés quand ils n'étaient pas significatifs pour des soucis de clarté. Par ailleurs, en raison des différences de niveau de vocabulaire entre nos deux groupes d'âge, des analyses complémentaires ont été réalisées afin de contrôler l'influence de ce facteur dans nos analyses. Plus précisément, des analyses de régression ont été effectuées sur chaque variable dépendante en fonction de la densité du voisinage, de l'imageabilité, et de l'âge et en rajoutant les scores de vocabulaire centrés dans les analyses.

### Tâche de rappel

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 92) = 58.13, p < .001, \eta^2_p = .39$  ;  $F2(1, 76) = 225.73, p < .001, \eta^2_p = .75$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 40.58\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 23.60\%$ ). L'effet principal de l'imageabilité est significatif,  $F1(1, 92) = 45.73, p < .001, \eta^2_p = .32$  ;  $F2(1, 76) = 7.92, p = .006, \eta^2_p = .092$ . Les mots fortement imageables sont mieux rappelés ( $M = 35.21\%$ ) que les mots faiblement imageables ( $M = 28.96\%$ ). Par ailleurs, l'effet d'interaction entre l'imageabilité et l'âge est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 92) = 3.08, p = .08, \eta^2_p = .03$  ;  $F2(1, 76) = 2.05, p = .16, \eta^2_p = .03$ . Des analyses de contrastes montrent que l'effet facilitateur de l'imageabilité (7.9 %), est significatif chez les adultes jeunes,  $F1(1, 92) = 36.28, p < .001, \eta^2_p = .28$  ;  $F2(1, 76) = 9.73, p = .003, \eta^2_p = .11$  et chez les adultes âgés (4.6 %),  $F1(1, 92) = 12.54, p < .001, \eta^2_p = .12$  ;  $F2(1, 76) = 3.54, p = .06, \eta^2_p = .04$ . L'effet principal de la densité du voisinage orthographique et son interaction avec l'âge ne sont pas significatifs,  $F1s$  et  $F2s < 1$ . L'effet d'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage testé à l'aide de notre contraste d'intérêt est significatif,  $F1(1, 92) = 40.6, p < .001, \eta^2_p = .31$  ;  $F2(1, 76) = 7.92, p = .006, \eta^2_p = .09$ . Les mots faiblement imageables et ayant de nombreux voisins orthographiques sont moins bien rappelés ( $M = 28.19\%$ ) que les mots peu imageables avec peu de voisins ( $M = 29.73\%$ ), eux-mêmes moins bien rappelés que les mots très imageables, que ces derniers aient une forte densité de voisinage ( $M = 35.90\%$ ) ou une faible ( $M = 34.52\%$ ). Toutefois, l'effet simple de la densité du voisinage pour les mots fortement imageables n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$  tout comme l'effet simple de la densité du voisinage pour les mots peu imageables,  $F1(1, 92) = 1.11, p = .29$  ;  $F2 < 1$ . L'effet d'interaction double est tendanciel sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 3.52, p = .06, \eta^2_p = .04$  ;  $F2(1, 76) = 2.06, p = .16$ . Des analyses pour chaque groupe d'âge montrent que l'effet d'interaction entre la densité du voisinage orthographique et l'imageabilité est significatif pour les adultes jeunes,  $F1(1, 92) = 34.08, p < .001, \eta^2_p = .27$  ;  $F2(1, 76) = 9.73, p = .003, \eta^2_p = .11$  et pour les âgés,  $F1(1, 92) = 10.12, p = .002, \eta^2_p = .10$  ;  $F2(1, 76) = 3.54, p = .064, \eta^2_p = .04$ . L'interaction entre l'âge et l'effet simple de la densité du voisinage orthographique pour les mots imageables n'est pas significative,  $F1(1, 92) = 1.82, p = .18$  ;  $F2(1, 76) = 1.43, p = .24$ . Enfin, l'interaction entre l'âge et l'effet simple de la densité du voisinage orthographique pour les mots peu imageables n'est pas significative,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 9.

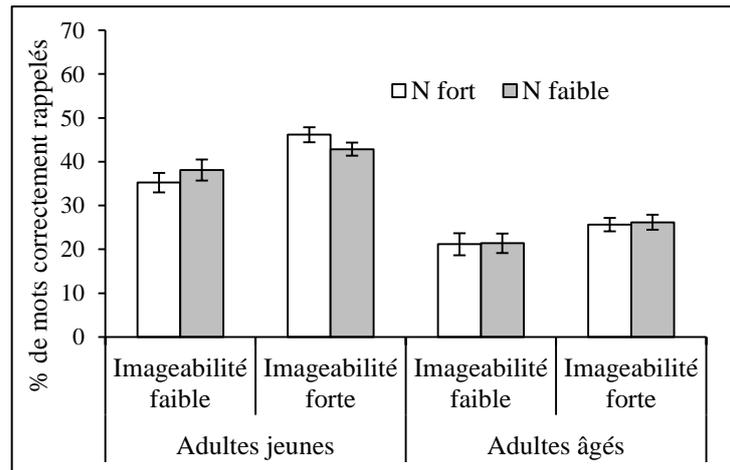


Figure 9. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge

Des analyses de régression complémentaires ont été réalisées afin de déterminer si le niveau de vocabulaire influençait les résultats observés. L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique une conservation de l'effet principal de l'âge,  $F(1, 90) = 34.46$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .28$ . L'effet principal de l'imageabilité reste significatif,  $F(1, 90) = 22.13$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .20$  contrairement à son interaction avec l'âge,  $F(1, 90) = 1.47$ ,  $p = .23$ . L'effet principal de la densité du voisinage et son interaction avec l'âge ne sont toujours pas significatifs,  $F(1, 90) < 1$ . L'effet d'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage est toujours significatif,  $F(1, 90) = 20.76$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .19$ . Les autres effets ne sont pas significatifs,  $F(1, 90) < 1.32$ ,  $ps > .25$ .

### Tâche de reconnaissance mnésique

Le pourcentage de mots correctement reconnus indique que l'effet principal de l'âge n'est pas significatif pour les participants,  $F(1, 92) = 1.63$ ,  $p = .20$ ;  $F(1, 76) = 6.44$ ,  $p = .013$ ,  $\eta^2_p = .08$ . L'effet principal de l'imageabilité est significatif,  $F(1, 92) = 19.20$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .17$ ;  $F(1, 76) = 6.86$ ,  $p = .011$ ,  $\eta^2_p = .08$ . Les mots fortement imageables sont mieux reconnus ( $M = 77.5\%$ ) que les mots faiblement imageables ( $M = 72.85\%$ ). L'effet d'interaction entre l'imageabilité et l'âge n'est cependant pas significatif,  $F(1, 92) < 1$  et  $F(1, 76) < 1$ . L'effet principal de la densité du voisinage orthographique est significatif pour les participants uniquement,  $F(1, 92) = 9.12$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2_p = .09$ ;  $F(1, 76) = 2.47$ ,  $p = .12$ . Les mots avec une faible densité de voisinage orthographique sont mieux reconnus ( $M = 76.57\%$ ) que les mots avec une forte densité de voisinage orthographique ( $M = 73.78\%$ ). L'effet

d'interaction entre la densité du voisinage orthographique et l'âge est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 92) = 3.28, p = .07, \eta^2_p = .034$  ;  $F2(1, 76) = 1.93, p = .17$ . L'effet inhibiteur de la densité du voisinage (4.5 %) est significatif chez les adultes jeunes sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 11.61, p < .001, \eta^2_p = .11$  ;  $F2 < 1$  mais pas chez les adultes âgés pour les participants,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 76) = 6.36, p = .014, \eta^2_p = .07$ . L'effet d'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage orthographique est significatif,  $F1(1, 92) = 25.94, p < .001, \eta^2_p = .22$  ;  $F2(1, 76) = 6.86, p = .011, \eta^2_p = .08$ . Les mots faiblement imageables et ayant de nombreux voisins orthographiques sont moins bien reconnus ( $M = 70.85\%$ ) que les mots peu imageables avec peu de voisins ( $M = 74.84\%$ ), eux-mêmes moins bien reconnus que les mots très imageables, que ces derniers aient une forte densité de voisinage orthographique ( $M = 76.70\%$ ) ou une faible ( $M = 78.30\%$ ). L'effet simple de la densité du voisinage pour les mots fortement imageables n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.45, p = .23$  ;  $F2 < 1$ . Cependant, l'effet simple de la densité du voisinage pour les mots faiblement imageables est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 9.24, p = .003, \eta^2_p = .091$  ;  $F2(1, 78) = 2.52, p = .12$ . L'interaction entre l'âge et notre contraste d'hypothèses n'est toutefois pas significative,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 10.

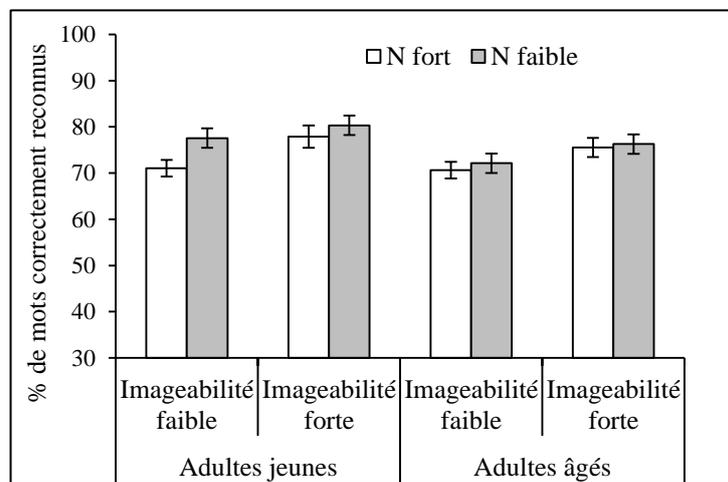


Figure 10. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet de l'âge est tendanciel sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 4.24, p = .055, \eta^2_p = .044$  et significatif sur la moyenne des items,  $F2(1, 76) = 20.39, p < .001, \eta^2_p = .21$ . Les adultes jeunes tendent à produire moins de fausses alarmes ( $M = 9.12\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 13.16\%$ ). L'effet principal de l'imageabilité n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.34, p = .13$  ;  $F2 < 1$ . L'effet

d'interaction entre l'âge et l'imageabilité est significatif pour les participants uniquement,  $F1(1, 92) = 4.26, p = .044, \eta^2_p = .044$  ;  $F2(1, 76) = 2.57, p = .11$ . Des analyses de contrastes précisent que l'effet facilitateur de l'imageabilité (2.5 %) est significatif pour les adultes jeunes sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 6.45, p = .013, \eta^2_p = .066$  ;  $F2 < 1$ , mais non significatif pour les adultes âgés,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 76) = 2.65, p = .11$ . L'effet principal de la densité du voisinage orthographique est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 10.5, p = .002, \eta^2_p = .10$  ;  $F2(1,76) = 1.14, p = .29$ . Les mots ayant une forte densité de voisinage produisent moins de fausses alarmes ( $M = 10.13$  %) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 12.16$  %). L'effet d'interaction entre la densité du voisinage et l'âge n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.61, p = .11$  et  $F2(1, 76) = 1.27, p = .26$ . Le contraste testant notre hypothèse d'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 92) = 3.43, p = .088, \eta^2_p = .031$  ;  $F2 < 1$ . L'effet simple de la densité du voisinage pour les mots imageables est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 11.84, p < .001, \eta^2_p = .11$  ;  $F2(1, 76) = 1.56, p = .21$ . Les mots très imageables avec une forte densité de voisinage produisent moins de fausses alarmes ( $M = 10.0$  %) que les mots avec une faible densité de voisinage ( $M = 13.35$  %). L'effet simple de la densité du voisinage pour les mots peu imageables est toutefois non significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . L'interaction entre le contraste d'hypothèse et l'âge n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.14, p = .15$  et  $F2 < 1$ . Cependant le facteur âge interagit avec l'un des contrastes résiduels (Imageabilité faible-N fort = -3 ; Imageabilité faible-N faible = 5 ; Imageabilité forte- N fort= -1 ; imageabilité forte – N faible = -1) sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 6.86, p = .01, \eta^2_p = .069$  ;  $F2(1, 76) = 2.83, p = .10$ . Les résultats sont présentés Figure 11.

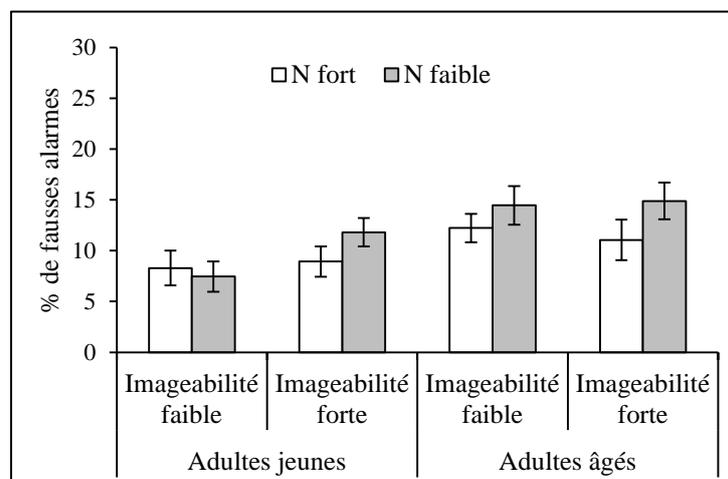


Figure 11. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique un effet principal de l'âge significatif,  $F(1, 92) = 9.06, p = .003, \eta^2_p = .09$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.29$ ) que les adultes âgés ( $M = 1.94$ ). L'effet principal de l'imageabilité est significatif,  $F(1, 92) = 7.11, p = .009, \eta^2_p = .07$ . Les mots avec une forte imageabilité ont une valeur du  $d'$  plus importante ( $M = 2.19$ ) que les mots avec une faible imageabilité ( $M = 2.05$ ). L'effet d'interaction entre l'âge et l'imageabilité n'est toutefois pas significatif,  $F(1, 92) = 1.54, p = .22, \eta^2_p = .016$ . L'effet principal de la densité du voisinage n'est pas significatif,  $F < 1$  contrairement à son interaction avec l'âge,  $F(1, 92) = 4.48, p = .037, \eta^2_p = .046$ . Tandis que les adultes jeunes présentent un effet inhibiteur (0.11) tendanciel de la densité du voisinage orthographique,  $F(1, 92) = 2.95, p = .089, \eta^2_p = .031$ , cet effet n'est pas significatif chez les adultes âgés  $F(1, 92) = 1.62, p = .21$ . Le contraste testant notre hypothèse d'interaction entre la densité du voisinage et imageabilité est significatif,  $F(1, 92) = 9.30, p = .003, \eta^2_p = .092$ . Les mots peu imageables et avec une forte densité de voisinage sont moins bien discriminés ( $M = 2.00$ ) que les mots peu imageables avec une faible densité de voisinage ( $M = 2.10$ ), eux-mêmes moins bien discriminés que les mots très imageables, que ces derniers aient peu de voisins orthographiques ( $M = 2.15$ ) ou beaucoup ( $M = 2.22$ ). L'effet simple de la densité du voisinage pour les mots imageables n'est pas significatif  $F < 1$ . L'effet simple de la densité du voisinage pour les mots peu imageables est tendanciel,  $F(1, 92) = 2.89, p = .092, \eta^2_p = .03$ . L'interaction entre l'âge et notre contraste d'hypothèse n'est pas significative,  $F < 1$ . Cependant, nous avons mis en évidence une interaction entre l'âge et un contraste résiduel (Imageabilité faible-N fort = 3; Imageabilité faible – N faible = -5 ; Imageabilité forte - N fort = 1 ; Imageabilité forte – N faible = 1),  $F(1, 92) = 9.89, p = .002, \eta^2_p = .097$ .

Des analyses complémentaires ont été réalisées afin de contrôler l'influence du niveau de vocabulaire des participants. L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique que l'effet principal de l'âge devient significatif,  $F(1, 90) = 4.23, p = .04, \eta^2_p = .07$ . L'effet de l'imageabilité reste significatif,  $F(1, 90) = 17.23, p < .001, \eta^2_p = .16$  tandis que son interaction avec l'âge n'est toujours pas significative,  $F < 1$ . Par ailleurs, l'effet principal de la densité du voisinage devient tendanciel,  $F(1, 90) = 3.81, p = .06, \eta^2_p = .04$  et son interaction avec l'âge devient non significative,  $F(1, 90) = 2.57, p = .11$ . L'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage est toujours significative pour notre contraste d'hypothèse,  $F(1, 90) = 21.08, p < .001, \eta^2_p = .091$ . L'effet de la densité du voisinage est significatif pour les mots

peu imageables,  $F(1, 90) = 4.43$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2_p = .05$ , mais pas pour les mots imageables,  $F < 1$ . L'interaction entre l'âge et notre contraste d'hypothèse n'est toujours pas significative,  $F < 1$ .

Lors du contrôle des scores de vocabulaire, l'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet de l'âge reste tendanciel,  $F(1, 90) = 3.12$ ,  $p = .08$ ,  $\eta^2_p = .044$ . L'effet principal de l'imageabilité est à nouveau non significatif,  $F < 1$  tout comme son interaction avec l'âge,  $F(1, 90) = 2.62$ ,  $p = .11$ . L'effet facilitateur de la densité du voisinage reste significatif,  $F(1, 90) = 12.4$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .12$ . Par ailleurs l'interaction entre l'âge et la densité du voisinage devient significative,  $F(1, 90) = 6.09$ ,  $p = .015$ ,  $\eta^2_p = .06$ . Des analyses de contrastes montrent que l'effet de la densité du voisinage n'est pas significatif chez les adultes jeunes  $F < 1$  mais montrent un effet de la densité du voisinage chez les adultes âgés,  $F(1, 90) = 16.4$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .15$ . Aucun autre effet n'était significatif,  $F_s < 1$ .

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre que l'effet principal de l'âge est significatif,  $F(1, 90) = 9.48$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2_p = .09$ . L'effet principal de l'imageabilité reste significatif,  $F(1, 90) = 11.47$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .11$  tandis que son interaction avec l'âge reste non significative,  $F(1, 90) = 1.55$ ,  $p = .22$ . L'effet de la densité du voisinage n'est à nouveau pas significatif,  $F < 1$ . Toutefois, l'effet d'interaction entre l'âge et la densité du voisinage devient significatif,  $F(1,90) = 7.73$ ,  $p = .007$ ,  $\eta^2_p = .08$ . Des analyses de contrastes montrent que l'effet de la densité du voisinage est tendanciel chez les adultes jeunes,  $F(1,90) = 3.48$ ,  $p = .065$ ,  $\eta^2_p = .04$  tandis que cet effet est significatif chez les adultes âgés,  $F(1, 90) = 4.25$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2_p = .04$ . L'effet de notre contraste d'hypothèse est significatif,  $F(1, 90) = 13.18$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .04$  mais pas son interaction avec l'âge  $F < 1$ . L'effet de la densité n'est ni significatif pour les mots imageables,  $F(1, 90) = 2.39$ ,  $p = .12$ , ni pour les mots peu imageables,  $F(1, 90) = 1.43$ ,  $p = .23$ .

#### 4.4. Discussion

L'objectif de cette expérience était de préciser le lien entre le lexique orthographique et le système sémantique dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et des adultes âgés. Les principaux résultats confirment le rôle du voisinage orthographique dans la tâche de reconnaissance mnésique et le rôle de l'imageabilité dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Plus important encore, les résultats soulignent que les effets de voisinage orthographique sont influencés par l'imageabilité des mots dans les tâches de reconnaissance mnésique et de rappel libre. Les données concernant le vieillissement

suggèrent une modification des effets de l'imageabilité, de la densité du voisinage des mots et de l'interaction entre ces deux facteurs avec l'âge qui semble, en partie, pouvoir être expliqués par le niveau de vocabulaire des adultes âgés.

Les résultats de la présente expérience confirment un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur le pourcentage de bonnes reconnaissances. Ces données répliquent les résultats de l'Expérience 2 et les données de la littérature (Cortese et al., 2004 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012). Ces résultats confirment, à l'égard des modèles de reconnaissance visuelle de types AIC (Chen & Mirman, 2012) appliqués au domaine de la mémoire, le rôle des processus lexicaux et notamment des processus d'inhibition et d'activation lexicales durant les premières étapes de la mémorisation du mot. Toutefois, ces résultats ne se généralisent pas aux items. Ces absences d'effets sur les items pourraient être expliquées par le faible nombre de mots par conditions ( $N = 20$ ). De plus, contrairement à la tâche de reconnaissance mnésique, l'effet de la densité du voisinage orthographique n'est pas confirmé dans la tâche de rappel. Ces données s'accordent avec les conclusions de la méta-analyse proposée par Lau et al. (2018). Tandis que les caractéristiques orthographiques influenceraient préférentiellement les tâches de reconnaissance mnésique, l'effet des caractéristiques sémantiques serait plus saillant dans les tâches de rappel libre qui demandent davantage de ressources attentionnelles (voir aussi Rubin & Friendly, 1986). En accord avec l'hypothèse proposée par Lau et al. (2018), les caractéristiques orthographiques joueraient un rôle important dans les tâches fournissant des indices de récupération (i.e., reconnaissance mnésique) qui permettraient, par conséquent, d'associer plus facilement l'indice présenté aux informations stockées en mémoire épisodique. Le bénéfice de l'indice serait par ailleurs moins important lorsque ce dernier partage des caractéristiques avec plusieurs traces déjà stockées en mémoire (Goh & Lu, 2012 ; Nairne, 2002). Nos données semblent pouvoir s'accorder avec cette conception théorique : les mots avec peu de voisins orthographiques seraient plus facilement reconnus lors de la présentation d'un indice durant la tâche de reconnaissance mnésique, car ils ne partageraient pas ou peu de caractéristiques orthographiques avec d'autres mots stockés en mémoire. Au contraire, les indices relatifs aux mots avec beaucoup de voisins seraient plus difficilement associés à une trace en mémoire épisodique en raison de leur ressemblance orthographique avec d'autres mots stockés en mémoire. Toutefois, contrairement à nos attentes, l'effet miroir de la densité du voisinage n'est pas retrouvé. En effet, les mots avec une faible densité de voisinage sont mieux reconnus et provoquent plus de fausses alarmes que les mots avec une densité de voisinage élevée. Ces

données semblent par ailleurs être expliquées par l'interaction entre la densité du voisinage et l'imageabilité dont nous discuterons par la suite.

De plus, nos données montrent un effet facilitateur de l'imageabilité sur le rappel et la reconnaissance mnésique des mots. Ces données s'accordent avec la théorie du double codage proposée par Paivio (1971, 1986, 1991) qui postule l'existence d'un codage à la fois verbal et imagé des mots concrets et imageables en comparaison avec des mots abstraits et peu imageables qui ne bénéficieraient que d'un codage verbal de l'information. Dans le cadre d'une extension d'un modèle de types AIC (Balota, 2000 ; Balota et al., 2001) appliqué au domaine de la mémoire, l'effet facilitateur de l'imageabilité suggère le rôle de l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique dans la mémorisation des mots écrits. Cependant, l'absence d'effet de l'imageabilité sur le pourcentage de fausses alarmes ne confirme pas l'effet miroir attendu dans la tâche de reconnaissance mnésique (mais voir Glanzer & Adams, 1990). Selon certains auteurs (Cortese et al., 2004 ; Justi & Jeager, 2017), les performances de bonnes reconnaissances seraient sous-tendues par une interaction entre la mémoire épisodique et lexicale tandis que la production de fausses alarmes serait liée uniquement à la mémoire lexicale. Au vu du rôle prédominant de l'imageabilité dans la mémoire épisodique (Paivio, 1969 ; Paivio et al., 1994), il n'est pas surprenant que l'effet de ce facteur émerge préférentiellement lorsque cette dernière est sollicitée.

Le résultat le plus important de notre étude est l'interaction obtenue entre la densité du voisinage et l'imageabilité dans la mémorisation des mots. La tendance prédite par notre hypothèse est validée dans les tâches de rappel et de reconnaissance mnésique. Ces données confirment le rôle crucial de l'imageabilité dans les effets de voisinage orthographique. Plus particulièrement, l'analyse des effets simples montre que l'effet inhibiteur de la densité du voisinage interviendrait préférentiellement pour les mots peu imageables, notamment dans la tâche de reconnaissance mnésique. En accord avec des modèles de reconnaissance visuelle de mots de type AIC (McClelland & Rumelhart, 1981) étendus (Balota, 1990 ; Balota et al., 1991), ces données confirment l'existence de processus interactifs au sein du lexique orthographique et entre les systèmes orthographique et sémantique. Dans la même lignée que l'interprétation proposée par Samson et Pillon (2004), lors de la présentation visuelle d'un mot, sa représentation lexicale s'activerait dans le lexique orthographique et activerait également les représentations sémantiques associées au mot. Par le biais d'un processus *top-down*, le système sémantique enverrait de l'activation supplémentaire au lexique orthographique. L'intervention du système sémantique serait notamment déterminée par

l'activation des unités orthographiques : les mots recevant beaucoup d'inhibition lexicale des voisins orthographiques recevraient davantage d'activation *top-down* du système sémantique que les mots recevant moins d'interférences d'unités orthographiquement proches. Lorsque le mot est concret et imageable, l'activation émanant du système sémantique serait plus rapide et plus forte que lorsque le mot est abstrait et peu imageable. Selon cette interprétation théorique proposée par Samson et Pillon (2004), les mots fortement imageables avec une forte densité du voisinage recevraient de l'activation forte et rapide provenant du système sémantique ce qui contrebalancerait l'effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique pour cette catégorie de mot. En revanche, pour les mots peu imageables, l'activation du système sémantique serait trop lente et trop faible pour pallier l'interférence provenant des voisins orthographiques. Lors de l'apprentissage d'un mot écrit, l'intervention de ces processus d'activation et d'inhibition au sein du lexique orthographique et entre le lexique orthographique et le système sémantique influencerait la manière dont il est encodé (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018). Dans la tâche de rappel libre, si notre hypothèse d'interaction est confirmée, l'analyse des effets simples montre que l'effet de la densité du voisinage n'est significatif ni pour les mots très imageables ni pour les mots peu imageables. En nous basant sur une analyse graphique de nos données (voir Figure 5), il semblerait que la densité du voisinage tende à avoir un effet inhibiteur pour les mots faiblement imageables et facilitateur pour les mots fortement imageables. Si l'on admet que l'imageabilité a davantage d'influence dans les tâches de rappel libre (Lau et al., 2018), il est possible que l'activation additionnelle envoyée par le système sémantique aux représentations orthographiques soit plus forte et plus rapide dans ce type de tâche. Ainsi, les mots avec beaucoup de voisins orthographiques recevraient davantage d'activation du système sémantique lors de la tâche de rappel libre. Cette explication pourrait expliquer d'une part l'atténuation de l'effet inhibiteur du voisinage orthographique pour les mots peu imageables et d'autre part la tendance facilitatrice de la densité du voisinage pour les mots très imageables.

Par ailleurs, dans la présente étude, nous n'avons pas trouvé d'effet miroir dans la tâche de reconnaissance mnésique pour l'imageabilité et la densité du voisinage. Plus particulièrement, le pourcentage de fausses alarmes et de mots correctement reconnus évoluent dans le même sens lorsqu'on considère l'effet de la densité du voisinage. Les mots avec une forte densité de voisinage sont moins bien reconnus, mais provoquent également moins de fausses alarmes. La décomposition de l'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage montre que cet effet serait dû aux mots très imageables. Dans le cadre de modèle

à doubles processus (Cary & Reder, 2003 ; Joordens & Hockley, 2000 ; Yonelinas, 2002) appliqué aux effets du voisinage (Glanc & Greene, 2007), ce résultat suggère que les mots imageables avec une forte densité de voisinage sont évalués comme moins familiers et provoqueraient ainsi moins de fausses alarmes. Les mots imageables avec une forte densité seraient alors mieux discriminés que les autres mots. Dans le cadre de modèle de type AIC (McClelland & Rumelhart) et dans la même lignée que l'explication formulée par Samson et Pillon (2004), lorsque les mots imageables subissent de l'interférence des voisins orthographiques, ils recevraient davantage d'activation additionnelle provenant du système sémantique que les mots avec une faible densité de voisinage. Cette activation supplémentaire du système sémantique pourrait « *booster* » l'activation précoce des mots imageables avec une forte densité de voisinage, augmentant ainsi leur niveau d'activation et réduisant la production de fausses alarmes. Par ailleurs, l'absence de ce pattern de résultats sur le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus pourrait être expliquée par un traitement spécifique des fausses alarmes. En effet, la création de fausses alarmes ne solliciterait que la mémoire lexicale (Cortese et al., 2004) et impliquerait l'intervention unique du processus de familiarité, qui serait plus rapide que les processus sollicités lors du rappel ou de la reconnaissance des mots appris (Cary & Reder, 2003 ; Joordens & Hockley, 2000 ; Yonelinas, 2002).

Enfin, les données liées à l'âge suggèrent à nouveau une atteinte de la mémoire épisodique et notamment des processus de récupération auto-initiés (Balota et al., 2000). Concernant l'interaction entre les facteurs lexicaux et l'âge, nos résultats montrent une diminution de l'effet inhibiteur de la densité du voisinage avec l'âge dans la tâche de reconnaissance mnésique. Bien que cet effet ne soit que tendanciel, il suggère une modification des processus impliqués dans la mémorisation des mots chez les adultes âgés. Plus précisément cet effet est en accord avec une modification du processus d'inhibition lexicale avec l'âge proposée dans la reconnaissance visuelle des mots (Robert & Mathey, 2007b) et semble généraliser cette modification au domaine de la mémoire. De plus, nos résultats suggèrent une diminution tendancielle de l'effet facilitateur de l'imageabilité chez les adultes âgés dans la tâche de rappel libre. Plus important encore une diminution tendancielle de l'interaction entre l'imageabilité et la densité du voisinage avec l'âge est aussi observée dans la tâche de rappel libre. Ces effets restreints à la tâche de rappel libre sont en accord avec une influence prégnante des caractéristiques sémantiques des mots dans ce type de tâche (Lau et al., 2018). Ils suggèrent que l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique

orthographique lors de la mémorisation des mots écrits est affaiblie lors de l'avancée en âge. Ainsi, l'activation provenant du système sémantique serait trop faible pour influencer l'encodage du mot écrit. Ces données semblent confirmer une modification de l'activation du système sémantique vers le lexique orthographique observée dans la reconnaissance visuelle des mots (Robert & Rico-Duarte, 2016) et suggèrent que cet effet peut-être généralisé au domaine de la mémoire. Il est important de préciser que lors du contrôle statistique du niveau de vocabulaire, les effets d'interaction entre l'âge et les facteurs lexicaux observés disparaissent. Il est possible que les caractéristiques des mots elles-mêmes aient conduit à sous-estimer l'interaction entre l'âge et les effets lexicaux et soient responsables de ces effets tendancielles. En effet, les mots utilisés dans notre étude ont été sélectionnés dans une base de données lexicales fournissant des estimations de l'imageabilité des mots chez une population d'adultes jeunes. Nous pourrions questionner dans quelle mesure l'absence de contrôle des scores d'imageabilité entre les adultes jeunes et les adultes âgés contribuent aux faibles effets d'interaction entre l'âge et les facteurs lexicaux. Ce résultat suggère la nécessité, pour de prochaines bases de données lexicales, de fournir des estimations d'imageabilité en prenant en compte l'âge des individus.

En résumé, les données de la présente expérience confirment le rôle du voisinage orthographique et de l'imageabilité des mots dans les tâches de mémoire chez des adultes jeunes et âgés. De plus, pour la première fois, une interaction entre le système sémantique et le lexique orthographique dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique a été mise en évidence. Cette interaction souligne l'importance de considérer les caractéristiques sémantiques des mots lors de l'étude du voisinage orthographique et montre le rôle de l'activation entre les lexiques sémantiques et orthographiques dans la mémorisation des mots. Enfin, les effets d'interaction entre l'âge, la densité du voisinage et l'imageabilité suggèrent une modification des processus lexicaux ainsi qu'une modification de l'activation entre le système sémantique et le lexique orthographique avec l'âge lors de la mémorisation des mots.

## ***5. Synthèse***

L'objectif de ces trois premières expériences était de déterminer dans quelle mesure les processus lexicaux et notamment les processus d'inhibition et d'activation lexicales mis en œuvre lors de l'identification des mots influence la manière dont les mots écrits sont mémorisés. En parallèle, le second objectif était de déterminer le rôle du vieillissement cognitif et des compétences langagières des adultes jeunes sur les effets lexicaux dans la

mémorisation des mots. Pour ce faire, nous nous sommes intéressées à l'effet de fréquence du voisinage orthographique dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique chez des adultes jeunes et des adultes âgés (Expérience 1). Nous nous sommes ensuite penchées sur l'effet de la densité du voisinage en fonction des compétences langagières des adultes jeunes (Expérience 2). Enfin, nous avons exploré le rôle de l'activation entre le lexique orthographique et le système sémantique dans la mémorisation des mots écrits avec l'âge via l'étude de l'interaction entre la densité du voisinage et l'imageabilité chez des adultes jeunes et âgés (Expérience 3).

### Effet du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots

Les résultats de l'Expérience 1 ont montré que la fréquence du voisinage orthographique n'influence pas, de façon robuste, la mémorisation des mots. Ces résultats semblent en accord avec les travaux ayant mis en évidence un effet faible de la fréquence du voisinage dans la mémorisation des mots (Justi & Jaeger, 2017) qui n'apparaîtrait que dans certaines conditions (Robert et al., 2015). Prises dans leur ensemble, les données de cette étude et celles issues de la littérature (pour des revues voir Andrews, 1997; Mathey, 2001), montrent des effets distincts de la fréquence du voisinage dans la reconnaissance visuelle des mots et dans leur mémorisation. Ces divergences mettent en évidence que si l'effet de la fréquence du voisinage est robuste dans la reconnaissance visuelle, l'effet d'un seul voisin orthographique plus fréquent a une influence faible ou du moins insuffisante dans la mémorisation des mots.

Dans les Expériences 2 et 3, nous avons montré, pour la première fois dans la langue française, un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (e.g., Cortese et al., 2004 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012 ; Justi & Jaeger, 2017). Cet effet inhibiteur est plus particulièrement observé dans les tâches de reconnaissance mnésique avec l'apparition d'un effet miroir dans l'Expérience 2. Les mots avec une forte densité de voisinage étaient moins bien reconnus et provoquaient plus de fausses alarmes que les mots avec une densité de voisinage faible. Ces données montrent que la présence de plusieurs voisins orthographiques et notamment de plusieurs voisins plus fréquents est nécessaire pour que ceux derniers interfèrent avec la mémorisation des mots. Ces résultats confirment le rôle prépondérant des facteurs lexicaux dans la tâche de reconnaissance mnésique (Lau et al., 2018). La généralisation de l'effet du voisinage orthographique lors de

l'apprentissage des mots au sein de listes pures (Expérience 2a) et mixtes (Expériences 2b et 3) montre que la distinctibilité orthographique, qui interviendrait notamment lors de l'apprentissage des mots dans des listes mixtes, ne parvient pas, à elle seule à expliquer l'effet inhibiteur de ce facteur. Au regard des modèles de reconnaissance visuelle des mots de types AIC (McClelland & Rumelhart, 1981), nos données semblent davantage s'accorder avec une intervention de processus d'activation et d'inhibition lexicales durant les premières étapes de la mémorisation du mot écrit (Robert, 2018).

Enfin, une interaction entre le système sémantique et le lexique orthographique a été mise en évidence dans la mémorisation des mots dans l'Expérience 3. Plus particulièrement, l'effet de la densité du voisinage était influencé par l'imageabilité des mots dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. En accord avec les modèles de reconnaissance visuelle des mots de type AIC étendu au système sémantique (Balota, 2000 ; Balota et al., 1991), ce résultat souligne une activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors de la mémorisation des mots.

### Influence du vieillissement cognitif et des compétences langagières des adultes jeunes sur les effets du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots

#### *Effet du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots lors du vieillissement cognitif*

Les résultats de nos trois expériences ont confirmé l'influence de l'âge sur les performances de mémorisation et sont en faveur d'une atteinte de la mémoire épisodique et notamment des processus de récupération auto-initiés lors du vieillissement normal (e.g., Balota et al., 2001 ; Craik & McDowd, 1987). La modification des effets lexicaux dans la mémorisation lors de l'avancée en âge semble confirmée, dans une moindre mesure, avec une diminution tendancielle de l'effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la reconnaissance mnésique (Expérience 3). Dans la lignée des travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots (Robert & Mathey, 2007), cet effet suggère une modification du processus d'inhibition lexicale avec l'avancée en âge dans le domaine de la mémoire. Toutefois, lors du contrôle du niveau de vocabulaire des participants, ces différences liées à l'âge viennent à disparaître. Ces données confirment, en partie, le rôle du niveau de vocabulaire et/ou de scolarisation sur les effets de l'âge dans le traitement langagier (Tainturier et al., 1989, 1992).

En accord avec les travaux ayant souligné une augmentation du niveau de vocabulaire avec l'avancée en âge (Verhaegen, 2003), le lexique des adultes âgés comporterait davantage de mots rares qui seraient alors évalués comme plus familiers (Robert et al., 2009). L'augmentation de la familiarité des mots rares pourrait participer à la diminution de l'interférence envoyée par les voisins orthographiques plus fréquents lors de l'identification du mot et de son encodage. De plus, les données de l'Expérience 3 suggèrent une diminution tendancielle de l'effet d'interaction entre la densité du voisinage et l'imageabilité dans la tâche de rappel libre. Ce résultat s'accorde avec une modification de l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors du vieillissement normal (voir aussi Robert & Rico-Duarte, 2016) et semble en faveur d'une modification des processus lexicaux avec l'âge dans la mémorisation des mots. Toutefois, cet effet semble également être, en partie, expliqué par le niveau de vocabulaire. L'ensemble de ces données montrent l'importance de contrôler le niveau de vocabulaire pour les chercheurs s'intéressant au traitement langagier lors de l'avancée en âge afin de distinguer les modifications liées au vieillissement et celles attribuables, en partie, à l'augmentation du niveau de vocabulaire avec l'âge.

*Effet du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots en fonction des compétences langagières des adultes jeunes*

En accord avec les travaux de Perfetti (2007), l'Expérience 2 souligne le rôle des compétences langagières sur les performances de la mémoire épisodique. Les adultes jeunes lecteurs experts avec des représentations lexicales précises disposeraient de davantage de souvenirs épisodiques associés aux mots ce qui augmenterait leurs performances de rappel (Expérience 2a et 2b) et de reconnaissance (Expérience 2b). Lorsqu'on considère l'effet du voisinage orthographique dans la mémorisation au regard des différences de compétences en orthographe, en lecture et en vocabulaire, des différences intertâches semblent émerger. Nos travaux suggèrent que la diminution des compétences en orthographe serait liée à l'utilisation d'un traitement relationnel basé sur les ressemblances entre les mots durant leur encodage au sein de listes pures lors de la tâche de rappel libre. L'implication accrue de l'orthographe durant la tâche de rappel libre écrit pourrait notamment être à l'origine de ce phénomène. L'utilisation d'un traitement relationnel pourrait témoigner de difficultés à utiliser un traitement basé sur les caractéristiques des mots. Cette hypothèse semble conciliable avec les

travaux d'Andrews et Hersch (2010) qui ont montré que les individus avec de faibles compétences d'orthographe se baseraient sur un traitement sublexical. Ces deux hypothèses interprétatives semblent converger vers des difficultés de traitement lexical chez les mauvais orthographes.

Enfin, nous avons montré que l'augmentation des compétences de lecture favorise l'apparition de l'effet inhibiteur de la densité du voisinage dans la tâche de reconnaissance mnésique. Ce résultat pourrait suggérer que les compétences de lecture influencent la mise en œuvre des processus d'inhibition et d'activation lexicales lors d'une tâche où les compétences de lecture sont sollicitées (Waller, 1976). Cet effet, bien que tendanciel, met en évidence l'importance de considérer le type de tâche lors de l'étude du rôle des compétences langagières sur les effets lexicaux et offre de nouvelles perspectives pour de futures recherches.

## **Chapitre 4. Effet de la valence émotionnelle selon l'imageabilité dans la mémorisation des mots en fonction de l'âge**

### ***1. Introduction***

L'influence des émotions dans la mémorisation des mots est une question importante en psychologie cognitive du langage. Ce champ de recherche est particulièrement pertinent lorsqu'on s'intéresse au vieillissement cognitif dans la mesure où les caractéristiques émotionnelles des mots permettraient de compenser le déclin de la mémoire épisodique lié à l'âge (Kensinger et al., 2007). Dans ce chapitre, nous avons voulu préciser l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez les adultes jeunes et âgés. Nous nous sommes également questionnées sur le rôle du système sémantique lors de la mémorisation des mots émotionnels en étudiant l'effet de l'imageabilité des mots chez les adultes jeunes.

Notre premier objectif était de déterminer dans quelle mesure les émotions influencent la mémorisation des mots chez les adultes jeunes et les adultes âgés. Dans la littérature, un effet facilitateur de la valence émotionnelle des mots sur les performances de mémorisation est régulièrement rapporté (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008). Toutefois, à l'heure actuelle, de nombreux désaccords subsistent sur l'existence d'une préférence envers les valences émotionnelles positive ou négative dans la mémorisation des mots chez les adultes jeunes et âgés (pour une revue voir Murphy & Isaacowitz, 2008). Cette question est importante, car l'existence de préférences émotionnelles distinctes selon l'âge témoignerait d'un changement motivationnel lors du vieillissement, qui s'accompagnerait d'une plus grande habileté à traiter les informations positives (Carstensen et al., 1999). De plus, dans le domaine de la mémoire et à notre connaissance, une seule étude a été menée afin de tester la stabilité dans le temps des préférences émotionnelles avec l'âge (Kalenzaga et al., 2016). Tester les changements dans le traitement des informations émotionnelles selon l'âge fournirait des pistes d'investigations intéressantes pour préciser le rôle bénéfique de la valence émotionnelle sur le fonctionnement mnésique des adultes âgés.

Le second objectif de cette série d'expériences était de tester dans quelle mesure l'imageabilité, variable sémantique facilitant à la fois la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Yap et al., 2012) et leur mémorisation (Walker & Hulme, 1999), influence les effets de valence émotionnelle des mots chez les adultes jeunes. Les données issues des recherches

antérieures menées dans la reconnaissance visuelle des mots montrent que l'imageabilité et/ou la concrétude modulent les préférences émotionnelles observées chez les adultes jeunes (e.g., Kanske & Kotz, 2009 ; Kaltwasser et al., 2013 ; Kousta et al., 2011 ; Yao et al., 2013). À l'aide de l'étude de l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité, nous nous sommes intéressées dans ce chapitre au rôle de l'activation entre les systèmes affectif et sémantique (Gobin & Mathey, 2010) dans la mémorisation des mots.

Pour répondre à ces questions, nous avons testé l'effet de la valence émotionnelle dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique chez des adultes jeunes et des adultes âgés et la stabilité de cet effet après un délai différé (Expérience 4). Par la suite, nous nous sommes intéressées au lien entre le système sémantique et le système affectif chez des adultes jeunes en testant l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance intentionnelles (Expérience 5) puis dans une tâche de reconnaissance implicite (Expérience 6). Pour cette dernière, l'apprentissage des mots a été réalisé à l'aide d'une TDL suivie d'une tâche de reconnaissance mnésique couplée à un paradigme de *Remember/Know* pour spécifier les processus engagés dans le traitement des mots émotionnels en fonction de leur imageabilité.

## ***2. Expérience 4. Effets de la valence émotionnelle des mots dans la mémorisation immédiate et différée chez des adultes jeunes et âgés***

### *2.1. Objectif et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de déterminer dans quelle mesure la valence émotionnelle influence la mémorisation des mots écrits chez des adultes jeunes et âgés et de tester la stabilité de cet effet dans le temps. Cette étude a été menée en collaboration avec Gwenaëlle Catheline (MCF HDR, EPHE et Université de Bordeaux) et Willy Mayo (MCF HDR, Université de Bordeaux). Lorsqu'on s'intéresse à l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation, un avantage mnésique pour les mots émotionnels en comparaison avec les mots neutres est généralement observé (e.g., Kang et al., 2014 ; Kensinger & Corkin, 2003). Cet effet facilitateur serait expliqué par une augmentation des processus attentionnels alloués aux mots émotionnels qui favoriserait la profondeur de leur traitement et conduirait à un meilleur encodage et à une meilleure consolidation de ces mots en mémoire (e.g., Hamann, 2001). Les chercheurs étudiant le traitement des informations émotionnelles en tenant compte de l'âge ont régulièrement mis en évidence une préférence envers les stimuli négatifs chez les

adultes jeunes (e.g., Dewhurst & Parry, 2000 ; Grühn et al., 2005 ; Kensinger, 2008 ; Lange & Carr, 1999). Par ailleurs, une diminution de cette préférence au profit d'une préférence envers les stimuli positifs est souvent rapportée lors du vieillissement cognitif (Charles et al., 2003 ; Piguët et al., 2008 ; Shamaskin et al., 2010). L'émergence de ces préférences émotionnelles selon l'âge témoignerait de l'utilisation de stratégies de régulation émotionnelle lors du vieillissement normal, destinées à maintenir un bien-être subjectif (Carstensen et al., 1999). La valence émotionnelle des mots aurait alors un rôle crucial pour compenser les déficits mnésiques liés à l'âge (Charles et al., 2003; Kensinger et al., 2007). Kalenzaga et al. (2016) ont montré que les processus impliqués dans l'encodage des informations émotionnelles seraient particulièrement stables dans le temps puisque les préférences émotionnelles observées à travers l'âge seraient maintenues après un délai de rappel de 20 minutes.

Au vu des nombreuses divergences subsistant dans la littérature (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008), nous avons voulu confirmer l'existence des préférences émotionnelles à travers l'âge et la stabilité de ces effets avec le temps afin de préciser les processus impliqués dans la mémorisation des mots émotionnels chez les adultes jeunes et âgés. En accord avec les recherches antérieures, nous attendions un avantage mnésique pour les mots émotionnels. Plus particulièrement, nous postulons l'apparition d'un avantage mnésique pour les mots négatifs chez les adultes jeunes qui disparaîtrait au profit d'une préférence envers les stimuli positifs chez les adultes âgés. Par ailleurs, nous attendions que les processus attentionnels alloués aux mots émotionnels favorisent leur encodage et leur consolidation en mémoire à long terme et conduisent à une stabilité des préférences émotionnelles observées avec l'âge après un délai de rappel de 20 minutes. Enfin, en accord avec les travaux ayant mis en évidence une atteinte de la mémoire épisodique avec l'âge (Balota et al., 2000), nous attendions que les performances de mémorisation soient plus faibles chez les adultes âgés que chez les adultes jeunes, notamment dans la tâche de rappel libre (e.g., Craik & McDown, 1987). Pour tester nos hypothèses, nous avons étudié l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et des adultes âgés dans des tâches de rappel libre immédiat, différé et dans une tâche de reconnaissance mnésique. Pour ce faire, nous avons sélectionné des mots positifs, négatifs et neutres en tenant compte de l'âge sur les estimations de valence et d'arousal.

## 2.2. Méthode

*Participants.* Un total de 47 adultes jeunes de 18 à 30 ans ( $M = 20.9$  ans ;  $ET = 2.9$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux et de 47 adultes âgés de plus de 60 ans ( $M = 67.5$  ans ;  $ET = 4.7$ ) recrutés à l'Université du Temps Libre ont été retenus pour cette expérience. Les participants étaient tous de langue maternelle française (ou avaient commencé l'apprentissage de l'écrit en français au cours préparatoire) et avaient tous une vue normale ou corrigée. Le niveau de scolarités des adultes jeunes ( $M = 14.32$  ;  $ET = 1.72$ ) et des adultes âgés ( $M = 15.21$  ;  $ET = 3.28$ ) ne différait pas significativement  $t(92) = -1.7$ ,  $p = .10$ . Tous les participants ont rempli la version française du test de vocabulaire du Mill Hill (Deltour, 1998). Les adultes jeunes avaient un niveau de vocabulaire inférieur ( $M = 33.47$  ;  $ET = 3.86$ ) à celui des adultes âgés ( $M = 39.45$  ;  $ET = 2.41$ ),  $t(92) = -9.2$ ,  $p < .001$ . Ensuite, les deux groupes d'âge ont rempli la Toronto Alexithymia Scale à 20 items (TAS-20, Bagby, Parker, & Taylor, 1994) traduite et validée en français (Loas, Otmani, Verrier, Fremaux, & Marchand, 1996). Les scores d'alexithymie des adultes jeunes ( $M = 43.11$  ;  $ET = 9.65$ ) et âgés ( $M = 42.45$  ;  $ET = 12.86$ ) étaient similaires,  $t < 1$ . Les participants ont enfin réalisé l'épreuve non verbale du SAM-TEST (Bradley & Lang, 1994) mesurant l'humeur et le niveau d'éveil physiologique (i.e., arousal) des participants. Les scores à l'échelle de l'humeur étaient similaires entre les adultes jeunes ( $M = 3.30$  ;  $ET = 1.16$ ) et âgés ( $M = 3.15$  ;  $ET = 1.71$ ),  $t(92) = .28$ ,  $p = .78$ . De plus, les scores à l'échelle de l'arousal étaient similaires pour les adultes jeunes ( $M = 6.51$  ;  $ET = 1.56$ ) et âgés ( $M = 7.09$  ;  $ET = 1.67$ ),  $t(92) = -1.9$ ,  $p = .06$ . Les adultes âgés ont rempli la GDS (Sheikh & Yesavage, 1986) à 15 items ( $M = 1.21$  points,  $ET = 1.43$  points) afin d'écarter les participants avec un éventuel syndrome dépressif (score supérieur à 10 points). L'échelle du MMSE (Folstein et al. 1975) a été également proposée aux adultes âgés pour vérifier l'absence de troubles cognitifs (score supérieur à 27 points, voir Kalafat et al., 2003).

*Matériel.* Trente-six mots de 5 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés dans la base EMA (Gobin et al. 2017) qui regroupe des estimations de la valence et de l'arousal d'un corpus de 1286 mots évalués par des adultes de 18 à 82 ans séparés en quatre groupes d'âge (18-25 ans, 26-39 ans, 40-59 ans, plus de 60 ans). Les autres caractéristiques ont été sélectionnées dans la base Lexique 3.8 (New et al., 2007) Trois conditions ont été créées en fonction de la valence émotionnelle des mots : 12 mots avaient une valence émotionnelle négative (i.e., *vipère*), 12 mots avaient une valence émotionnelle positive (i.e., *bisous*) et les 12 mots restants avaient une valence émotionnelle neutre (i.e., *besace*). Les trois conditions de

stimuli différaient seulement par leur valence émotionnelle et/ou leur arousal ( $ps <.001$ ). Ainsi, les mots émotionnels avaient un arousal plus élevé que les mots neutres. Les caractéristiques des trois conditions de stimuli sont présentées dans le Tableau 6. Par ailleurs, les estimations de la valence émotionnelle et de l'arousal des mots ne différaient pas significativement entre les adultes jeunes et les adultes de plus de 60 ans ( $ps >.10$ ).<sup>2</sup>

Tableau 6

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 4*

Variables	Valence émotionnelle			
	Positive	Négative	Neutre	<i>p</i>
<i>Exemples</i>	<i>bisous</i>	<i>vipère</i>	<i>besace</i>	-
Valence	1.77	- 2.06	0.15	<.001
Arousal	4.01	4.12	2.49	>.10 et <.001*
Fréquence film	6.17	11.58	7.08	>.10
Fréquence livre	11.17	6.92	10.25	>.10
Moyenne Fréquence lexicale	8.58	9.25	8.78	>.10
Nombre de lettres	5.67	5.67	5.67	>.10
Densité du voisinage	0.92	1.00	1.67	>.10
Densité du voisinage phonologique	5.58	7.00	6.83	>.10
Nombre de syllabes	2.00	2.00	2.00	>.10
OLD 20	2.00	1.98	1.90	>.10
PLD 20	1.64	1.57	1.60	>.10
Fréquence Trigrammique	853.17	965.75	988.75	>.10
Fréquence Bigrammique	7904.17	8967.42	8083.00	>.10

Note. \* : La première valeur correspond à la différence d'arousal entre les mots avec une valence positive et négative et la deuxième à la différence d'arousal entre les mots neutres et les mots émotionnels positifs et négatifs ; Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance

Pour les tâches de rappel libre, deux listes d'apprentissage mixtes constituées chacune de 18 mots (6 mots positifs, 6 mots négatifs, 6 mots neutres) ont été construites. Pour les besoins de la tâche de reconnaissance, 36 nouveaux mots de 5 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes séparés à nouveau en trois conditions selon leur valence émotionnelle ont été également sélectionnés dans la base EMA (Gobin et al., 2017) et dans Lexique 3.8 (New et al., 2007).

<sup>2</sup> L'appariement des mots des trois conditions conditions selon l'imageabilité et la familiarité a été vérifié a posteriori grâce aux données collectées dans l'Etude 8 ( $ps >.05$ )

Les trois conditions étaient appariées sur les mêmes caractéristiques que celles des mots d'apprentissage présentées dans le Tableau 6,  $ps > .05$ .

*Procédure.* L'expérience a été réalisée dans un box expérimental du Laboratoire de psychologie EA4139. Les participants ont tous volontairement participé à l'expérience après signature du consentement éclairé. Les tâches ont été programmées à l'aide du logiciel E-prime 2.0.10.356 (Schneider & Zuccoloto, 2007). À la suite de l'Expérience 8b, les participants ont réalisé un apprentissage des mots sur ordinateur. Ils avaient pour consigne de lire chacun des mots à voix haute et de les apprendre. Chaque stimulus apparaissait durant 3000 ms et était précédé d'une croix de fixation présentée 1000 ms. Après l'apprentissage de chaque liste, le participant devait effectuer un comptage à rebours durant 30 secondes à haute voix (à partir de 100, 200, 300 ou 400) afin d'éviter les effets de récence. Les participants procédaient ensuite à un rappel oral de la liste sans contrainte d'ordre de rappel ni limite de temps. Suite aux rappels des deux listes, une tâche de reconnaissance était réalisée. Les mots d'apprentissage et les mots nouveaux étaient présentés dans un ordre aléatoire. Le participant avait pour consigne d'indiquer si le mot présenté à l'écran faisait partie des deux listes de mots précédemment appris. Les deux boutons de réponses étaient situés sur les touches « M » et « Q » du clavier et étaient adaptés à la latéralité du participant de sorte que la réponse « oui » soit toujours donnée avec la main dominante. Chaque mot était précédé d'une croix de fixation de 1000 ms et restait à l'écran jusqu'à ce que le participant donne une réponse. Suite à la tâche de reconnaissance mnésique, les questionnaires papier (Mill-Hill, GDS, TAS-20, SAM-TEST)<sup>3</sup> étaient administrés à l'ensemble des participants durant 20 min. Après ce délai, les participants réalisaient un rappel différé à l'oral des mots qu'ils avaient appris précédemment dans les deux listes. Pour terminer, les adultes âgés complétaient l'échelle du MMSE puis les dernières informations socio-démographiques étaient recueillies auprès de chaque participant.

### 2.3 Résultats

Les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  ont été soumis à des analyses de régression multiple séparées sur les moyennes des scores des participants ( $F1$ ) et sur la moyenne des items ( $F2$ )

---

<sup>3</sup> L'échelle Gériatrique de dépression (GDS, Sheikh & Yesavage, 1986) a également été proposée aux adultes jeunes afin que les deux groupes réalisent les mêmes épreuves durant la tâche interférente. Toutefois, les données obtenues à ce questionnaire chez les adultes jeunes n'ont pas été prises en compte

avec les facteurs « âge » (adultes jeunes *vs.* adultes âgés) et « valence émotionnelle » (mots négatifs *vs.* positifs *vs.* neutres) comme variables indépendantes. L'âge était un facteur intersujet et la valence émotionnelle un facteur intrasujet pour les *F1* (et inversement pour les *F2*).

Nous avons réalisé des analyses de contrastes destinées à tester nos hypothèses. Pour ce faire, nous avons testé deux contrastes orthogonaux, pertinents lors de l'étude d'une variable intra-groupe à 3 modalités (Brauer & McClelland, 2005). Le contraste quadratique (mots neutres = -2 ; mots positifs = 1 ; mots négatifs = 1) avait pour objectif de tester l'effet général des mots émotionnels en comparaison avec les mots neutres et le contraste linéaire (mots neutres = 0 ; mots positifs = -1 ; mots négatifs = 1) de tester la différence entre les valences positive et négative. Ces contrastes ont été testés en fonction de l'âge afin d'étudier l'effet d'interaction entre la valence émotionnelle et l'âge. En raison des différences de niveau de vocabulaire entre nos deux groupes d'âge, des analyses complémentaires ont été réalisées pour contrôler l'effet du niveau de vocabulaire des participants. Plus précisément, des analyses de régression linéaire ont été réalisées pour chaque variable dépendante en fonction de l'âge et de la valence émotionnelle en rajoutant les scores de vocabulaire préalablement centrés.

### Tâche de rappel immédiat

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés met en évidence un effet significatif de l'âge,  $F1(1, 92) = 39.84, p < .001, \eta^2_p = .30$  ;  $F2(1, 33) = 58.59, p < .001, \eta^2_p = .64$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 38.53$  %) que les adultes âgés ( $M = 24.76$  %). L'effet du contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 39.69, p < .001, \eta^2_p = .30$  ;  $F2(1, 33) = 2.84, p = .10$ . Par ailleurs, le contraste linéaire n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.11, p = .15$  ;  $F2 < 1$ . Les mots neutres sont moins bien rappelés ( $M = 25.79$  %) que les mots négatifs ( $M = 33.24$  %) et positifs ( $M = 35.90$  %). L'effet d'interaction entre l'âge et le contraste quadratique n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.17, p = .28$  et  $F2 < 1$  tout comme l'interaction entre l'âge et le contraste linéaire,  $F1(1, 92) = 2.11, p = .15$  ;  $F2(1,33) = 1.45, p = .23$ . Les résultats sont présentés Figure 12.

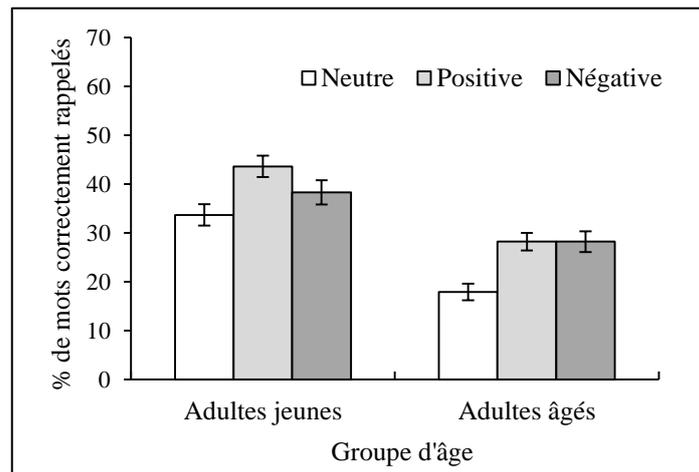


Figure 12. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge

Après contrôle du niveau de vocabulaire, l'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique que l'effet de l'âge est toujours significatif,  $F(1, 90) = 22.83$   $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .20$ . L'effet principal de la valence émotionnelle est toujours significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 90) = 19.88$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .19$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1.18$ ,  $p_s > .28$ .

#### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet de l'âge n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.45$ ,  $p = .23$  ;  $F2(1, 33) = 2.59$ ,  $p = .12$ . L'effet du contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 7.89$ ,  $p = .006$ ,  $\eta^2_p = .079$  ;  $F2 < 1$ . Les mots neutres sont moins bien reconnus ( $M = 79.17\%$ ) que les mots positifs ( $M = 81.03\%$ ) et négatifs ( $M = 83.51\%$ ). Le contraste linéaire est par ailleurs tendanciel sur la moyenne des participants,  $F1(1, 92) = 2.98$ ,  $p = .09$ ,  $\eta^2_p = .031$  ;  $F2 < 1$ . Les mots négatifs ( $M = 83.51\%$ ) tendent à être mieux reconnus que les mots positifs ( $M = 81.03\%$ ). L'effet d'interaction entre l'âge et le contraste quadratique n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 2.09$ ,  $p = .15$  ;  $F2 < 1$  tout comme l'interaction entre l'âge et le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 13.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 92) = 9.86$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2_p = .097$  ;  $F2(1, 33) = 22.59$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .39$ . Les adultes jeunes produisent moins de fausses alarmes ( $M = 5.08\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 9.5\%$ ). L'effet du contraste quadratique n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.08$ ,  $p = .30$  et  $F2 < 1$ . Le

contraste linéaire est cependant significatif pour les participants,  $F(1, 92) = 4.40, p = .04, \eta^2_p = .046$  ;  $F_2 < 1$ . Les mots négatifs produisent plus de fausses alarmes ( $M = 8.68\%$ ) que les mots positifs ( $M = 6.56\%$ ). L'effet d'interaction entre l'âge et le contraste quadratique n'est pas significatif  $F_1$  et  $F_2 < 1$ , tout comme l'effet d'interaction entre le contraste linéaire et l'âge,  $F(1, 92) = 1.56, p = .21$  ;  $F_2(1,33) = 1.35, p = .25$ . Les résultats sont présentés Figure 14.

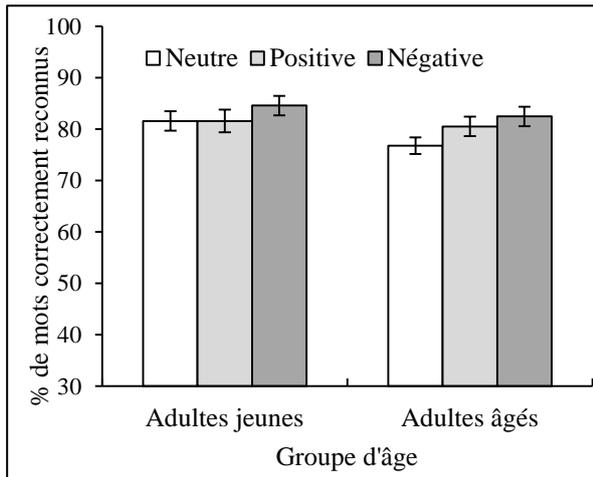


Figure 13. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge

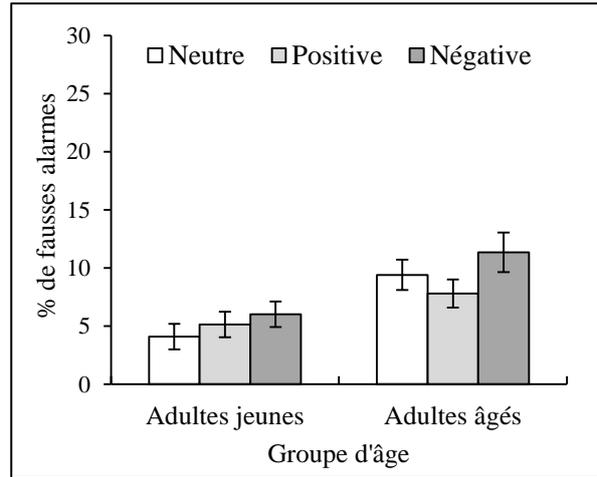


Figure 14. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  révèle un effet de l'âge significatif,  $F(1, 92) = 17.81, p < .001, \eta^2_p = .16$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.54$ ) que les adultes âgés ( $M = 2.22$ ). Le contraste quadratique n'est pas significatif,  $F(1, 92) = 1.47, p = .23$  tout comme le contraste linéaire,  $F < 1$ . Par ailleurs l'effet d'interaction entre l'âge et le contraste quadratique est significatif,  $F(1, 92) = 4.28, p = .04, \eta^2_p = .04$ . Des analyses par groupe mettent en évidence que le contraste quadratique est significatif chez les adultes âgés,  $F(1, 92) = 5.38, p = .02, \eta^2_p = .055$ . Ces derniers discriminent moins bien les mots neutres ( $M = 2.06$ ) que les mots émotionnels positifs ( $M = 2.35$ ) et négatifs ( $M = 2.26$ ). Toutefois, le contraste quadratique n'est pas significatif chez les adultes jeunes  $F_s < 1$ . L'interaction entre l'âge et le contraste linéaire n'est pas significative,  $F(1, 92) = 1.43, p = .23$ .

Après contrôle du niveau de vocabulaire des participants, l'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique que l'effet de l'âge n'est toujours pas significatif,  $F(1, 90) = 1.79, p = .18$ . L'effet principal de la valence émotionnelle est à nouveau significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 90) = 21.35, p < .001, \eta^2_p = .19$  et tendanciel pour le contraste

linéaire,  $F(1,90) = 3.50$ ,  $p = .065$ ,  $\eta^2_p = .04$ . L'interaction entre le contraste quadratique et l'âge devient significative,  $F(1, 90) = 5.99$ ,  $p = .016$ ,  $\eta^2_p = .06$ . L'effet du contraste quadratique est tendanciel pour les adultes jeunes,  $F(1, 90) = 3.10$ ,  $p = .08$ ,  $\eta^2_p = .33$  et significatif pour les adultes âgés,  $F(1, 90) = 20.15$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .18$ . L'interaction entre l'âge et le contraste linéaire est non significative,  $F < 1$ .

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet de l'âge reste significatif,  $F(1, 90) = 42.33$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .32$ . L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre un effet de l'âge significatif,  $F(1, 90) = 8.28$ ,  $p = .005$ ,  $\eta^2_p = .08$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F(1, 90) < 2.98$ ,  $ps > .05$ .

### Rappel différé

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés met en évidence un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 92) = 22.50$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .19$ ;  $F2(1, 33) = 40.33$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .55$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 26.71\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 16.55\%$ ). Le contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F1(1, 92) = 50.69$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .36$ ;  $F2(1, 33) = 3.78$ ,  $p = .06$ ,  $\eta^2_p = .10$ . Le contraste linéaire n'est pas significatif,  $F1(1, 92) = 1.52$ ,  $p = .22$ ;  $F2 < 1$ . Les mots neutres sont moins bien rappelés ( $M = 15.96\%$ ), que les mots positifs ( $M = 25.44\%$ ) et négatifs ( $M = 23.49\%$ ). Les interactions entre l'âge et le contraste quadratique et l'âge et le contraste linéaire ne sont pas significatives,  $F1s$  et  $F2s < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 15.

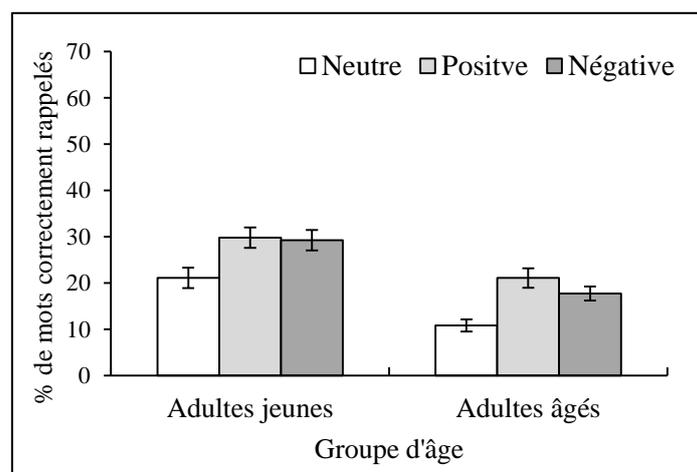


Figure 15. Pourcentage de mots correctement rappelés après 20 min en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge

Après contrôle du niveau de vocabulaire, l'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés montre que l'effet de l'âge est toujours significatif,  $F(1, 90) = 15.87, p < .001, \eta^2_p = .15$ . L'effet principal de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 90) = 19.87, p < .001, \eta^2_p = .18$  contrairement à son interaction avec l'âge  $F < 1$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 2.84, p_s > .05$ .

#### 2.4. Discussion

L'objectif de la présente expérience était de tester l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés et de déterminer dans quelle mesure cet effet est stable avec le temps. Les résultats montrent la présence d'une préférence mnésique envers les mots émotionnels dans les tâches de rappel libre immédiat et différé et dans la tâche de reconnaissance mnésique. Nos résultats confirment une conservation de l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation avec l'âge mais ne montrent pas de préférence émotionnelle envers les émotions positives ou négatives chez les deux groupes d'âge. Ce résultat est discuté au regard de la littérature portant sur les conditions d'émergence des préférences émotionnelles avec l'âge.

L'un des résultats les plus importants mis en évidence dans cette expérience est l'effet facilitateur de la valence émotionnelle dans les tâches de rappel libre. Ce résultat confirme l'influence de la valence émotionnelle des mots observée dans la mémorisation et l'importance de ce facteur dans les tâches de rappel libre (pour une revue voir Murphy & Isaacowitz, 2008). Cet avantage mnésique envers les mots émotionnels suggère que les processus attentionnels alloués à cette catégorie de mots augmentent la profondeur du traitement lors de leur encodage (Hamann, 2001). Par ailleurs, la persistance de l'effet de la valence émotionnelle après un délai de 20 min confirme la stabilité dans le temps de l'effet des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots (e.g, Kalenzaga et al, 2016). La stabilité de cet effet suggère que les processus attentionnels alloués aux mots émotionnels influencent également la consolidation de la trace du mot en mémoire à long terme (e.g., Kalenzaga et al., 2016 ; Schumann et al., 2018). L'effet facilitateur de la valence émotionnelle des mots est également confirmé dans la tâche de reconnaissance mnésique où les mots émotionnels sont mieux reconnus que les mots neutres. Toutefois, nos résultats ne se généralisent pas à tous les indicateurs dans cette tâche, car l'effet de la valence émotionnelle n'est pas obtenu sur le pourcentage de fausses alarmes (mais voir Kensinger & Corkin, 2004).

Il est important de noter cependant que le pourcentage de fausses alarmes est plus important pour les mots négatifs que pour les mots positifs et neutres. Kensinger et Corkin (2003) ont montré dans une tâche de reconnaissance mnésique couplée à un paradigme de *Remember/Know* que le nombre de réponses *Remember* et *Know* était plus important pour les mots négatifs que neutres. L'augmentation de ces deux modalités de réponses suggère que les mots négatifs sont associés à plus de souvenirs spécifiques, mais sont aussi perçus comme plus familiers par les individus lors de la réalisation de la tâche de reconnaissance mnésique. En accord avec les modèles à doubles processus (Yonelinas, 2002), le sentiment de familiarité associé aux mots négatifs semble être responsable de l'augmentation du pourcentage de fausses alarmes pour cette classe de stimuli (voir aussi Cary & Reder, 2003 ; Joordens & Hockley, 2000 ; Yonelinas, 2002). Par ailleurs, une limite que nous pouvons formuler est que les effets de la valence émotionnelle sur les performances de rappel et de reconnaissance ne sont pas généralisables aux items. Le faible nombre de mots par condition (N = 12) est certainement responsable de cette absence d'effet. L'utilisation d'un faible nombre d'items est courante dans les tâches de mémoire, notamment lors d'études menées auprès de population avec des difficultés mnésiques comme les personnes âgées (Kalenzaga et al., 2016) qui auraient plus particulièrement un déclin de la mémoire épisodique (Balota et al., 2000). Pour cette raison, les effets des facteurs lexicaux ne sont pas systématiquement observés lors de l'analyse des items dans les tâches de mémoire (e.g., Justi & Jaeger, 2017).

Les données concernant le vieillissement cognitif montrent un effet principal de l'âge restreint à la tâche de rappel et compatible avec une atteinte des processus de récupération auto-initiés lors du vieillissement normal (Craik & McDowd, 1987 ; Danckert & Craik, 2013 ; Isingrini et al., 1996 ; Schonfield & Robertson, 1966). Par ailleurs, cette étude montre que le pourcentage de fausses alarmes est également plus élevé chez les adultes âgés que chez les adultes jeunes. La création de faux souvenirs est un effet couramment observé lors du vieillissement normal et témoignerait d'une récupération des informations basée sur leurs aspects familiers et non sur leurs aspects discriminatifs (Taconnat & Rémy, 2005). Concernant l'effet de la valence émotionnelle selon l'âge, nos données ne montrent pas d'apparition d'une préférence envers un type de valence chez les deux groupes d'âge. Toutefois, nos résultats suggèrent une conservation d'un biais émotionnel chez les adultes âgés (voir aussi Murphy & Isaacowitz, 2008) et une stabilité de cet effet avec le temps (voir aussi Kalenzaga et al., 2016). Il est possible que l'absence d'émergence de préférence émotionnelle puisse être expliquée par les ressources attentionnelles sollicitées par les tâches

(Murphy & Isaacowitz, 2008). En effet, les tâches qui requièrent le plus de ressources entraveraient l'émergence de préférences qui seraient sous-tendues par des processus contrôlés et qui seraient observées, par conséquent, lorsque le participant dispose de ressources suffisantes lors de la réalisation de la tâche (Mather, 2006). Ainsi, dans notre étude, il est possible que les consignes proposées aux participants (i.e., rappeler le plus de mots possibles) aient limité l'utilisation des processus contrôlés à l'origine des préférences émotionnelles. Ces dernières seraient alors plus facilement observées dans les tâches où le participant peut traiter la tâche de la manière dont il le souhaite (e.g., Löckenhoff & Carstensen, 2007). Dans la même lignée, il est probable que l'absence d'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle des mots soit due au niveau d'arousal de notre matériel. Kensinger (2008) a mis en évidence que les mots avec un faible arousal favorisaient l'émergence des préférences émotionnelles avec l'âge car ils faciliteraient l'utilisation de processus contrôlés lors de l'encodage des mots. Ainsi, les mots utilisés dans la présente expérience possédant un niveau d'arousal assez élevé ( $M = 4.06$  points en moyenne), il est possible que l'absence d'interaction entre la valence émotionnelle et l'âge puisse être due au choix de notre matériel. Manipuler l'arousal des mots émotionnels dans de prochaines recherches pourrait permettre de confirmer ou infirmer cette hypothèse. Enfin, les analyses complémentaires réalisées montrent que l'absence d'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle ne semble pas pouvoir être expliquée par le niveau de vocabulaire des participants dans les tâches de rappel libre immédiat et différé. Toutefois, le contrôle de cette variable dans la tâche de reconnaissance mnésique semble montrer l'apparition d'un biais émotionnel plus saillant chez les adultes âgés que chez les adultes jeunes sur le pourcentage de mots correctement reconnus. Il est possible ainsi d'envisager que le niveau de vocabulaire des adultes âgés réduise, en partie, le bénéfice mnésique des mots émotionnels chez cette population pour qui les émotions auraient un rôle saillant (Cartensen et al., 1999). Plus précisément, si l'on admet que les mots émotionnels sont généralement évalués comme plus familiers que les mots neutres (e.g., Yao et al., 2017), il est possible que l'accroissement du niveau de vocabulaire augmente les scores de familiarité des mots neutres, réduisant ainsi l'effet facilitateur de la valence émotionnelle chez la population âgée.

Pour résumer, les données de la présente expérience confirment l'influence facilitatrice de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés et la stabilité de cet effet avec le temps. Toutefois, nos données ne confirment pas l'existence de préférences émotionnelles chez les adultes jeunes et les adultes âgés. Ces résultats nous ont

amenées à nous interroger sur le rôle d'autres variables lexicales importantes dans la mémorisation des mots sur l'émergence de préférences envers les valences positive et négative.

### **3. *Expérience 5. Effets de la valence émotionnelle selon l'imageabilité des mots dans la mémorisation explicite chez des adultes jeunes***

#### **3.1. *Objectif et hypothèses***

L'objectif de la présente expérience était de déterminer dans quelle mesure l'effet facilitateur des valences positive et négative est influencé par l'imageabilité des mots dans la mémorisation chez des adultes jeunes. Un nombre important d'études traitant de la thématique des émotions dans la mémorisation et la reconnaissance visuelle des mots montrent un avantage dans le traitement des mots émotionnels (pour une revue voir Buchanan & Adolphs, 2002). Un autre champ d'études indépendant s'est longtemps centré sur l'effet des caractéristiques sémantiques des mots via l'étude de l'imageabilité et de la concrétude dans la reconnaissance visuelle des mots et dans la mémorisation. Plus particulièrement, la concrétude et l'imageabilité faciliteraient les temps d'identification du mot (e.g., Yap et al., 2012) et leur encodage (e.g., Walker & Hulme, 1999). Ces effets facilitateurs seraient dus à un double codage (i.e., verbal et imagé) des mots concrets et imageables et témoigneraient du rôle de l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors du traitement lexical (Balota, 2000 ; Balota et al., 2001). Cependant, le lien entre la valence émotionnelle et l'imageabilité et/ou la concrétude n'a été exploré qu'assez récemment (Kanske & Kotz, 2004 ; Tse & Altarriba, 2009 ; Yao & Wang, 2003 ; Yao et al., 2016). Kousta et al. (2011), ont mis en évidence que les mots concrets et abstraits différencieraient aussi selon leurs associations affectives. Plus précisément, les mots abstraits auraient davantage d'associations affectives tandis que les mots concrets disposeraient de plus d'associations sensorimotrices, riches et accessibles en mémoire à long terme (voir aussi Paivio, 1986). Des chercheurs se sont alors interrogés sur le traitement des mots émotionnels en fonction de leur concrétude dans la reconnaissance visuelle des mots. Kanske et Kotz (2007) ont montré, à l'aide de l'étude des potentiels évoqués, un traitement différentiel des mots concrets émotionnels et concrets neutres durant des étapes de traitement de l'information tardive et, plus particulièrement, lors de l'intervention de processus d'imagerie mentale. Aucune différence n'a été mise en évidence lors du traitement des mots abstraits neutres et

émotionnels. L'imagerie mentale serait ainsi un processus central lors du traitement des mots émotionnels concrets. Au niveau comportemental, Kanske et Kotz ont plus particulièrement montré une distinction lors du traitement des informations positives et négatives en fonction de leur concrétude. Un effet facilitateur des mots positifs concrets en comparaison avec les mots négatifs et neutres concrets a été rapporté sur les temps de réaction tandis qu'aucune différence entre les latences des mots positifs et négatifs n'a été observée pour les mots abstraits. L'effet facilitateur des mots positifs concrets serait dû à une allocation attentionnelle plus importante et un traitement plus élaboré pour ce type de mot (Yao et al., 2016). À notre connaissance, seuls Tse et Altarriba (2009) ont testé l'effet d'interaction entre la valence émotionnelle et la concrétude chez les adultes jeunes dans une tâche de rappel de mots. Ils ont observé une diminution de l'effet de concrétude pour les mots négatifs, interprétée par les auteurs comme une stratégie d'évitement attentionnel envers cette classe de stimuli (Hulme et al., 1997). Que ce soit au détriment des mots à valence négative ou en faveur des mots à valence positive, la concrétude semble avoir un rôle majeur sur les effets de la valence émotionnelle des mots. L'effet conjoint de la concrétude et de la valence émotionnelle dans la reconnaissance visuelle des mots pourrait être aussi interprété, dans le cadre d'un modèle de type AIC étendu au système affectif (Gobin & Mathey, 2010), comme résultant de l'intervention de processus interactifs entre le système sémantique et affectif.

Dans cette étude, nous avons voulu tester le rôle de la propagation de l'activation entre les systèmes affectif et sémantique dans la mémorisation des mots. Pour étudier l'implication du système sémantique dans les effets de valence émotionnelle, nous avons choisi de manipuler l'imageabilité qui refléterait la richesse sémantique des mots (Jones, 1985 ; Yap et al., 2012). De plus, cette variable expliquerait de façon plus importante les performances de mémorisation que la concrétude, notamment lorsqu'on s'intéresse à la mémorisation des mots (Paivio, 1967, 2013). En effet, elle refléterait de façon plus efficace l'activité d'imagerie mentale qui est largement sollicitée lors de l'apprentissage des mots (Bower, 1972 ; Citron et al., 2014) et qui serait le processus central pour distinguer le traitement des mots émotionnels concrets et abstraits (Kanske & Kotz, 2004). De plus, bien que la concrétude et l'imageabilité soient régulièrement considérées comme deux variables interchangeables (Reilly & Kean, 2007), leur lien est moins évident pour les émotions (Paivio et al., 1968). Altarriba et al. (1999) ont montré que les mots concrets, abstraits et émotionnels différaient en termes d'imageabilité. Ainsi, si les mots émotionnels semblent plutôt abstraits, ils sont plus imageables que les mots abstraits non émotionnels. L'imageabilité semble alors être une

variable importante lorsqu'on s'intéresse aux mots émotionnels. En accord avec la littérature, nous attendions un avantage mnésique pour les mots fortement imageables dans la mémorisation des mots (Cortese et al., 2010 ; 2014 ; Lau et al., 2017). Nous postulions également la présence d'un biais émotionnel général se manifestant par une meilleure mémorisation des mots émotionnels que des mots neutres (e.g., Murphy & Isaacowitz). Enfin, nous attendions une interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans la mémorisation des mots se manifestant par deux effets distincts de la valence émotionnelle pour les mots peu imageables et très imageables. Ainsi, pour les mots très imageables, nous attendions que les mots positifs soient mieux mémorisés que les mots neutres et négatifs car ils bénéficieraient d'un traitement plus élaboré (Yao et al., 2016). Pour les mots peu imageables nous attendions un effet général de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots sans préférence envers les valences positive ou négative.

### 3.2. Méthode

*Participant.* Un total de 52 adultes jeunes âgés de 18 à 28 ans ( $M = 20.93$  ans ;  $ET = 2.50$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux ont participé à l'expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à écrire en français au cours préparatoire). Tous les participants ont déclaré avoir une vue normale ou corrigée. Le niveau de scolarité des participants a été recueilli ( $M = 14.40$  ;  $ET = 1.61$ ) et leur niveau de vocabulaire (Deltour, 1998) a été mesuré ( $M = 33.35$  ;  $ET = 4.01$ ) lors de la passation. Le niveau de dépression des participants a également été mesuré à l'aide de l'échelle de la BDI II (Beck, Steer, & Brown, 1996) ( $M = 10.92$  ;  $ET = 6.77$ ) ainsi que leur niveau d'anxiété trait ( $M = 45.17$  ;  $ET = 9.53$ ) et état ( $M = 34.04$  ;  $ET = 6.44$ ) à l'aide de l'échelle de la STAI (Spielberger, Sydeman, Owen, & Marsh, 1999).

*Matériel.* Afin de recueillir les valeurs d'imageabilité des mots, un prétest a été réalisé sur 564 mots émotionnels issus de la base EMA (Gobin et al., 2017) et de Lexique 3.8 (New et al., 2007). Au total 154 adultes jeunes de 18 à 25 ans ( $M = 20.80$  ;  $ET = 2.28$ ) ont évalué, à l'aide du site LimeSurvey (Engard, 2009), les 564 mots de façon à ce que chaque mot soit évalué par au moins 50 adultes jeunes. Trois listes de mots contenant au moins 100 mots ont été assignées aléatoirement aux participants. La présentation des mots sur chaque page ainsi que l'ordre des pages étaient aléatoires. Les participants ont évalué l'imageabilité des mots sur une échelle en 7 points allant de « *pas du tout imageable* » (1) à « *très imageable* » (7).

Les mots associés à un score d'imageabilité moyen inférieur à 3.5 ont été considérés comme faiblement imageables tandis que ceux ayant un score moyen supérieur à 3.5 ont été classés comme fortement imageables. La validité du prétest a été vérifiée en réalisant une analyse de corrélation entre les 165 mots communs au prétest et aux mots contenus dans la base de Desrochers et Thompson (2009) fournissant des estimations des valeurs d'imageabilité de mots d'un corpus de 3600 mots. À l'issue du prétest, 120 mots de 5 à 7 lettres et de 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés. Six conditions de 20 mots chacune ont été constituées selon la valence émotionnelle des mots (positive, négative ou neutre) et leur imageabilité (faible vs. forte). Seules l'imageabilité ou les caractéristiques émotionnelles (i.e., valence et arousal) des mots différaient entre les six conditions ( $ps <.001$ ). Les autres caractéristiques étaient appariées entre les 6 conditions ( $ps >.10$ ) et sont présentées dans le Tableau 7.

Tableau 7

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 5*

Variables	Condition					
	Imageabilité faible			Imageabilité forte		
	Positifs	Négatifs	Neutres	Positifs	Négatifs	Neutres
<i>Exemples</i>	<i>atout</i>	<i>infect</i>	<i>appui</i>	<i>bonbon</i>	<i>pincer</i>	<i>orteil</i>
Imageabilité	2.78	2.80	2.75	5.71	5.71	5.68
Valence	1.55	-1.65	0.17	1.56	-1.62	0.13
Arousal	3.72	3.48	2.59	3.66	3.63	2.45
Fréquence Livre	2.21	1.90	1.85	3.01	3.03	2.39
Fréquence Film	4.58	5.61	4.90	4.03	4.36	4.83
Fréquence moyenne	3.39	3.76	3.37	3.52	3.69	3.60
Nombre de lettres	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90
Densité du voisinage orthographique	2.20	2.35	1.95	2.00	1.75	2.30
Densité du voisinage phonologique	5.65	4.60	4.75	4.20	4.60	6.40
Nombre de syllabes	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
OLD 20	1.91	1.83	1.94	1.89	1.86	1.87
PLD 20	1.67	1.72	1.72	1.64	1.59	1.51
Fréquence bigrammique	8464.15	8687.15	8013.40	7973.45	8488.00	7711.2
Fréquence trigramme	1171.35	1184.80	1278.00	1017.10	1209.30	1042.54

*Note.* Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance

Quatre listes mixtes de trente mots contenant chacune 5 mots de chaque condition ont été constituées pour les besoins de la tâche de rappel. Un total de 120 distracteurs de 5 à 7 lettres et de 1 à 3 syllabes ont été également sélectionnés dans la base EMA (Gobin et al., 2017) et dans Lexique 3.8 (New et al., 2007). Les six conditions de distracteurs ne différaient que selon leurs caractéristiques émotionnelles (i.e., valence et arousal) ou selon leur imageabilité ( $ps <.001$ ) et étaient également appariées sur les autres caractéristiques présentées Tableau 7 ( $ps >.05$ ).

*Procédure.* Après avoir signé le consentement éclairé et avoir répondu aux premières questions socio-démographiques, les participants ont réalisé une tâche de rappel libre immédiat et de reconnaissance mnésique selon la même procédure que celle décrite dans l'Expérience 4. Ils ont par la suite complété les différents questionnaires papier (Mill Hill, BDI II et STAI état et trait) et répondu aux dernières questions socio-démographiques.

### 3.3. Résultats<sup>4</sup>

Des analyses de régression linéaire ont été réalisées séparément sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  sur la moyenne des participants ( $F1$ ) et la moyenne des items ( $F2$ ) avec les facteurs « valence émotionnelle » (positive, négative ou neutre) et « imageabilité » (forte vs. faible) comme facteurs intrasujets pour les  $F1$  (et inversement pour les  $F2$ ).

Pour tester nos hypothèses, nous avons réalisé des analyses de contrastes. Nous avons testé l'effet principal de la valence afin de vérifier la présence d'un biais émotionnel à l'aide d'un contraste quadratique (mots neutres = -2 ; mots positifs = 1 ; mots négatifs = 1) et de son contraste orthogonal (linéaire) destiné à tester l'effet résiduel (mot neutre = 0 ; mots positifs = -1 ; mots négatifs = 1). Par ailleurs, nous avons testé l'effet simple de la valence émotionnelle pour les mots très imageables à l'aide d'un contraste quadratique testant un avantage mnésique pour les mots positifs (mots neutres = -1 ; mots positifs = 2 ; mots négatifs = -1) et d'un contraste linéaire afin de tester l'effet résiduel (mots neutres = -1 ; mots positifs = -0 ; mots négatifs = +1). Nous avons également testé la présence d'un biais émotionnel pour les mots peu imageables à l'aide d'un contraste quadratique (mots neutres = -2 ; mots positifs = 1 ; mots négatifs = 1) et d'un contraste linéaire pour tester l'effet résiduel (mots neutres = 0 ;

---

<sup>4</sup> L'ensemble des effets sont maintenus après contrôle des scores d'anxiété traits, état et les scores à la BDI II ( $ps <.05$ ). Les effets non significatifs ne le sont toujours pas,  $ps >.05$

mots positifs = -1 ; mots négatifs = +1). Les analyses incluaient les deux variables intra-sujets pour les *F1*(et inter-sujets pour les *F2*).

### Tâche de rappel

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés montre un effet significatif de l'imageabilité,  $F1(1, 51) = 65.73, p < .001, \eta^2_p = .56$  ;  $F2(1, 114) = 29.37, p < .001, \eta^2_p = .21$ . Les mots fortement imageables sont mieux rappelés ( $M = 33.40\%$ ) que les mots faiblement imageables ( $M = 23.22\%$ ). Cependant, l'effet principal de la valence émotionnelle des mots n'est pas significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1(1, 51) = 2.87, p = .10$  mais est significatif pour les items,  $F2(1, 114) = 7.95, p = .006, \eta^2_p = .065$ . L'effet du contraste linéaire est non significatif également sur la moyenne des participants,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 114) = 10.05, p = .002, \eta^2_p = .081$ . L'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significative sur la moyenne des participants, pour le contraste quadratique,  $F1(1, 51) = 7.64, p = .008, \eta^2_p = .13$  ;  $F2(1, 114) = 2.19, p = .14$ , et pour le contraste linéaire,  $F1(1, 51) = 9.15, p = .004, \eta^2_p = .15$  ;  $F2(1, 114) = 2.07, p = .15$ . Pour les mots fortement imageables, l'effet de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique,  $F1(1, 51) = 13.29, p < .001, \eta^2_p = .21$  ;  $F2(1, 114) = 4.12, p = .045, \eta^2_p = .35$  mais pas pour le contraste linéaire,  $F1(1, 51) = 2.69, p = .11$  et  $F2 < 1$ . Les mots positifs imageables sont mieux rappelés ( $M = 37.21\%$ ) que les mots négatifs ( $M = 32.98\%$ ) et neutres (30.0 %) imageables. En ce qui concerne les mots faiblement imageables, ni le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni le contraste linéaire ne sont significatifs,  $F1(1, 51) = 1.69, p = .20$  ;  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 16.

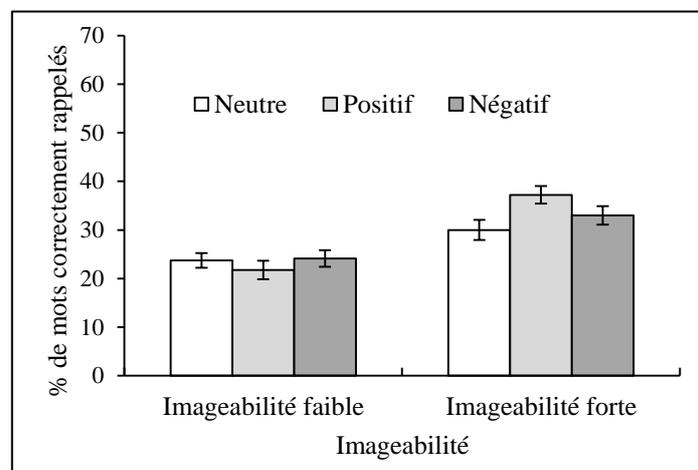


Figure 16. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique un effet principal de l'imageabilité,  $F1(1, 51) = 33.54, p < .001, \eta^2_p = .40$  ;  $F2(1, 114) = 7.98, p = .006, \eta^2_p = .06$ . Les mots fortement imageables sont mieux reconnus ( $M = 75.10\%$ ) que les mots faiblement imageables ( $M = 68.46\%$ ). Par ailleurs, l'effet principal de la valence émotionnelle des mots n'est pas significatif pour le contraste quadratique  $F1 < 1$  et  $F2(1, 114) = 1.68, p = .20$  ni pour le contraste linéaire,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 114) = 2.95, p = .089, \eta^2_p = .025$ . Si l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité n'est pas significative pour le contraste quadratique,  $F1(1, 51) = 2.01, p = .16$  et  $F2 < 1$ , cette dernière est significative pour le contraste linéaire pour les participants,  $F1(1, 51) = 9.05, p = .004, \eta^2_p = .15$  ;  $F2(1, 114) = 1.18, p = .28$ . Pour les mots imageables, le contraste quadratique est significatif sur la moyenne des participants,  $F1(1, 51) = 10.65, p = .002, \eta^2_p = .17$  ;  $F2(1, 114) = 1.51, p = .22$  tandis que le contraste linéaire n'est pas significatif  $F1$  et  $F2 < 1$ . Ainsi les mots imageables positifs sont mieux reconnus ( $M = 77.98\%$ ) que les mots imageables négatifs ( $M = 74.04\%$ ) et neutres ( $M = 73.27\%$ ). L'effet de la valence émotionnelle pour les mots peu imageables n'est significatif ni pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire,  $F1(1, 51) = 2.23, p = .14$  ;  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 17.

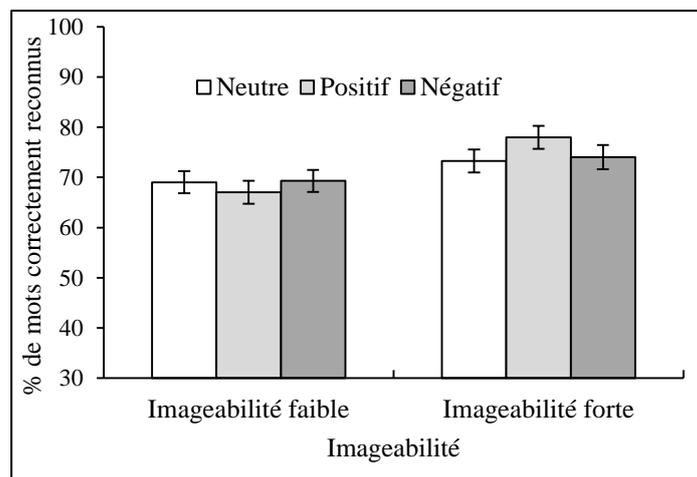


Figure 17. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes ne montre pas d'effet significatif de l'imageabilité,  $F1$  et  $F2 < 1$ . L'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique  $F1$  et  $F2 < 1$  mais est tendanciel sur la moyenne des participants pour le

contraste linéaire,  $FI(1, 51) = 3.16, p = .081, \eta^2_p = .058$  ;  $F2 < 1$ . Les mots négatifs tendent à produire plus de fausses alarmes ( $M = 12.40\%$ ) que les mots positifs ( $M = 10.82\%$ ). L'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significative pour le contraste quadratique pour les participants,  $FI(1, 51) = 31.11, p < .001, \eta^2_p = .38$  ;  $F2(1, 114) = 3.66, p = .058, \eta^2_p = .031$ . L'interaction entre le contraste linéaire et l'imageabilité est tendancielle sur la moyenne des participants,  $FI(1, 51) = 3.81, p = .057, \eta^2_p = .069$  ;  $F2 < 1$ . L'analyse des effets simples montre que pour les mots très imageables, le contraste quadratique est significatif pour les participants,  $FI(1, 51) = 16.16, p < .001, \eta^2_p = .24$  ;  $F2(1, 114) = 2.35, p = .13$ . Le contraste linéaire n'est cependant pas significatif,  $FI(1, 51) = 2.49, p = .12$  ;  $F2 < 1$ . Les mots positifs imageables produisent moins de fausses alarmes ( $M = 8.85\%$ ) que les mots négatifs ( $M = 12.21\%$ ) et neutres ( $M = 14.03\%$ ) imageables. Pour les mots peu imageables, le contraste quadratique est significatif pour les mots peu imageables sur la moyenne des participants,  $FI(1, 51) = 12.63, p < .001, \eta^2_p = .20$  ;  $F2(1, 114) = 2.09, p = .15$ . Les mots neutres peu imageables produisent moins de fausses alarmes ( $M = 8.65\%$ ) que les mots émotionnels positifs ( $M = 12.79\%$ ) et négatifs ( $M = 12.60\%$ ) peu imageables. Le contraste linéaire n'est par ailleurs pas significatif,  $FI$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 18.

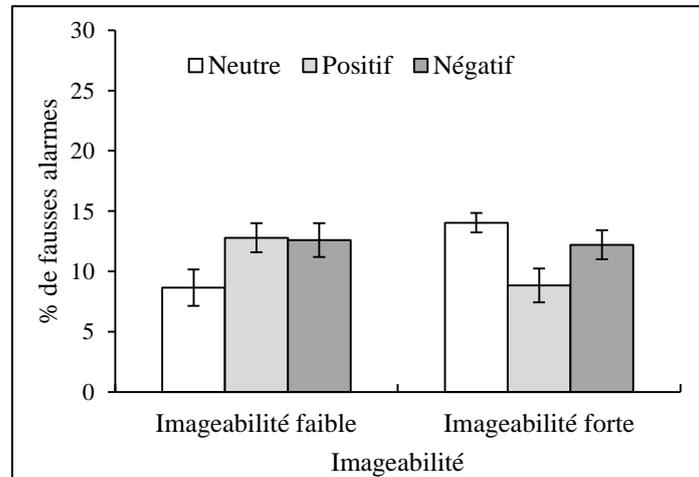


Figure 18. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre un effet principal de l'imageabilité significatif,  $F(1, 51) = 24.81, p < .001, \eta^2_p = .33$ . Les mots très imageables sont mieux discriminés ( $M = 2.09$ ) que les mots faiblement imageables ( $M = 1.85$ ). L'effet principal de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique  $F < 1$  mais tendanciel pour le contraste linéaire,  $FI(1, 51) = 3.12, p = .083, \eta^2_p = .058$ . Les mots positifs tendent à

être mieux discriminés ( $M = 2.02$ ) que les mots négatifs ( $M = 1.92$ ). L'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significative pour le contraste quadratique,  $F(1, 51) = 20.01, p < .001, \eta^2_p = .28$  et pour le contraste linéaire,  $F(1, 51) = 8.98, p = .004, \eta^2_p = .15$ . Pour les mots très imageables, le contraste quadratique est significatif,  $F(1, 51) = 22.68, p < .001, \eta^2_p = .31$  et le linéaire est tendanciel,  $F(1, 51) = 3.07, p = .086, \eta^2_p = .057$ . Ainsi, les mots positifs sont mieux discriminés ( $M = 2.32$ ) que les mots négatifs ( $M = 2.04$ ) et neutres ( $M = 1.89$ ). Par ailleurs, les mots négatifs tendent à être mieux discriminés que les mots neutres. Pour les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 51) = 8.66, p = .005, \eta^2_p = .14$  mais pas pour le linéaire,  $F(1, 51) < 1$ . Ainsi, les mots neutres sont moins bien discriminés ( $M = 2.02$ ) que les mots émotionnels positifs ( $M = 1.73$ ) et négatifs ( $M = 1.80$ ) tandis qu'il n'y a aucune différence entre les mots positifs et négatifs.

### 3.4. Discussion

L'objectif de cette expérience était de tester si l'effet facilitateur des valences positive et négative est influencé par l'imageabilité lors de la mémorisation des mots chez les adultes jeunes. De façon générale, les résultats confirment l'effet facilitateur de l'imageabilité des mots sur les performances de rappel et de reconnaissance mnésique. De plus nos données montrent, pour la première fois, un effet d'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans la mémorisation des mots. Cet effet d'interaction confirme une préférence envers les mots positifs lorsqu'on considère les mots très imageables. Pour les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle sur les performances de mémorisation semble moins robuste.

Premièrement, les résultats de la présente expérience montrent un effet facilitateur de l'imageabilité dans les tâches de rappel et de reconnaissance mnésique. Les mots très imageables sont mieux reconnus et mieux rappelés que les mots peu imageables. Ces données corroborent les résultats de l'Expérience 2 avec un nouveau matériel et les données issues des travaux antérieurs (e.g., Paivio et al., 1994). En accord avec la théorie du double codage de l'information (Paivio, 1971, 1986, 1991, 2013), les mots concrets et imageables bénéficieraient d'un codage à la fois verbal et imagé tandis que les mots abstraits et peu imageables ne seraient associés qu'à un traitement verbal de l'information. L'activité d'imagerie mentale accompagnant le traitement des mots imageables serait ainsi à l'origine de

l'effet facilitateur de l'imageabilité dans la mémorisation des mots. Dans un modèle étendu de type AIC (Balota, 1990 ; Balota et al., 1991) appliqué au domaine de la mémoire, l'effet facilitateur de l'imageabilité confirme le rôle de l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors de la mémorisation du mot écrit. Toutefois, l'effet facilitateur de l'imageabilité n'est pas généralisé aux fausses alarmes et ne permet pas de mettre en évidence d'effet miroir attendu de ce facteur dans la reconnaissance mnésique des mots (mais voir Glanzer & Adams, 1990). Cette absence d'effet sur les fausses alarmes est concordante avec les données de l'Expérience 2 et confirme, en accord avec les modèles des doubles processus (Yonelinas, 2002), l'influence prédominante de l'imageabilité dans le recueil de souvenirs épisodiques.

Deuxièmement, les résultats mettent pour la première fois en évidence une interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans la mémorisation des mots. Bien que l'effet principal de la valence émotionnelle ne soit pas obtenu, la décomposition de l'interaction montre des effets distincts de la valence émotionnelle des mots selon leur imageabilité. Pour les mots très imageables, une préférence envers les stimuli positifs est montrée dans la tâche de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Les mots positifs imageables sont mieux rappelés et reconnus que les mots négatifs et neutres imageables. Ce résultat se traduit également dans la tâche de reconnaissance mnésique par l'apparition d'un effet miroir. Le pourcentage de mots correctement reconnus est plus important pour les mots positifs très imageables que pour les mots neutres et négatifs très imageables. De plus, les mots positifs très imageables provoquent également moins de fausses alarmes que les mots négatifs et neutres très imageables. En accord avec les modèles des doubles processus (Yonelinas, 2002 ; Joorden & Hockley, 2000), les mots positifs imageables attireraient davantage l'attention durant leur encodage, ce qui augmenterait les souvenirs spécifiques associés à ces mots durant leur récupération en mémoire. Ces mots seraient perçus comme plus distincts et comme moins familiers que les autres mots, ce qui entraînerait une diminution de la production de fausses alarmes. Toutefois, cet effet ne se généralise pas aux items pour la tâche de reconnaissance mnésique, ce qui est probablement dû au faible nombre d'items par condition (N = 20). L'apparition de la préférence envers les stimuli positifs très imageables confirme notre hypothèse de départ et est en accord avec les résultats comportementaux observés dans la reconnaissance visuelle des mots (Kanske & Kotz, 2004 ; Yao et al., 2013) et les études en potentiels évoqués (Yao et al., 2016). Ainsi, nos données confirment une spécificité dans le traitement des mots positifs lorsque le système imagé est

sollicité. L'effet facilitateur des mots positifs très imageables semble pouvoir être expliqué par un modèle de type AIC étendu au système affectif (Gobin & Mathey, 2010) et appliqué au domaine de la mémoire. Dans ce cadre, lors de la présentation écrite d'un mot, sa représentation lexicale serait activée au sein du lexique orthographique. Lorsque le mot est imageable le système sémantique enverrait de l'activation additionnelle *top-down* vers la représentation orthographique du mot (voir aussi Balota, 1990 ; Balota et al., 1991). Parallèlement, lorsque le mot est émotionnel, l'activation se propagerait vers le système affectif qui enverrait également de l'activation supplémentaire vers la représentation orthographique du mot. Lorsque les mots sont émotionnels et imageables, les systèmes affectif et sémantique communiqueraient via des processus d'activation lexicale. L'activation entre les deux systèmes serait notamment la plus importante lorsque les mots sont positifs. En effet, l'utilisation prédominante des mots positifs dans le langage courant (Boucher & Osgood, 1969) se traduirait par une activation sémantique plus importante lors du traitement d'affects positifs qui s'inscrirait dans un réseau sémantique plus dense que les affects négatifs (Bolte, Goschke, & Kuhl, 2003 ; Monnier & Syssau, 2008 ; Storbeck & Clore, 2005 ; Syssau & Monnier, 2012 ; Unkelbach, Fiedler, Bayer, Stegmüller & Danner, 2008). Ainsi, il est possible que lors du traitement lexical, les mots positifs reçoivent davantage d'activation additionnelle en provenance du système sémantique que les mots négatifs et neutres, et ce d'autant plus lorsqu'ils sont imageables. Les mots positifs imageables seraient plus activés que les autres mots, ce qui les rendrait plus distincts et augmenterait les ressources attentionnelles allouées à ces derniers (voir aussi Yao et al., 2016), influençant par conséquent la manière dont ils sont encodés. Cette interprétation théorique propose, à nouveau, une implication des processus lexicaux et lexico-émotionnels lors de l'identification du mot et de sa mémorisation (Robert, 2018). Cette explication semble par ailleurs s'accorder avec l'étude des potentiels évoqués qui a souligné une différenciation lors du traitement des mots concrets émotionnels et neutres qui correspondrait à une intervention du processus l'imagerie mentale (Kanske & Kotz, 2004).

En ce qui concerne les mots peu imageables, nous n'avons pas montré d'effet de la valence émotionnelle sur le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus. Toutefois, un effet de la valence émotionnelle a été montré sur le pourcentage de fausses alarmes. Le pourcentage de fausses alarmes est plus important pour les mots émotionnels positif et négatif que pour les mots neutres. Les processus impliqués dans les deux indices (i.e., processus de familiarité et de *recollection*) semblent pouvoir expliquer ce pattern de

résultats. La production de fausses alarmes serait sous-tendue uniquement par la mémoire lexicale et par le processus de familiarité dans le cadre des modèles à doubles processus (voir Yonelinas, 2002 pour une revue). Nos données sur les fausses alarmes suggèrent que les mots émotionnels peu imageables sont perçus comme plus familiers que les mots neutres peu imageables. L'augmentation de ce sentiment de familiarité envers les mots émotionnels peu imageables, pourrait rendre compte à la fois de l'augmentation des fausses alarmes mais aussi de l'effet facilitateur de la valence émotionnelle pour les mots abstraits et peu imageables observé dans la reconnaissance visuelle des mots (Kaltwasser et al., 2013 ; Kanske & Kotz, 2004). Au contraire, les mots émotionnels et neutres peu imageables influenceraient de la même manière le processus de *recollection* sollicité lors du rappel et/ou récupération des mots appris. Cet effet serait à l'origine de l'absence d'effet de la valence émotionnelle pour les mots peu imageables sur le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus (Rugg & Yonelinas, 2003). Des études supplémentaires permettraient de préciser les processus de récupération en mémoire impliqués dans chacun des mots selon leur valence et leur imageabilité.

#### ***4. Expérience 6. Effets de la valence émotionnelle selon l'imageabilité des mots dans la reconnaissance visuelle des mots et dans la mémorisation implicite couplée à un paradigme R/K/G chez des adultes jeunes***

##### *4.1. Objectifs et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de tester l'effet d'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans la reconnaissance visuelle et la mémorisation de mots chez des adultes jeunes. Plus particulièrement, il s'agissait de préciser les processus impliqués lors de la récupération des mots en fonction de leur valence émotionnelle et de leur imageabilité. Pour cela, nous avons utilisé une tâche de reconnaissance mnésique couplée à un paradigme de *Remember/Know/Guess*. Dans le domaine de la reconnaissance visuelle des mots, des chercheurs ont montré un effet d'interaction entre la valence émotionnelle et la concrétude (Kaltwasser et al., 2013 ; Kanske & Kotz, 2004 ; Yao & Wang, 2013 ; Yao et al., 2016). De plus, les données de l'Expérience 5 ont souligné un lien entre l'imageabilité et la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots et nous ont permis de préciser l'implication du système sémantique dans les effets de valence émotionnelle dans le domaine de la mémoire. Plus particulièrement, nos données ont suggéré que l'imageabilité serait une

variable centrale lors du traitement de la valence émotionnelle des mots. Dans cette étude, nous avons voulu confirmer dans un premier temps, l'implication de l'imageabilité dans les effets de valence émotionnelle dans la reconnaissance visuelle des mots via l'utilisation d'une TDL. De plus, l'Expérience 5 a mis en évidence un avantage mnésique pour les mots positifs et fortement imageables dans des tâches de rappel et de reconnaissance mnésique. Ces résultats nous ont amenées à nous interroger sur les processus responsables de cet effet. Pour répondre à cette question, nous avons ainsi choisi de tester l'effet d'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité dans une tâche de reconnaissance mnésique implicite couplée au paradigme de *Remember/Know/Guess*. Ce paradigme, développé par Gardiner et collaborateur (Gardiner, 1988 ; Gardiner & Java, 1993 ; Rajaram, 1999 ; Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000) permettrait de distinguer, en lien avec les modèles à doubles processus, l'implication des processus liés à la *recollection* et ceux liés à la familiarité lors de la reconnaissance mnésique des mots (voir Yonelinas, 2002, pour une revue) à l'aide des deux réponses *Remember* et *Know* (Gardiner, 1988). Plus tard, afin de limiter l'impact de l'aspect dichotomique de ces deux alternatives de réponses, les chercheurs ont ajouté l'option *Guess* (Gardiner & Conway, 1999). La réponse *Remember*, associée au recueil de souvenirs spécifiques (qui seraient sous-tendus par le processus de *recollection*), ferait référence à la mémoire épisodique tandis que la réponse *Know* se rapporterait aux informations non contextualisées et renverrait davantage à la mémoire sémantique et au processus de *familiarité* (Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000). Les réponses *Remember* sous-tendraient un traitement plus élaboré lors de l'encodage et nécessitant davantage de ressources attentionnelles (Gardiner, 1988 ; Rajaram, 1999). Plus précisément, elles renverraient à un traitement sémantique de l'information (Gardiner, 1988), et notamment à l'utilisation du processus d'imagerie mentale (Dewhurst & Conway, 1994). Nous avons ainsi choisi dans la présente étude de tester, à l'aide d'une tâche de reconnaissance mnésique couplée à un paradigme de *Remember/Know/Guess*, l'hypothèse selon laquelle les informations positives concrètes et imageables faciliteraient l'intégration sémantique de l'information et sous-tendraient un traitement plus élaboré. Ainsi, nous avons formulé les mêmes hypothèses que dans l'expérience précédente (Expérience 5) pour la TDL et la reconnaissance mnésique implicite. Par ailleurs, les informations positives et imageables devraient donner lieu à plus de réponses *Remember* que les autres mots.

## 4.2. Méthode

*Participants.* Au total, 30 adultes jeunes de 18 à 24 ans ( $M = 21.32$  ans ;  $ET = 1.30$ ) ont participé à cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à parler et à écrire français à l'école) et avaient une vue normale ou corrigée. Leur niveau scolaire s'élevait en moyenne à 14.73 années d'étude ( $ET = 1.51$ ). Le niveau de vocabulaire des participants a été mesuré à l'aide de l'épreuve du Mill Hill (Deltour, 1998) ( $M = 33.87$  ;  $ET = 4.01$ ).

*Méthode.* Le matériel était le même que celui de l'Expérience 5. Pour les besoins de la TDL, 84 pseudomots légaux et prononçables ont aussi été sélectionnés.

*Procédure.* Les deux tâches ont été programmées à l'aide de PsychoPy (Peirce, 2007, 2009). Après signature du consentement éclairé et avoir répondu aux premières questions sociodémographiques, les participants ont réalisé la TDL. Durant cette tâche, ils avaient pour consigne de décider, à l'aide des touches « M » et « Q » du clavier, si le stimulus présenté formait un mot de la langue française ou non le plus rapidement et exactement possible. En fonction de la latéralité des participants, les touches de réponses étaient inversées, la réponse « oui » étant toujours donnée par la main dominante du participant. Un feedback visuel (i.e., croix rouge) survenait lorsque les participants se trompaient ou avaient dépassé le délai de réponse. Chaque stimulus, précédé d'une croix de fixation durant 1000 ms, apparaissait à l'écran jusqu'à ce que le participant réponde ou que 2500 ms se soient écoulées. Les mots et les pseudomots étaient présentés dans un ordre aléatoire, au sein de deux blocs séparés par une pause dont l'ordre était contrebalancé pour chaque participant. Une phase d'entraînement était proposée aux participants avant de commencer la tâche. Les participants n'étaient pas informés de l'existence de la tâche de reconnaissance mnésique par la suite et n'avaient ainsi pas reçu de consigne stipulant de retenir les mots. Suite à la TDL, les participants ont également réalisé une tâche de reconnaissance mnésique avec le paradigme du *Remember/Know/Guess*. Ils avaient pour consigne de déterminer, à l'aide de deux boutons de réponses « M » et « Q » adaptés à la latéralité du participant, si les mots présentés à l'écran faisaient partie des mots vus dans la tâche précédente. Les mots étaient présentés dans un ordre aléatoire et restaient à l'écran jusqu'à réponse du participant. Quand le participant indiquait n'avoir pas vu le mot dans la tâche précédente, le mot suivant était présenté. Dans le cas contraire (i.e., si le participant indiquait avoir vu le mot dans la tâche précédente), un nouvel écran apparaissait et lui donner le choix entre trois alternatives de réponses :

- La touche « V » (i.e., réponse *Remember*) s'il se souvenait du moment où il a vu le mot accompagné de souvenirs spécifiques (i.e., ce à quoi il a pensé, quelle image cela lui a inspirée, un bruit dans la pièce...)

- la touche « B » (i.e., réponse *Know*) s'il se rappelait avoir vu le mot sans que des souvenirs spécifiques ne soient associés à l'évènement.

- la touche « N » (i.e., réponse *Guess*) s'il pensait avoir vu le mot, mais qu'il n'était pas sûr de sa réponse.

Ces trois alternatives de réponses restaient affichées à l'écran jusqu'à ce que le participant réponde. Pour finir, les participants ont complété les questionnaires papier (TAS-20, Mill-Hill) et répondu aux dernières questions socio-démographiques.

### 4.3. Résultats

Des analyses de régression ont été effectuées sur les moyennes des temps de réaction corrects, les pourcentages d'erreurs moyens, les pourcentages de mots correctement reconnus, de fausses alarmes et sur l'indice de discrimination  $d'$  sur les moyennes des participants ( $F1$ ) et sur les moyennes des items ( $F2$ ) avec les variables indépendantes « imageabilité » (peu imageables vs. très imageables) et « valence émotionnelle » (neutre vs. positive vs. négative). Les deux variables étaient des variables intra-sujets pour les  $F1$  (et inter-sujets pour les  $F2$ ). Les mêmes analyses de contrastes que celles réalisées dans la tâche précédente ont été effectuées.

#### Tâche de décision lexicale

Cinq mots (i.e., *costal*, *fumet*, *monceau*, *raphia*, *fateur*) ont été retirés des analyses à cause d'un pourcentage d'erreurs supérieur à 40 % (pour une procédure similaire, voir Robert & Mathey, 2007b). L'appariement présenté dans le Tableau 7 était conservé après avoir retiré ces items. Les temps de réponse inférieurs à 300 ms et supérieurs à 1500 ms ont été retirés pour l'analyse de résultats (0.3 % des données totales).

L'analyse des temps de réaction moyens (Figure 19) montre un effet de l'imageabilité significatif pour les participants,  $F1(1, 29) = 13.22$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .31$  ;  $F2(1, 109) = 3.17$ ,  $p = .078$ ,  $\eta^2_p = .03$ . Les mots imageables sont identifiés plus rapidement ( $M = 694.75$  ms) que les

mots peu imageables ( $M = 714.57$  ms). Par ailleurs, l'effet de la valence émotionnelle n'est ni significatif pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 109) = 1.58, p = .21$ . L'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significative pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1(1, 29) = 5.34, p = .028, \eta^2_p = .15$  ;  $F2(1,109) = 1.54, p = .22$  mais pas pour le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F1s > 2.89, ps > .05$ .

L'analyse du pourcentage moyen d'erreurs (Figure 20) met en évidence un effet significatif de l'imageabilité,  $F1(1, 29) = 11.14, p = .002, \eta^2_p = .27$  ;  $F2(1, 129) = 4.79, p = .03, \eta^2_p = .04$ . Les mots faiblement imageables produisent plus d'erreurs ( $M = 7.05\%$ ) que les mots fortement imageables ( $M = 4.0\%$ ). L'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire,  $F1(1, 29) = 1.35, p = .25$  ;  $F2(1, 109) = 2.83, p = .09, \eta^2_p = .02$ . L'effet d'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité n'est pas significatif pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  mais est significatif pour le contraste linéaire pour les participants,  $F1(1, 29) = 10.80, p = .003, \eta^2_p = .27$  ;  $F2(1, 109) = 1.75, p = .19$ . Pour les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  mais est significatif pour le contraste linéaire pour les participants,  $F1(1, 29) = 6.27, p = .018, \eta^2_p = .18$  ;  $F2(1, 109) = 1.88, p = .17$ . Les mots négatifs peu imageables produisent plus d'erreurs ( $M = 8.77\%$ ) que les mots positifs ( $M = 5.50\%$ ) peu imageables. Pour les mots très imageables, l'effet de la valence émotionnelle n'est significatif ni pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire,  $F1(1,29) = 1.35, p = .26$  ;  $F2 < 1$ .

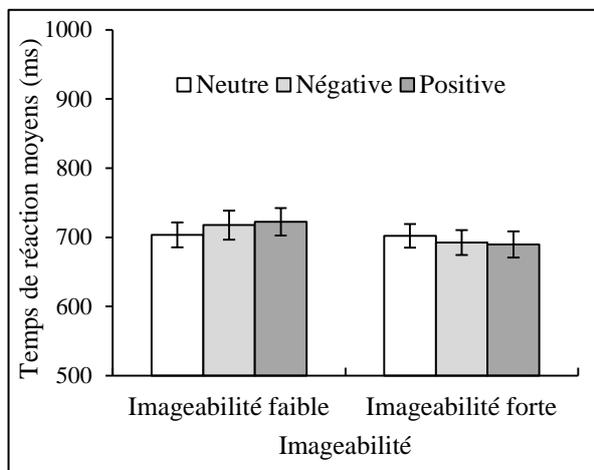


Figure 19. Temps de réaction moyens (ms) en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

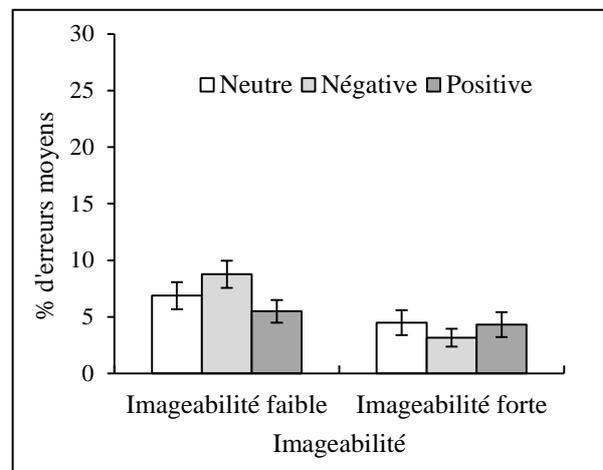


Figure 20. Pourcentage d'erreurs moyen en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet principal de l'imageabilité n'est pas significatif,  $F1(1, 29) = 2.02, p = .17$  ;  $F2(1, 109) = 4.79, p = .031$ ,  $\eta^2_p = .042$ . L'effet de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1(1, 29) = 8.02, p = .008$ ,  $\eta^2_p = .22$  mais tendanciel pour les items,  $F2(1, 109) = 3.0, p = .086$ ,  $\eta^2_p = .027$ . Le contraste linéaire n'est quant à lui pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les mots neutres sont moins bien reconnus ( $M = 66.64\%$ ) que les mots positifs ( $M = 71.41\%$ ) et négatifs ( $M = 70.23\%$ ). L'effet d'interaction entre la valence du voisinage et l'imageabilité n'est significatif ni pour le contraste quadratique,  $F1(1, 29) = 2.39, p = .13$  ;  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Pour les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle pour le contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F1(1, 29) = 6.50, p = .016$ ,  $\eta^2_p = .18$  ;  $F2(1, 109) = 2.98, p = .07$ ,  $\eta^2_p = .027$ . Les mots peu imageables neutres sont moins bien reconnus ( $M = 63.75\%$ ) que les mots positifs ( $M = 69.57\%$ ) et négatifs peu imageables ( $M = 71.83\%$ ). Cependant, l'effet du contraste linéaire n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Pour les mots très imageables, l'effet de la valence n'est pas significatif pour les contrastes linéaire et quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 21.

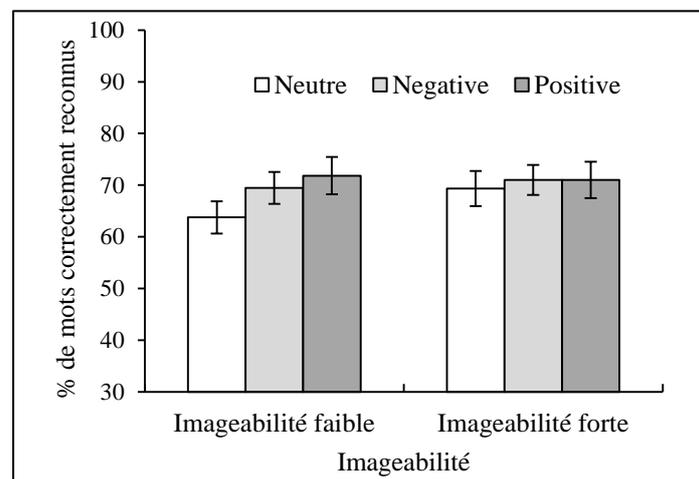


Figure 21. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

L'analyse du pourcentage de réponses *Remember* associées aux bonnes reconnaissances indique un effet de l'imageabilité significatif sur la moyenne des participants,  $F1(1, 29) = 5.59, p = .025$ ,  $\eta^2_p = .16$  ;  $F2(1, 109) = 1.15, p = .28$ . Les mots imageables

produisent plus de réponses *Remember* ( $M = 34.62\%$ ) que les mots peu imageables ( $M = 31.18\%$ ). Par ailleurs, l'effet de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1(1, 29) = 4.79, p = .04$  ;  $F2(1, 109) = 1.93, p = .17$ ; et pour le contraste linéaire,  $F1(1, 29) = 6.11, p = .019, \eta^2_p = .17$  ;  $F2(1, 109) = 2.29, p = .13$ . Les mots neutres provoquent moins de réponses *Remember* ( $M = 30.33\%$ ) que les mots négatifs ( $M = 32.02\%$ ) et positifs ( $M = 36.35\%$ ). Par ailleurs les mots positifs produisent plus de réponses *Remember* que les mots négatifs. L'effet d'interaction entre l'imageabilité et la valence émotionnelle n'est significatif ni pour le contraste quadratique,  $F1$  et  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire  $F1$  et  $F2 < 1$ . Concernant les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle n'est significatif ni pour le contraste quadratique,  $F1(1, 29) = 2.28, p = .14$  ;  $F2 < 1$  ni pour le contraste linéaire,  $F1(1, 29) = 1.19, p = .28$  ;  $F2 < 1$ . Pour les mots très imageables en revanche, l'effet du contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F1(1, 29) = 9.59, p = .004, \eta^2_p = .25$  ;  $F2(1, 109) = 1.70, p = .19$  contrairement au contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les mots positifs très imageables produisent plus de réponses *Remember* ( $M = 38.70\%$ ) que les mots imageables négatifs ( $M = 32.83\%$ ) et neutres ( $M = 32.33\%$ ). Les pourcentages moyens de réponses *Remember* associées aux bonnes reconnaissances sont présentés Tableau 8.

L'analyse du pourcentage de réponses *Know* associées aux bonnes reconnaissances montre que l'effet de l'imageabilité n'est pas significatif,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 109) = 1.15, p = .28$ . L'effet de la valence émotionnelle est non significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1 < 1$  mais est significatif pour les items,  $F2(1, 109) = 22.83, p < .001, \eta^2_p = .17$ . L'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . L'effet d'interaction entre l'imageabilité et la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 109) = 20.24, p < .001, \eta^2_p = .16$  tout comme le contraste linéaire,  $F1(1, 29) = 2.33, p = .14$  ;  $F2 < 1$ . En ce qui concerne les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle n'est significatif ni pour le contraste quadratique ni pour le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Concernant les mots très imageables, l'effet du contraste quadratique n'est pas significatif pour les participants,  $F1(1, 29) = 2.64, p = .12$  ;  $F2(1, 109) = 24.11, p < .001, \eta^2_p = .18$  tout comme le linéaire,  $F1 < 1$  ;  $F2(1, 109) = 35.85, p < .001, \eta^2_p = .25$ . Les pourcentages moyens de réponses *Know* associées aux bonnes reconnaissances sont présentés Tableau 8.

Tableau 8

*Pourcentage de Réponse Remember et Know Associées aux Pourcentages de Mots Correctement Reconnu et aux Fausses Alarmes en Fonction de la Valence Emotionnelle et de l'Imageabilité des mots*

Condition		Pourcentage de mots correctement reconnus				Pourcentage de fausses alarmes			
		Remember		Know		Remember		Know	
Imageabilité	Valence	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>	<i>M</i>	<i>ET</i>
Faible	Neutre	28.33	19.40	21.45	13.09	0.5	2.01	5.16	6.75
	Négative	31.22	17.86	20.87	13.43	1.66	2.39	6.5	6.71
	Positive	34.00	21.40	23.00	14.53	1.83	3.34	8.16	8.65
Forte	Neutre	32.33	19.02	23.66	13.77	2.16	3.64	6.16	6.52
	Négative	32.83	19.33	24.17	12.53	2.00	4.47	6.66	8.34
	Positive	38.70	17.86	21.00	14.34	1.33	2.60	4.00	4.43

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet de l'imageabilité n'est pas significatif,  $F(1, 29) = 2.06, p = .16$  ;  $F2 < 1$ . L'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 29) = 1.38, p = .25$  ;  $F2 < 1$  mais est tendanciel pour le contraste linéaire pour les participants,  $F(1, 29) = 3.76, p = .063, \eta^2_p = .11$  ;  $F2(1, 114) = 1.28, p = .26$ . Les mots négatifs tendent à produire plus de fausses alarmes ( $M = 20.41$  %) que les mots positifs ( $M = 17.99$  %). Par ailleurs, l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significative pour le contraste quadratique pour les participants,  $F(1, 29) = 6.33, p = .018, \eta^2_p = .18$  ;  $F2(1, 114) = 1.88, p = .17$  mais pas pour le contraste linéaire  $F1$  et  $F2 < 1$ . Plus précisément pour les mots peu imageables, l'effet de la valence émotionnelle est significatif pour le contraste quadratique pour les participants,  $F(1, 29) = 6.28, p = .018, \eta^2_p = .17$  ;  $F2(1, 114) = 1.96, p = .16$  mais pas pour le contraste linéaire  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les mots neutres peu imageables provoquent moins de fausses alarmes ( $M = 16.33$  %) que les mots positifs ( $M = 21.83$ ) et négatifs peu imageables ( $M = 21.83$  %). Pour les mots très imageables, l'effet de la valence émotionnelle n'est pas significatif pour le contraste quadratique,  $F(1, 29) = 2.64, p = .11$  ;  $F2(1, 114) = 1.16, p = .28$  et pour le contraste linéaire,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 22.

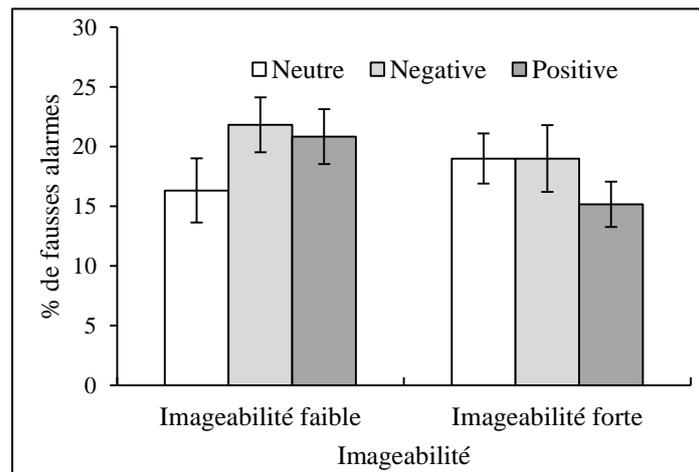


Figure 22. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots

L'analyse du pourcentage de réponses *Know*<sup>5</sup> associées aux fausses alarmes montre que l'effet principal de l'imageabilité n'est pas significatif,  $F(1, 29) = 1.83, p = .18$  et  $F_2 < 1$ . L'effet de la valence n'est significatif ni pour le contraste quadratique ni pour le contraste linéaire,  $F_1s$  et  $F_2s < 1$ . L'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité n'est pas significative pour le contraste quadratique,  $F(1, 29) = 2.53, p = .11$  ;  $F_2(1, 114) = 1.49, p = .22$  mais est significatif pour le contraste linéaire sur la moyenne des participants,  $F(1, 29) = 4.2, p = .04, \eta^2_p = .13$  ;  $F_2(1, 114) = 2.33, p = .13$ . Pour les mots très imageables, le contraste quadratique est significatif pour les participants,  $F(1, 29) = 4.94, p = .02, \eta^2_p = .17$  ;  $F_2(1, 114) = 1.94, p = .27$  mais pas le contraste linéaire,  $F_1$  et  $F_2 < 1$ . Le pourcentage de réponses *Know* pour les fausses alarmes est moins important pour les mots positifs imageables ( $M = 4.0$  %) que pour les mots négatifs ( $M = 6.66$  %) et neutres ( $M = 6.17$  %) imageables. Pour les mots peu imageables, le contraste quadratique est significatif sur l'analyse des participants,  $F(1, 29) = 4.26, p = .048, \eta^2_p = .13$  ;  $F_2(1, 29) = 1.56, p = .21$  mais pas le contraste linéaire,  $F(1, 29) = 1.59, p = .22$  ;  $F_2 < 1$ . Les mots neutres peu imageables provoquent moins de réponses *Know* ( $M = 5.15$ ) que les mots positifs ( $M = 8.16$  %) et négatifs ( $M = 6.5$  %) peu imageables. Les pourcentages moyens de réponses *Know* associées aux fausses alarmes sont présentés Tableau 8.

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique qu'aucun effet n'est significatif,  $F_1s < 2.99, ps > .05$ .

<sup>5</sup> Le pourcentage de réponses « Remember » n'a pas été traité pour les fausses alarmes en raison du faible pourcentage associé à cette modalité de réponse (inférieur à 2 %)

#### 4.4. Discussion

L'objectif de cette expérience était de déterminer dans quelle mesure l'effet de la valence émotionnelle est influencé par l'imageabilité dans la reconnaissance visuelle des mots et dans une tâche de reconnaissance mnésique implicite couplée à un paradigme de *Remember/Know/Guess*. Les résultats ont mis en évidence un effet principal de l'imageabilité sur les temps de réaction et le pourcentage d'erreurs dans la TDL. En revanche, nous n'avons pas montré d'effet robuste de la valence émotionnelle des mots et de son interaction avec l'imageabilité dans cette tâche. Dans la tâche de reconnaissance mnésique, les résultats ne confirment pas l'effet facilitateur de l'imageabilité mais suggèrent un biais émotionnel sur les performances de reconnaissance mnésique notamment lorsque les mots sont peu imageables. Enfin, l'analyse des réponses *Remember* et *Know* confirme la spécificité du traitement des mots positifs et imageables.

Premièrement, les données issues de la TDL confirment un effet facilitateur de l'imageabilité des mots sur les temps de réaction et le pourcentage d'erreurs : les mots imageables sont identifiés plus rapidement et provoquent moins d'erreurs que les mots peu imageables. Cet effet est en accord avec les travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., de Groot, 1989 ; Yap et al., 2012) et les données obtenues dans la mémorisation (Expériences 2 et 5). Ces données s'accordent avec un double codage des informations imageables (Paivio, 1971, 1986, 1991) et soulignent le rôle de l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors de la reconnaissance visuelle des mots (Balota, 2000 ; Balota et al., 2001). Par ailleurs, l'effet de la valence émotionnelle ne se manifeste ni sur les temps de réaction ni sur le pourcentage d'erreurs. Toutefois, l'effet d'interaction entre la valence et l'imageabilité s'exprime par un pourcentage d'erreurs plus important pour les mots peu imageables négatifs que pour les mots peu imageables positifs. Ces derniers résultats sont en accord avec de la vigilance automatique vis-à-vis des émotions négatives (voir Estes & Adelman, 2008).

Deuxièmement, les données montrent que l'imageabilité n'influence ni les performances de bonnes reconnaissances ni la production de fausses alarmes. Il est possible que l'apprentissage incident réalisé par le biais d'une TDL et favorisant un encodage des caractéristiques orthographiques des mots (Justi & Jeager, 2017 ; Heathcote et al., 2006) ait limité l'influence des informations sémantiques (i.e., imageabilité). Ces résultats confirment également la moindre influence des caractéristiques sémantiques des mots dans la

reconnaissance mnésique (Lau et al., 2018). Par ailleurs, l'effet de la valence émotionnelle est significatif sur le pourcentage de bonnes reconnaissances. Ainsi, les mots positifs et négatifs sont mieux reconnus que les mots neutres. Ce résultat conforte les données obtenues dans l'Expérience 4 avec un nouveau type d'apprentissage et un nouveau matériel. Par ailleurs, un biais émotionnel a été mis en évidence pour les mots peu imageables dans la tâche de reconnaissance mnésique ce qui confirme les travaux de Kaltwasser et al., (2013) dans une tâche de catégorisation sémantique et l'étend au domaine de la mémoire. Les mots émotionnels peu imageables sont mieux reconnus et provoquent également plus de fausses alarmes que les mots neutres peu imageables. A l'égard des modèles à double processus (Yonelinas, 2002), il est possible que le processus de familiarité, qui interviendrait à la fois dans le pourcentage de bonnes reconnaissances et dans la production de fausses alarmes soit responsable de ce résultat. En accord avec les données de l'Expérience 5, l'augmentation du nombre de fausses alarmes pour les mots émotionnels peu imageables suggère que ces derniers sont évalués comme plus familiers que les mots neutres peu imageables. Ces résultats sont confirmés par l'augmentation du nombre de réponses *Know* pour les fausses alarmes lorsque l'on considère les mots émotionnels peu imageables en comparaison avec les mots neutres peu imageables. Au contraire, le nombre de réponses *Remember* ne diffère pas entre les mots émotionnels et neutres peu imageables. Ces résultats confirment que le processus de familiarité est central lors du traitement des mots émotionnels peu imageables. Dans le cadre d'un modèle de type AIC intégrant le système affectif (Gobin & Mathey, 2010), ces derniers ne recevraient que de l'activation additionnelle provenant du système affectif et une moindre activation en provenance du système sémantique, ce qui les rendrait plus familiers que les mots neutres. Les mots émotionnels peu imageables seraient toutefois trop peu activés pour influencer le processus de *recollection* et permettre un recueil d'informations spécifiques les concernant.

Enfin, le résultat principal de notre expérience est l'augmentation du pourcentage de réponses *Remember* pour les mots positifs très imageables en comparaison avec les mots neutres et négatifs très imageables. Ce résultat confirme la mise en œuvre d'un traitement élaboré lors de la mémorisation des mots très imageables à valence positive (Gardiner, 1988 ; Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000 ; Rajaram, 1999). L'augmentation du nombre de réponses *Remember* pour les mots positifs imageables suggère un traitement sémantique prégnant pour cette classe de stimuli (Gardiner, 1988) ainsi que la mise en œuvre du processus de *recollection* pour cette catégorie de mot. En accord avec l'interprétation de nos

données proposée dans l'Expérience 5, ces résultats convergent vers une activation entre les systèmes affectif et sémantique (Gobin & Mathey, 2010) dans la mémorisation des mots. Les mots positifs très imageables bénéficieraient d'une activation supplémentaire du système sémantique et attireraient davantage l'attention durant leur encodage. En accord avec les modèles à doubles processus, ces mots seraient alors perçus comme plus distincts et seraient mieux discriminés, car ils engageraient un sentiment de familiarité faible durant la tâche de reconnaissance mnésique. La diminution de ce sentiment de familiarité pour les mots positifs imageables est par ailleurs confirmée par une diminution du pourcentage de réponses *Know* pour cette classe de stimuli en comparaison avec les mots neutres et négatifs très imageables lors de l'analyse des fausses alarmes.

En résumé, l'ensemble de ces données soulignent un traitement distinct des mots émotionnels en fonction de leur imageabilité. Si l'on considère que la récupération des mots mémorisés dans une tâche de reconnaissance mnésique est sous-tendue par un mécanisme de familiarité et/ou de recollection, les effets de valence émotionnelle pour les mots peu imageables observés dans la tâche de reconnaissance mnésique seraient principalement sous-tendus par le mécanisme de familiarité tandis que les mots émotionnels et notamment positifs très imageables impliqueraient davantage le processus de *recollection*. Nos résultats convergent vers une intervention du système sémantique comme mécanisme central de cette distinction.

## 5. Synthèse

L'objectif de ces trois expériences était de préciser les effets de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots. Pour cela, nous nous sommes centrées sur la modification des effets de valence lors du vieillissement cognitif (Expérience 4) et sur le rôle de l'imageabilité dans l'apparition de préférences émotionnelles dans la mémorisation explicite (Expérience 5) et implicite des mots (Expérience 6) chez les adultes jeunes. De façon générale, nos résultats montrent un effet facilitateur de la valence émotionnelle chez les adultes jeunes et âgés et ne montrent pas l'émergence de préférence émotionnelle selon l'âge (Expérience 4). Les Expériences 5 et 6 montrent que l'imageabilité a un rôle crucial dans l'apparition de préférence émotionnelle chez les adultes jeunes et notamment envers les mots positifs imageables. Ces données suggèrent le rôle majeur du système sémantique dans les effets de la valence émotionnelle lors de la mémorisation des mots.

*Effet de la valence émotionnelle des mots dans la mémorisation lors du vieillissement cognitif*

Cette série d'expériences avait pour premier objectif de préciser l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés (Expérience 4). Les données de l'Expérience 4 mettent en évidence le rôle de la valence émotionnelle dans des tâches de rappel libre et différé et dans une tâche de reconnaissance mnésique chez des adultes jeunes et âgés. Les mots à valences positive et négative faciliteraient la mémorisation des mots et ce quel que soit l'âge des individus. Cet effet facilitateur de la valence émotionnelle semble stable dans le temps puisqu'il persiste après un rappel différé (voir aussi Kalenzaga, et al., 2016). Ces résultats confirment de nombreuses données collectées dans la littérature (pour une revue voir Murphy & Isaacowitz, 2008) et semblent témoigner d'une allocation attentionnelle plus importante envers les mots émotionnels qui entraînerait un traitement plus profond lors de leur encodage et une meilleure consolidation de ces dernières en mémoire (e.g., Hamann, 2001). Il est intéressant de noter que les effets de la valence émotionnelle semblent plus saillants dans les tâches de rappel libre immédiat et différé (en moyenne 33 % de la variance expliquée) que dans la tâche de reconnaissance mnésique (8% de la variance des scores expliquée). Ces données s'accordent avec les travaux antérieurs ayant mis en évidence des effets de la valence émotionnelle plus forts dans les tâches de rappel que dans les tâches de reconnaissance mnésique (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008). Par ailleurs, l'effet facilitateur de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots est conservé lors du vieillissement normal. Bien que les données confirment un déclin de la mémoire épisodique, et notamment des processus de récupération auto-initiés avec l'âge (Craig & McDowd, 1987 ; Danckert & Craig, 2013 ; Isingrini et al., 1996 ; Schonfield & Robertson, 1966), il semble que le traitement des mots émotionnels soit stable avec l'âge et dans le temps (e.g., Charles et al., 2003 ; Denburg, Buchanan, Tranel, & Adolphs, 2003 ; Murphy & Isaacowitz, 2008).

De plus, nous n'avons pas observé de préférences émotionnelles chez nos deux groupes d'âge. Contrairement à nos attentes, les préférences envers les mots à valence négative chez des adultes jeunes (e.g., Dewhurst & Parry, 2000 ; Lange & Carr, 1999 ; Grün, Smith, & Baltes, 2005 ; Kensinger, 2008) et envers les mots à valence positive chez les adultes âgés (Comblain et al., 2004 ; Kensinger et al., 2007) n'ont pas été confirmées. Les analyses complémentaires réalisées montrent que le niveau de vocabulaire n'explique pas l'absence d'émergence de ces préférences avec l'âge. Les contraintes de nos tâches et le

matériel sélectionné pourraient alors être questionnés. Selon certains auteurs, l'émergence de ces préférences à travers l'âge serait conditionnée par l'utilisation de processus contrôlés (Mather, 2006). L'utilisation de ces processus serait notamment facilitée lors de la sélection de mots à faible arousal (Kensinger, 2008) et lorsque les tâches sont peu coûteuses en termes d'exigences attentionnelles (e.g., Lockenhoff & Carstensen, 2007). L'utilisation de mots à arousal assez élevé et de tâches coûteuses en termes de processus attentionnels dans notre expérience est potentiellement responsable de l'absence d'émergence de préférence émotionnelle avec l'âge.

#### *Effet de la valence émotionnelle en fonction de l'imageabilité dans la mémorisation des mots*

Dans les Expériences 5 et 6, nous nous sommes plus particulièrement centrées sur la compréhension des processus lexico-émotionnels impliqués dans la mémorisation des mots. Nous avons mis en évidence un lien entre le système sémantique et le système affectif chez des adultes jeunes via l'étude de l'interaction entre la valence émotionnelle et l'imageabilité des mots dans la mémorisation. Les résultats de ces deux expériences suggèrent que l'effet de la valence émotionnelle dans la mémorisation est sous-tendu par des processus distincts pour les mots peu imageables et très imageables dans la mémorisation des mots.

La découverte fondamentale de ce chapitre est l'avantage mnésique pour les mots positifs fortement imageables dans une tâche de rappel libre et de reconnaissance mnésique (Expérience 5 et 6) se manifestant notamment par l'apparition d'un effet miroir (Expérience 5). En accord avec les travaux antérieurs (Kanske & Kotz, 2004 ; Yao et al., 2013), nos résultats confirment une spécificité dans le traitement des mots positifs lorsque le système sémantique est sollicité. L'effet facilitateur observé pour cette classe de stimuli sur les performances de mémorisation souligne le rôle de l'activation entre les systèmes sémantique et affectif lors de la mémorisation des mots écrits. Ces données semblent s'accorder avec les conceptions théoriques des modèles de reconnaissance visuelle de mots intégrant le système affectif (Gobin & Mathey, 2010). Dans le cadre de modèle à doubles processus (Yonelinas, 2002), l'activation additionnelle envoyée par le système sémantique vers les mots positifs imageables les rendrait plus distincts ce qui augmenterait les ressources allouées à cette classe de stimuli durant leur encodage (voir aussi Yao et al., 2016). Cette interprétation théorique est confirmée par l'augmentation du nombre de réponses *Remember* pour les mots positifs et imageables (Expérience 6) qui suggère un traitement sémantique élaboré pour cette catégorie

de mot (Gardiner, 1988). Dans la même lignée, les mots positifs imageables seraient perçus comme moins familiers et seraient plus faciles à discriminer. La diminution du sentiment de familiarité entraînerait alors la production de fausses alarmes pour ce type de mots. Cette interprétation théorique est par ailleurs confirmée par une diminution du pourcentage de réponses *Know* pour les mots positifs imageables lors de l'analyse des fausses alarmes.

En ce qui concerne les mots peu imageables, un effet facilitateur des mots émotionnels a été mis en évidence sur le pourcentage de fausses alarmes (Expérience 5) et le pourcentage de mots correctement rappelés (Expérience 6). L'augmentation du pourcentage de réponses *Know* (Expérience 6) pour les fausses alarmes suggère que l'effet de la valence émotionnelle pour les mots peu imageables serait sous-tendu par la mise en œuvre du processus de familiarité (Gardiner, 1988 ; Yonelinas, 2002). Les mots émotionnels peu imageables seraient perçus comme plus familiers que les mots neutres peu imageables. Au contraire, l'effet de la valence émotionnelle pour les mots peu imageables n'influencerait pas les réponses *Remember*. Ce résultat suggère que le processus de *recollection* n'interviendrait pas ou peu lors de la mémorisation des mots émotionnels peu imageables. L'intervention du processus de familiarité dans la production de fausses alarmes d'une part et dans le pourcentage de bonnes reconnaissances d'autre part (Yonelinas, 2002) pourrait expliquer l'augmentation du pourcentage de fausses alarmes et de bonnes reconnaissances pour les mots émotionnels peu imageables. Le traitement des mots émotionnels impliquerait alors des processus distincts selon que ces mots soient imageables ou non. Le rôle de l'activation entre le système sémantique et le système affectif serait au cœur de cette distinction.

## **Chapitre 5. Effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots en fonction de l'âge**

### ***1. Introduction***

Dans cette partie, notre premier objectif était de déterminer si l'interaction entre le lexique orthographique et le système affectif influence la manière dont le mot est mémorisé chez des adultes jeunes et âgés (Expériences 7 et 9). Les expériences du Chapitre 2 ont mis en évidence que la valence émotionnelle des mots influence leur mémorisation. Dans ce chapitre nous avons étudié dans quelle mesure la valence émotionnelle influençait indirectement la mémorisation des mots en manipulant la valence émotionnelle du voisin orthographique. Dans la reconnaissance visuelle des mots, Gobin et Mathey (2010) ont mis en évidence, à travers l'étude de la valence du voisinage orthographique, le rôle de la propagation de l'activation entre le lexique orthographique et le système affectif lors de l'identification du mot. À l'heure actuelle, aucun chercheur ne s'est intéressé à l'effet de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. L'étude de ce facteur pourrait permettre de préciser l'implication des processus lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots écrits. De plus, dans le domaine du vieillissement cognitif, des chercheurs ont montré une diminution du biais de négativité avec l'avancée en âge (Comblain, et al., 2004 ; Kensinger et al., 2007). Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressées à la modification de l'effet de la valence émotionnelle négative du voisinage orthographique selon l'âge dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Pour réaliser ces études, en accord avec les travaux précédents (Camblats & Mathey, 2016 ; Gobin & Mathey, 2010), nous avons manipulé la valence émotionnelle de voisins orthographiques plus fréquents.

Le second objectif de ce chapitre était de réaliser, pour la première fois, un recueil d'estimations de la familiarité et de l'imageabilité de mots dont la valence et l'arousal sont disponibles dans la base EMA (Gobin et al., 2017) en tenant compte de l'âge des individus (Etude 8). Les données collectées nous ont permis, dans un second temps, de préciser l'impact du contrôle de ces estimations sur les effets de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et des adultes âgés (Expérience 9).

## ***2. Expérience 7. Effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés***

### *2.1. Objectifs et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de tester le lien entre le lexique orthographique et le système affectif chez des adultes jeunes et des adultes âgés dans la mémorisation des mots appris au sein de listes pures (Expérience 7a) et mixtes (Expérience 7b). Cette étude a été menée en collaboration avec Anna-Malika Camblats, Docteur en psychologie. Nous nous sommes interrogées sur la mise en œuvre des processus lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots écrits à travers l'étude de la valence du voisinage orthographique. Les travaux antérieurs ont souligné le rôle du voisinage orthographique pour préciser les processus impliqués dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1997 ; Mathey, 2001 ; Perea, 2015) et leur mémorisation (Cortese et al., 2004). Le voisinage orthographique s'avère être également un indicateur intéressant pour étudier la modification de ces processus au cours du vieillissement normal dans la reconnaissance visuelle des mots (Robert & Mathey, 2007b). En étudiant la valence du voisinage orthographique, Gobin et Mathey (2010) ont mis en évidence que la propagation de l'activation entre le lexique orthographique et le système affectif influençait l'identification du mot (voir aussi Camblats & Mathey, 2010 pour une tâche de catégorisation de couleurs de type Stroop). L'étude de l'effet de ce facteur s'avère particulièrement intéressante pour comprendre dans quelle mesure la valence émotionnelle influence le traitement lexical à un niveau automatique via son voisin orthographique.

Dans notre étude, afin de tester l'implication des processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots, nous avons sélectionné des mots neutres avec des voisins orthographiques plus fréquents qui étaient soit de valence neutre soit de valence négative. Nous faisons tout d'abord l'hypothèse que l'atteinte de la mémoire épisodique avec l'âge modifie les performances de mémorisation et notamment les performances de rappel (Balota et al., 2000). D'après les travaux antérieurs issus du domaine du traitement langagier (Camblats & Mathey, 2016 ; Gobin & Mathey, 2010), nous formulons l'hypothèse selon laquelle les mots avec un voisin orthographique émotionnel recevraient davantage d'inhibition lexicale de ce voisin, ce qui interférerait avec leur mémorisation en comparaison avec les mots avec un voisin orthographique neutre. Par ailleurs, les études portant sur les

émotions et le vieillissement ont mis en évidence des changements liés à l'âge lors du traitement des informations émotionnelles (e.g., Charles et al., 2003 ; Kisley et al., 2007). Au regard de la théorie de sélectivité socio-émotionnelle (Carstensen et al., 1999), ces changements seraient sous-tendus par une meilleure régulation des émotions avec l'âge, s'exprimant notamment par une diminution de la préférence émotionnelle envers les informations négatives (Comblain et al., 2004 ; Kensinger et al., 2007). Dans la présente étude, nous nous attendions ainsi à ce que l'effet de la valence émotionnelle négative du voisinage dans la mémorisation des mots écrits diminue avec l'âge. Enfin, nous avons étudié l'effet de la valence du voisinage orthographique pour des mots appris dans des listes d'apprentissage pures (Expérience 7a) et mixtes (Expérience 7b). La distinctibilité des informations émotionnelles et orthographiques serait la plus saillante lorsque les mots sont présentés au sein de listes d'apprentissage mixtes (Dewhurst & Parry, 2000 ; Hunt & Elliott, 1981). Dans cette expérience, nous nous attendions à ce que l'effet de la valence émotionnelle du voisinage ne soit pas expliqué par la distinctibilité des mots appris mais soit dû à la mise en œuvre de processus lexico-émotionnels durant la mémorisation des mots. Ainsi, l'effet de la valence du voisinage devrait se manifester dans les listes pures (Expérience 7a) et mixtes (Expérience 7b).

## 2.2. *Expérience 7a. Effet de la valence émotionnelle du voisinage dans la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et âgés*

### 2.2.1. Méthode

*Participants.* Cinquante-deux adultes jeunes de 18 à 30 ans ( $M = 21.46$  ans ;  $ET = 2.11$ ) recrutés à L'Université de Bordeaux et 52 adultes âgés de plus de 60 ans ( $M = 65.39$  ;  $ET = 3.0$ ) recrutés à l'Université du Temps Libre ont été retenus pour cette expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à écrire et lire en français au cours préparatoire) et avaient une vue normale ou corrigée. Les adultes jeunes avaient un niveau d'étude ( $M = 15.13$  ans ;  $ET = 1.6$ ) comparable à celui des adultes âgés ( $M = 15.69$  ans ;  $ET = 3.28$ ),  $t(102) = 1.67, p = .27$ . Les deux groupes d'âge ont rempli la Toronto Alexithymia Scale à 20 items (TAS-20, Bagby et al., 1992) traduite et validée en français (Loas et al., 1996). Les scores d'alexithymie des adultes jeunes ( $M = 46.75$  ;  $ET = 10.44$ ) ne différaient pas de ceux des adultes âgés ( $M = 43.27$  ;  $ET = 10.84$ ),  $t(102) = 1.67, p = .10$ . Les adultes

jeunes et âgés ont effectué la version française du test de vocabulaire du Mill Hill (Deltour, 1998). Le niveau de vocabulaire des adultes jeunes ( $M = 34.04$  ;  $ET = 3.17$ ) était inférieur à celui des adultes âgés ( $M = 39.5$  ;  $ET = 3.17$ ),  $t(102) = -9.52$ ,  $p < .001$ . Les adultes âgés ont rempli la Geriatric depressive Scale (GDS, Sheikh & Yesavage, 1986) à 15 items ( $M = 1.21$  points ;  $ET = 1.43$  points) afin d'écartier les participants avec un éventuel syndrome dépressif (score supérieur à 10 points). L'échelle du MMSE (Folstein et al., 1975) a été également administrée à cette population (voir Kalafat et al., 2003 ;  $M = 28.32$  ;  $ET = 1.10$ )

*Matériel.* Quarante-huit mots neutres de 5 à 7 lettres et de 1 à 3 syllabes ont été sélectionnés dans la base de données EMA (Gobin et al., 2017) contenant des estimations de valence émotionnelle et d'arousal d'un corpus de mots selon l'âge. Les autres caractéristiques lexicales étaient issues de la base de données Lexique 3.8 (New et al., 2007). Deux conditions de voisinage ont été créées, 24 mots possédaient un voisin orthographique plus fréquent négatif et les 24 autres un voisin orthographique plus fréquent neutre. Les mots cibles des deux conditions ainsi que leurs voisins étaient appariés sur différentes caractéristiques lexicales présentées dans le Tableau 9. De plus, les évaluations de la valence et de l'arousal des mots cibles ainsi que de leur voisin orthographique ne différaient pas significativement entre les adultes jeunes et les adultes de plus de 60 ans ( $ps > .05$ ). Les voisins ne différaient que selon leur valence et leur arousal, de façon à ce que les voisins négatifs possédaient une valence plus négative et un arousal plus élevé que les voisins neutres (et ce pour les deux groupes d'âge),  $ps < .001$ .

Pour la tâche de rappel, quatre listes pures contenant chacune douze mots ont été construites (deux listes étaient composées de mots avec un voisin plus fréquent négatif et les deux autres de mots avec un voisin plus fréquent neutre). Pour les besoins de la tâche de reconnaissance, 48 mots nouveaux de 5 à 6 lettres et de 1 à 2 syllabes ont été sélectionnés et séparés à nouveau en deux conditions (mots avec un voisin plus fréquent neutre vs. négatif). Les mots des deux conditions étaient appariés sur les mêmes caractéristiques que celles prises en compte pour les mots d'apprentissage et présentées dans le Tableau 9.

Tableau 9

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 7*

Variables	Valence du voisinage		
	Neutre	Négative	<i>p</i>
<b>Mots d'apprentissage</b>			
<i>Exemple</i>	<i>abonder</i>	<i>torsade</i>	
Fréquence livre	2.41	2.79	.71
Fréquence film	1.82	1.75	.94
Moyenne Fréquence lexicale	2.11	2.27	.85
Nombre de lettres	6.04	6.04	1.0
Nombre de syllabes	2.00	2.00	1.0
Densité du voisinage orthographique	2.83	2.88	.94
Densité du voisinage phonologique	7.95	7.96	.99
OLD 20	1.78	1.75	.40
PLD 20	1.51	1.53	.81
Valence	-0.11	0.01	.37
Arousal	2.75	2.73	.88
Fréquence bigrammique	3304.59	4046.38	.41
Fréquence trigrammique	320.22	422.25	.26
<b>Voisin orthographique plus fréquent</b>			
<i>Exemple</i>	<i>aborder</i>	<i>tornade</i>	
Fréquence livre	31.75	14.62	.36
Fréquence film	21.49	17.84	.78
Fréquence moyenne	26.62	16.23	.51
Valence	-1.72	0.18	< .001
Arousal	3.74	3.12	< .001
Nombre de voisins phonographiques	0.21	0.33	.34

*Note.* Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance

*Procédure.* Les participants ont réalisé une tâche de rappel libre écrit suivie d'une tâche de reconnaissance mnésique avec une procédure similaire à celle utilisée dans l'Expérience 1. Les participants ont ensuite complété les questionnaires papier (GDS, Mill Hill, TAS-20, MMSE).

### 2.2.2. Résultats et discussion

Des ANOVAs ont été réalisées sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, le pourcentage de fausses alarmes et l'indice de discrimination  $d'$  sur les moyennes des participants ( $F1$ ) et sur les moyennes des items ( $F2$ ) avec le « type de voisinage » (mots avec un voisin négatif *vs.* neutre) et « l'âge » (jeune *vs.* âgé) comme variables indépendantes. L'âge était un facteur intersujet alors que la fréquence du voisinage orthographique était un facteur intrasujet pour les  $F1$  (et inversement pour les  $F2$ ). En raison des différences de scores de vocabulaire entre les deux groupes d'âge, des analyses de régression linéaire ont été réalisées pour chaque variable dépendante en fonction de l'âge et de la valence du voisinage orthographique et en rajoutant les scores de vocabulaire centrés.

#### Tâche de rappel libre

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés met en évidence un effet significatif de l'âge,  $F1(1, 102) = 28.56, p < .001, \eta^2_p = .22$  ;  $F2(1, 46) = 37.79, p < .001, \eta^2_p = .11$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 36.38\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 28.84\%$ ). Les analyses montrent un effet facilitateur significatif de la valence du voisinage orthographique pour les participants,  $F1(1, 102) = 4.96, p = .046, \eta^2_p = .014$  ;  $F2 < 1$ . Les mots avec un voisin orthographique négatif sont mieux rappelés ( $M = 76.44\%$ ) que les mots avec un voisin orthographique neutre ( $M = 73.20\%$ ). L'effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 23.

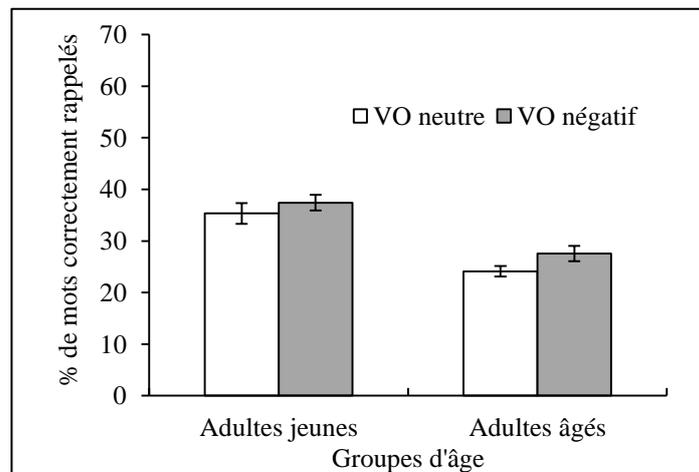


Figure 23. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

Des analyses de régression ont été réalisées afin de contrôler l'influence du niveau de vocabulaire de nos participants sur les résultats obtenus. Les analyses révèlent qu'après contrôle du niveau de vocabulaire, l'effet de l'âge est toujours significatif,  $F(1, 100) = 19.53$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .16$ . L'effet facilitateur de la valence du voisinage quant à lui n'est plus significatif,  $F(1, 100) = 2.32$ ,  $p = .13$ . L'interaction entre les deux facteurs n'est à nouveau pas significative,  $F < 1$ .

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet de l'âge est tendanciel sur la moyenne des participants,  $F1(1, 102) = 3.30$ ,  $p = .072$ ,  $\eta^2_p = .031$  ;  $F2(1, 46) = 7.09$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2_p = .13$ . Les adultes jeunes tendent à reconnaître plus de mots ( $M = 76.88$  %) que les adultes âgés ( $M = 72.76$  %). L'effet de la valence du voisinage est significatif sur la moyenne des participants uniquement,  $F1(1,102) = 5.96$ ,  $p = .016$ ,  $\eta^2_p = .055$  ;  $F2 < 1$ . Les mots possédant un voisin orthographique plus fréquent négatif sont mieux reconnus ( $M = 76.44$  %) que les mots possédant un voisin orthographique plus fréquent neutre ( $M = 73.18$  %). L'effet d'interaction entre le type de voisinage et l'âge n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 24.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre qu'aucun effet n'est significatif,  $F1s < 1.62$ ,  $ps > .21$ . Les résultats sont présentés Figure 25.

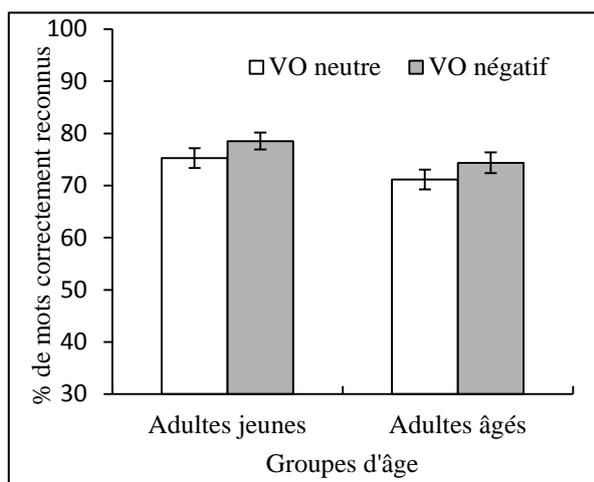


Figure 24. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

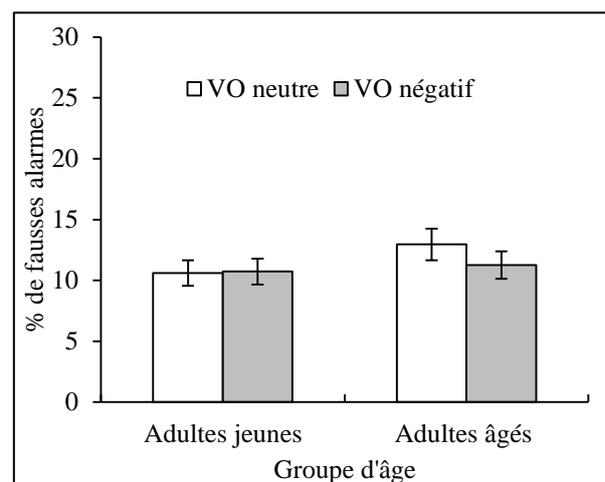


Figure 25. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre un effet principal de l'âge tendanciel,  $F(1, 102) = 3.13, p = .07, \eta^2_p = .03$  ;  $F(1, 46) = 2.74, p = .10$ . Les adultes jeunes tendent à avoir un  $d'$  plus élevé ( $M = 2.16$ ) que les adultes âgés ( $M = 1.99$ ). L'effet principal de la valence du voisinage orthographique est significatif pour les participants,  $F(1, 102) = 6.80, p = .01, \eta^2_p = .06$  ;  $F(1, 46) < 1$ . Les mots avec un voisin orthographique négatif ont une valeur  $d'$  plus élevée ( $M = 2.16$ ) que les mots avec un voisin neutre ( $M = 1.99$ ). Enfin, l'effet d'interaction entre la valence du voisinage et l'âge n'est pas significatif,  $F(1, 102) = 1.57, p = .21$  ;  $F(1, 46) < 1$ .

Après contrôle du niveau de vocabulaire des participants, l'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique que l'effet de l'âge devient significatif,  $F(1, 100) = 7.46, p = .007, \eta^2_p = .07$ . L'effet facilitateur de la valence du voisinage est conservé,  $F(1, 100) = 4.95, p = .028, \eta^2_p = .047$ . L'interaction entre la valence du voisinage et l'âge n'est toujours pas significative,  $F(1, 100) < 1$ . L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique qu'aucun effet n'est significatif,  $F(1, 100) < 2.60, ps > .10$ . L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre que l'effet de l'âge est significatif,  $F(1, 100) = 5.75, p = .02, \eta^2_p = .05$ . L'effet de valence émotionnelle du voisinage orthographique reste significatif,  $F(1, 100) = 4.14, p = .04, \eta^2_p = .04$ . L'interaction entre l'âge et la valence du voisinage n'est toujours pas significative,  $F(1, 100) < 1$ .

En résumé, les données de la présente expérience plaident en faveur d'une influence automatique des émotions dans la mémorisation des mots se manifestant par un effet facilitateur de la valence du voisinage orthographique sur le pourcentage de mots correctement rappelés et reconnus. Les analyses complémentaires réalisées montrent que l'effet de la valence du voisinage orthographique obtenu dans la tâche de reconnaissance mnésique n'est pas attribuable au niveau de vocabulaire des participants. Ces résultats semblent en accord avec une interaction entre le système orthographique et le système affectif (Camblats & Mathey, 2015 ; Gobin & Mathey, 2010) dans le domaine de la mémorisation. Cependant, si nos données confirment une atteinte mnésique et notamment des processus auto-initiés avec l'âge (Hasher & Zacks, 1979), l'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle du voisinage n'est pas obtenu. Ces résultats sont en accord avec une conservation du traitement automatique des émotions avec l'âge (pour une revue voir Mather, 2006)

### 2.3. *Expérience 7b. Effet de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et âgés*

#### 2.3.1. Méthode

*Participants* : 47 adultes jeunes ( $M = 20.91$  ans ;  $ET = 2.95$ ) de l'Université de Bordeaux et 47 adultes âgés ( $M = 67.53$  ans ;  $ET = 4.7$ ) de l'Université du Temps Libre ont participé à l'expérience. Les participants ont également, pour la plupart, participé à l'Expérience 4. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris à écrire et lire en français au cours préparatoire) et avaient une vue normale ou corrigée. Le niveau de scolarité des adultes jeunes ( $M = 14.31$  ;  $ET = 1.73$ ) et âgés ( $M = 15.21$  ;  $ET = 3.28$ ) ne différait pas,  $t(92) = -1.65$ ,  $p = .10$ . Les adultes jeunes avaient un niveau de vocabulaire inférieur ( $M = 33.30$ ) à celui des adultes âgés ( $M = 39.57$ ),  $t(92) = -9.38$ ,  $p < .001$  (Deltour, 1998). Les deux groupes d'âge ont rempli la Toronto Alexithymia Scale à 20 items (TAS-20, Bagby et al., 1992) traduite et validée en français (Loas et al., 1996). Les adultes jeunes ( $M = 42.57$  ;  $ET = 9.66$ ) et âgés ( $M = 42.44$  ;  $ET = 12.86$ ) avaient des scores d'alexithymie similaires,  $t < 1$ . Les adultes âgés ont rempli la GDS (Sheikh & Yesavage, 1986) à 15 items ( $M = 1.26$  points,  $ET = 1.21$  points) pour vérifier la présence d'un potentiel syndrome dépressif chez cette population. L'échelle du MMSE (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) a été également proposée aux adultes âgés pour vérifier l'absence de trouble cognitif (voir Kalafat et al., 2003 ;  $M = 28.28$  ;  $ET = 1.01$ ).

*Matériel*. Le matériel était le même que celui utilisé dans l'expérience précédente. Quatre listes mixtes de douze mots, contenant chacune 6 mots avec un voisin orthographique neutre et 6 mots avec un voisin orthographique négatif, ont été constituées pour cette expérience.

*Procédure*. La procédure était la même que celle de l'expérience précédente. Suite à cela, l'Expérience 4 a été réalisée pour la plupart des participants qui ont ensuite complété les questionnaires papier (GDS, MMSE, Mill Hill, TAS-20, SAM-TEST)<sup>6</sup> et répondu aux dernières informations sociodémographiques.

---

<sup>6</sup> Les scores aux échelles du SAM-TESTS chez nos deux groupes ainsi que les scores à la GDS chez les adultes jeunes ne sont pas rapportés ici, car ces derniers ont été administrés pour les besoins de l'Expérience 5.

### 2.3.2. Résultats et discussion

Les mêmes analyses que celles réalisées dans l'expérience 7a ont été conduites.

#### Tâche de rappel

L'ANOVA révèle un effet principal de l'âge,  $F(1,92) = 17.43, p < .001, \eta^2_p = .16$  ;  $F(1, 46) = 37.87, p < .001, \eta^2_p = .45$  Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 32.18$  %) que les adultes âgés ( $M = 23.10$  %). L'effet principal de la valence du voisinage n'est pas significatif tout comme son interaction avec l'âge,  $F(1,92) < 1$  et  $F(1,46) < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 26.

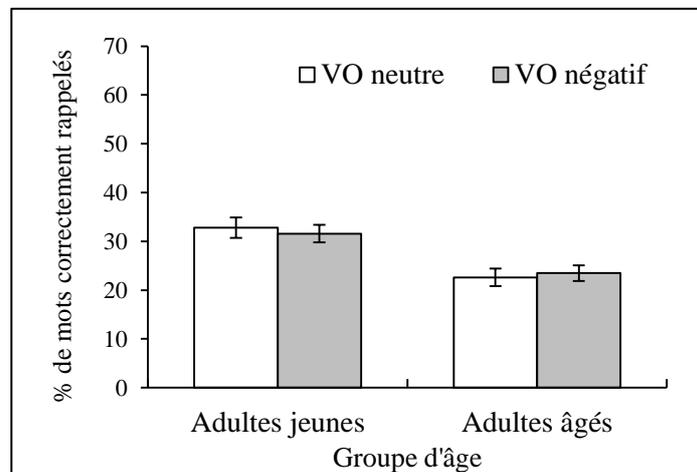


Figure 26. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

Après contrôle du niveau de vocabulaire des participants, l'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés montre une conservation de l'effet principal de l'âge,  $F(1, 90) = 23.69, p < .001, \eta^2_p = .21$ . L'effet de la valence du voisinage reste non significatif,  $F < 1$  tout comme son interaction avec l'âge,  $F(1, 90) = 2.74, p = .10$ .

#### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet principal de l'âge n'est pas significatif,  $F(1, 92) < 1$  et  $F(1,46) = 1.93, p = .17$ . L'effet principal de la valence du voisinage est significatif sur la moyenne des participants,  $F(1,92) = 4.45, p = .038, \eta^2_p = .05$  ;  $F(1,46) < 1$ . Les mots possédant un voisin orthographique négatif sont mieux reconnus ( $M = 76.97$  %) que les mots dont le voisin orthographique est neutre ( $M = 74.38$  %).

L'interaction entre la valence du voisinage et l'âge n'est pas significative,  $F(1,92) = 1.0$ ,  $p = .32$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 27.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes met en évidence que l'effet principal de l'âge est tendanciel pour les participants,  $F(1, 92) = 3,44$ ,  $p = .067$ ,  $\eta^2_p = .036$  et significatif pour les items,  $F(1,46) = 6.36$ ,  $p = .015$ ,  $\eta^2_p = .12$ . Les adultes jeunes tendent à produire moins de fausses alarmes ( $M = 8.15\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 11.20\%$ ). L'effet principal de la valence du voisinage orthographique est significatif sur la moyenne des participants,  $F(1,92) = 4.49$ ,  $p = .037$ ,  $\eta^2_p = .04$ ;  $F2 < 1$ . Les mots avec un voisin négatif produisent moins de fausses alarmes ( $M = 8.69\%$ ) que les mots avec un voisin neutre ( $M = 10.68\%$ ). L'effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage orthographique n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 28.

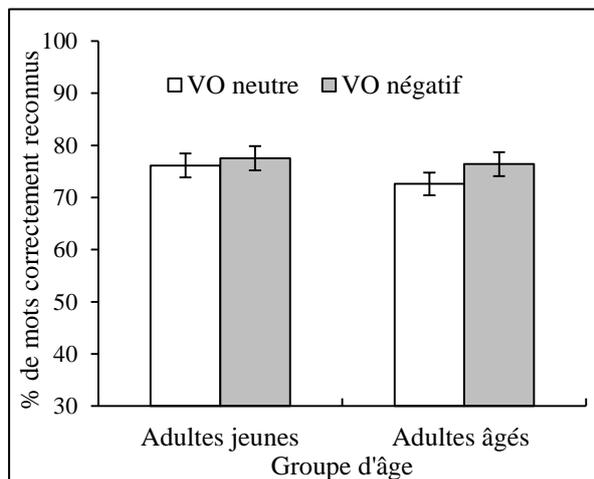


Figure 27. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

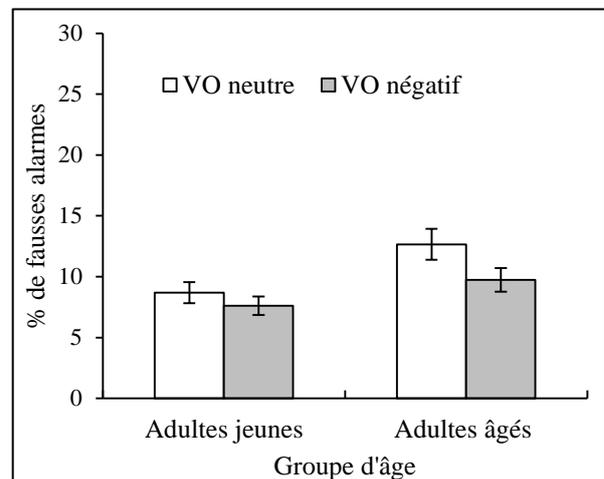


Figure 28. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique un effet de l'âge significatif,  $F(1,92) = 5.48$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2_p = .06$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.33$ ) que les adultes âgés ( $M = 2.02$ ). L'effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique n'est pas significatif tout comme son interaction avec l'âge  $F_s < 1$ .

Après contrôle du niveau de vocabulaire des participants, l'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique un effet de l'âge significatif,  $F(1, 90) = 5.02$ ,  $p = .03$ ,  $\eta^2_p = .05$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1$ .

Les données de l'Expérience 7b confirment un effet facilitateur de la valence du voisinage orthographique dans les tâches de reconnaissance mnésique se manifestant notamment par la présence d'un effet miroir. En effet, les mots avec un voisin orthographique négatif sont mieux reconnus et provoquent moins de fausses alarmes que les mots avec un voisin neutre. Toutefois, nos données ne confirment pas l'effet facilitateur de la valence du voisinage dans la tâche de rappel libre lors de l'utilisation de listes d'apprentissage mixtes. Les analyses complémentaires montrent que l'effet de la valence émotionnelle semble, en partie, être expliqué par le niveau de vocabulaire des participants. En ce qui concerne les données relatives à l'âge, la chute des performances de rappel chez les adultes âgés souligne que l'âge influence les processus de récupération auto-initiés (Hasher & Zacks, 1979). L'absence d'effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage orthographique suggère à nouveau une préservation du traitement automatique des émotions avec l'âge (Mather, 2006).

#### *2.4. Discussion des Expériences 7a et 7b*

L'objectif des Expériences 7a et 7b était d'examiner le lien entre le lexique orthographique et le système affectif lors de la mémorisation de mots appris dans des listes pures (Expérience 7a) et mixtes (Expérience 7b) chez des adultes jeunes et des adultes âgés. Les résultats montrent un effet facilitateur de la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans les tâches de reconnaissance mnésique (Expériences 7a et 7b) et dans la tâche de rappel libre lors de l'utilisation de listes d'apprentissage pures (Expérience 7b). L'absence d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage orthographique est en accord avec une conservation du traitement automatique des émotions lors du vieillissement cognitif.

Les résultats de la présente étude montrent que la valence émotionnelle du voisinage orthographique influence la mémorisation des mots dans des tâches de rappel libre (Expérience 7a) et de reconnaissance mnésique (Expériences 7a et 7b). Ces résultats confirment une influence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (Cortese et al., 2004) et montrent, pour la première fois, un effet facilitateur de sa valence émotionnelle. Cet effet facilitateur s'accorde avec une influence des émotions à un niveau automatique lors de la mémorisation des mots et confirme l'interaction entre le système affectif et le lexique orthographique observée dans la reconnaissance visuelle des mots (Gobin & Mathey, 2010) et dans une tâche de catégorisation de couleurs (Camblats & Mathey, 2016).

Cependant, contrairement à nos attentes, cet effet est facilitateur : les mots avec un voisin orthographique négatif sont mieux rappelés et reconnus que les mots avec un voisin orthographique neutre. Certains auteurs ont mis en évidence que les caractéristiques émotionnelles des mots attirent automatiquement l'attention (D'Argembeau & Van der Linden, 2004) à un stade précoce du traitement lexical (Kissler et al, 2007). En accord avec ces travaux, il est intéressant de s'interroger sur l'influence que pourrait avoir la valence émotionnelle du voisin orthographique sur les processus attentionnels impliqués lors de l'encodage des mots. Nos données semblent pouvoir être expliquées à l'aide d'un modèle de type AIC intégrant le système affectif (Gobin & Mathey, 2010) étendu au domaine de la mémoire. Selon ce cadre théorique, lors de la présentation d'un mot écrit, sa représentation lexicale ainsi que celle de ses voisins orthographiques s'activeraient dans le lexique orthographique. Lorsque le voisin est émotionnel, le système affectif serait également activé. L'activation du système affectif pourrait entraîner une augmentation des ressources attentionnelles allouées au mot lors de son encodage et augmenter ainsi le recueil de souvenirs spécifiques associés au mot avec un voisin émotionnel. De plus, les analyses complémentaires réalisées montrent que le niveau de vocabulaire des participants joue, en partie, un rôle sur l'apparition de cet effet facilitateur. Toutefois, la conservation de cet effet dans la tâche de reconnaissance de l'Expérience 7a montre que ce facteur ne peut pas expliquer à lui seul les effets obtenus. Ces données fournissent de nouvelles pistes d'investigation intéressantes qui pourraient permettre de préciser, dans de futures études, le rôle du niveau de vocabulaire sur la mise en œuvre des processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots.

Par ailleurs, si notre étude confirme à nouveau une atteinte de la mémoire épisodique et notamment des processus de récupération auto-initiés avec l'âge ( Craik & McDowd, 1987 ; Danckert & Craik, 2013 ; Isingrini et al., 1996 ; Schonfield & Robertson, 1966), nous ne sommes pas parvenues à mettre en évidence d'effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage orthographique attendu. Les analyses complémentaires réalisées en contrôlant le niveau de vocabulaire des participants de nos deux groupes soulignent que cette absence d'effet d'interaction n'est pas attribuable à une augmentation du niveau de vocabulaire avec l'âge. Nos résultats s'accordent davantage avec une préservation du traitement automatique des informations émotionnelles lors du vieillissement normal (Mather, 2006).

Enfin, nous nous sommes questionnées sur l'absence d'effet de la valence émotionnelle du voisinage dans les tâches de rappel libre lors de l'apprentissage des mots en listes mixtes (Expérience 7b). En effet, en accord avec les travaux antérieurs, les

caractéristiques émotionnelles des mots devraient attirer davantage l'attention dans des listes mixtes où les différences entre les informations émotionnelles et neutres sont plus saillantes (Dewhurst & Parry, 2000). Nous aurions alors dû observer un effet de la valence émotionnelle des mots dans les listes pures mais aussi dans les listes mixtes. Cette absence d'effet dans les tâches de rappel lors de l'apprentissage des mots au sein de listes mixtes nous a alors amenées à nous interroger sur l'impact que pourrait avoir l'absence de contrôle de l'imageabilité dans notre étude. Plusieurs chercheurs s'accordent sur l'importance de l'imageabilité sur les performances de mémorisation de mots (Cortese et al., 2010, 2014 ; Lau et al., 2018). Par ailleurs, les résultats des expériences précédentes ont montré l'importance de prendre en compte conjointement l'influence du voisinage orthographique et de l'imageabilité (Expérience 3) et ont mis en évidence un lien entre la valence émotionnelle et l'imageabilité (Expériences 5 et 6). De plus, il semble important de contrôler ce facteur en tenant compte de l'âge des participants au regard des travaux indiquant des différences au sein des estimations d'imageabilité selon l'âge des répondants (Gilet et al., 2012). Il est ainsi possible que l'absence d'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle des mots puisse être expliquée par un manque de contrôle de l'imageabilité selon l'âge. Cependant, nous ne disposons pas à l'heure actuelle de base de données permettant de lier les estimations d'imageabilité et de valence émotionnelle au sein d'une même base de données lexicales pour des mots et leur voisin chez différents groupes d'âge. Créer un outil recueillant des estimations de l'imageabilité de mots émotionnels et neutres selon l'âge pourrait permettre de vérifier l'appariement de notre matériel sur cette variable. Cet enjeu paraît actuellement majeur pour préciser l'implication des processus lexicaux et lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots lors du vieillissement normal.

### ***3. Etude 8. Recueil d'estimations d'imageabilité et de familiarité de 1286 mots de la base EMA (Gobin et al., 2017) en fonction de l'âge***

#### ***3.1. Objectifs***

L'objectif de cette étude était de compléter les évaluations de valence émotionnelle et d'arousal des mots de la base EMA (Gobin et al., 2017) collectées chez quatre groupes d'âge allant de 18 à 82 ans avec des estimations de familiarité et d'imageabilité chez les mêmes tranches d'âge. Les données des Expériences 5 et 6 ont mis en évidence l'importance de considérer simultanément les estimations de valence, d'arousal, d'imageabilité et de

familiarité des mots lorsqu'on s'intéresse à leur mémorisation. L'ensemble de ces variables est également connu pour influencer la vitesse d'identification des mots (e.g., Balota, Cortese, Sergent-Marshall, & Spieler, 2004 ; Gernsbacher, 1984 pour la familiarité ; Yap et al., 2012 pour l'imageabilité ; e.g., Hofmann, Kuchinke, Tamm, Vö, & Jacobs, 2009 pour la valence émotionnelle et l'arousal des mots). Ainsi, cette dernière dizaine d'années, de nombreuses bases de données lexicales ont fourni des estimations de la familiarité, de l'imageabilité et des caractéristiques émotionnelles de mots (i.e, valence et arousal), dans différentes langues chez une population d'adultes jeunes. Ces estimations ont soit été obtenues séparément (e.g., Bonin, Méot, Ferrand, & Roux, 2011 ; Desrochers & Thompson, 2009 ; Ferrand et al., 2008 pour l'imageabilité et/ou la familiarité ; Monnier & Syssau, 2014 ; Warriner, Kuperman, & Brysbaert, 2013 pour la valence émotionnelle et/ou le niveau d'arousal), soit simultanément (Bonin et al., 2003 pour les estimations d'imageabilité, familiarité et de valence ; Bonin et al., 2018 ; Citron et al., 2014 ; Montefinese, Ambrosini, Fairfield & Mammarella, 2014 ; Yao et al., 2017 pour des estimations de l'imageabilité, de la familiarité, de la valence émotionnelle et de l'arousal des mots).

Dans le domaine du vieillissement cognitif, des chercheurs ont montré une modification des effets lexicaux avec l'âge dans la reconnaissance visuelle (e.g., Carreiras et al., 2008 ; Robert & Mathey, 2007b) et la mémorisation des mots (Glanc et al., 2016). L'avancée en âge s'accompagnerait plus particulièrement d'une modification de l'effet des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation (e.g., Kensinger, 2008) et la reconnaissance visuelle des mots (Lynchard & Radvansky, 2012), de fréquence lexicale (e.g., Balota & Ferraro, 1996 ; Spieler & Balota, 2000 ; Stadlander, 1995 pour la reconnaissance visuelle des mots ; Almond, Morrison, & Moulin, 2013 pour la mémorisation des mots), de similarité lexicale (e.g., Carreiras et al., 2008, Robert & Mathey, 2007b pour la reconnaissance visuelle des mots ; Glanc et al., 2016 pour la mémorisation), ou d'imageabilité des mots (Peters & Daum, 2008 ; Rissenberg & Glanzer, 1987 pour la mémorisation). Or, seulement un nombre restreint de bases de données lexicales proposent des estimations de caractéristiques émotionnelles (Gilet, Grün, Studer, Labouvie – Vief, 2012 ; Gobin et al., 2017 ; Messina, Morais, & Cantraine, 1989) et/ou lexicales (Robert et al., 2012 ; Gilet et al., 2012) prenant en compte l'âge des individus dans la langue française. Pourtant, lorsqu'on s'intéresse aux modifications langagières lors du vieillissement normal, les estimations subjectives prédiraient de façon plus efficace les performances de reconnaissance des mots que les indicateurs objectifs (Balota et al., 2004 ; Dorot & Mathey, 2010). De plus, la prise en

compte d'estimations subjectives selon l'âge permettrait, en partie, d'expliquer les désaccords expérimentaux sur les modifications des effets lexicaux avec l'âge (Robert et al., 2009). Gilet et al. (2012) ont recueilli des estimations des caractéristiques émotionnelles et de l'imageabilité de 835 adjectifs chez des adultes d'âges différents et ont mis en évidence de nombreuses différences au sein de ces évaluations selon l'âge des adultes. Cependant, cette base ne fournit pas d'estimations de la familiarité des mots et se restreint à une catégorie de mots particulière (i.e., adjectifs). Pour synthétiser, à l'heure actuelle et à notre connaissance, aucune base de données lexicales ne fournit d'estimations de la familiarité, de l'imageabilité, et des caractéristiques émotionnelles d'un même corpus de mots pour différentes tranches d'âge chez l'adulte.

Disposer d'une base de données regroupant des estimations émotionnelles (i.e., valence et arousal) et lexicales (i.e., familiarité et imageabilité) selon l'âge des individus pourrait avoir de nombreux enjeux méthodologiques et théoriques. A un niveau méthodologique, le recueil de ces indicateurs permettrait aux chercheurs s'intéressant à la modification du traitement langagier avec l'âge de disposer d'un maximum d'indicateurs, connus pour influencer la reconnaissance visuelle des mots et leur mémorisation. A un niveau théorique, cette base permettrait de préciser les liens entre les caractéristiques émotionnelles et lexicales à travers l'âge en examinant plus particulièrement quelles relations entretiennent les évaluations de familiarité et d'imageabilité avec les estimations d'arousal et de valence fournies par la base EMA (Gobin et al., 2017). Par ailleurs, cette base de données lexicales participerait à l'identification des estimations sensibles aux différences liées à l'âge lors de l'étude des performances dans la reconnaissance visuelle des mots. Pour ce faire, les indicateurs recueillis dans la présente base (i.e. familiarité et imageabilité) selon l'âge ont été mis en lien avec les temps de réaction recueillis dans des TDLs et issus du French Lexicon Project (Ferrand et al., 2010).

### 3.2. Méthode

*Participants.* Au total, 1238 répondants d'âges différents ont complété le questionnaire en entier. Les participants étaient tous de langue maternelle française ou avaient appris à lire et écrire en français au cours préparatoire. Plus précisément, 278 jeunes adultes âgés de 18 à 25 ans ( $M = 21.22$  ans ;  $ET = 1.81$  ; 82.1% de femmes), 343 adultes âgés de 26 à 39 ans ( $M = 31.6$  ans ;  $ET = 3.9$  ; 87.4 % de femmes), 339 adultes âgés de 40 à 59 ans ( $M = 48.9$  ans ;  $ET =$

5.47 ; 89.1% de femmes) et 278 adultes âgés de plus de 60 ans ( $M = 66.43$  ans ;  $ET = 5.50$  ; 77.0 % de femmes) ont rempli le questionnaire. Les quatre tranches d'âge ont été choisies en référence à celles prises en compte dans la base de données EMA (Gobin et al., 2017). Les quatre groupes d'âge ne différaient pas selon leur niveau d'éducation ( $M = 13.30$  ;  $ET = 2.52$ ),  $F(3,1224) = 1.94$ ,  $p = .12$ . Le niveau de vocabulaire, mesuré à l'aide de la version française du test de vocabulaire de Deltour (1998) différait en fonction de l'âge,  $F(3,1224) = 83.61$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .17$ . Les adultes jeunes de 18 à 25 ans avaient un niveau de vocabulaire plus bas ( $M = 33.73$  ;  $ET = 4.30$ ) que les trois autres groupes d'âge ( $ps < .001$ ). Les adultes âgés de 26 à 39 ans avaient également un niveau de vocabulaire moins élevé ( $M = 34.83$  ;  $ET = 4.48$ ) que les deux groupes plus âgés ( $ps < .001$ ). Enfin, les adultes âgés de 40 à 59 ans avaient enfin un niveau de vocabulaire moins élevé ( $M = 36.52$  ;  $ET = 3.91$ ) que les adultes de plus de 60 ans ( $M = 38.81$  ;  $ET = 3.42$ ),  $p < .001$ .

*Matériel.* Nous avons utilisé les 1286 mots de 4 à 7 lettres dont la valence émotionnelle et le niveau d'arousal sont disponibles dans la base EMA (Gobin et al., 2017). Les mots regroupent différentes classes grammaticales (adjectifs, noms et verbes) et ont été sélectionnés dans la base de données Lexique 2 (New, Pallier, Brysbaert, & Ferrand, 2004 ; New, Pallier, Ferrand, & Matos, 2001). La fréquence lexicale moyenne était assez basse ( $M = 11.35$  occurrences par million ;  $ET = 34.0$  pour la fréquence web ;  $M = 2482$  occurrences par millions ;  $ET = 7322.27$  pour la fréquence frantext).

*Procédure.* Le questionnaire a été programmé à l'aide du site LimeSurvey (Engard, 2009). L'adresse URL du questionnaire a été diffusée sur des réseaux sociaux et via des supports papier. Avant le début du questionnaire, les participants ont été informés de la confidentialité de leurs réponses, de la possibilité de connaître les résultats généraux de l'étude, et enfin de leur droit de se retirer de cette dernière à tout moment. Les 1 286 mots ont été répartis au hasard en quatre listes (chaque liste contenait entre 320 à 322 mots). Chacune des listes était associée à une consigne stipulant soit de réaliser une évaluation de l'imageabilité des mots soit de leur familiarité. L'ordre de présentation des mots dans chaque liste était aléatoire pour chaque participant. Les participants ont été répartis au hasard en deux groupes : 633 participants ont évalué l'imageabilité des mots et les 580 autres ont complété les évaluations de familiarité. Chaque mot a été évalué par au moins 30 adultes dans chaque groupe d'âge. Pour les estimations de l'imageabilité, les participants avaient pour consigne d'évaluer chaque mot sur une échelle en 7 points allant de (1) " *très difficilement imageable* " à (7) " *très facilement imageable* " en utilisant des instructions identiques à celles utilisées par

Desrochers et Thompson (2009). La familiarité des mots a également été évaluée sur une échelle en 7 points (1 = " mots qu'ils n'ont jamais rencontrés ", 2 = " rencontrés une fois par an ", 3 = " rencontrés une fois par mois ", 4 = " rencontrés une fois par semaine ", 5 = " rencontrés une fois tous les deux jours ", 6 = " rencontrés une fois par jour ", 7 = " mots rencontrés plusieurs fois par jour"). Les instructions étaient identiques à celles proposées par Robert et al. (2012) (voir aussi Balota, Pilotti, & Cortese, 2001). Enfin, les participants ont complété la version française du test de vocabulaire de Mill Hill et répondu à des questions socio-démographiques.

### 3.3. Résultats

*Fidélité.* La fidélité de la présente base a été testée à l'aide de deux techniques. Premièrement, des alphas de Cronbach ont été calculés séparément pour les estimations de familiarité et d'imageabilité pour chacune des listes de mots. Pour les deux estimations, les coefficients sont compris entre .98 et .99 pour chaque liste, ce qui témoigne d'une bonne fidélité de la base de données lexicales. Par ailleurs, des corrélations de Bravais-Pearson corrigées avec la procédure de Spearman ont été effectuées pour chaque liste et chaque groupe d'âge avec une méthode de scission à la moitié. Pour les évaluations de familiarité, la corrélation est forte pour le groupe le plus jeune (compris entre  $r = .99$  pour la première liste et  $r = .96$  pour la quatrième), pour les adultes de 26 à 39 ans (allant de  $r = .97$  pour la troisième liste jusqu'à  $r = .99$  pour la troisième), les adultes de 40 à 59 ans ( $r = .99$  pour les quatre listes) et pour les adultes âgés de plus de 60 ans ( $r = .98$  pour la troisième liste et  $.99$  pour les trois autres). Concernant les évaluations de familiarité, la corrélation est forte pour le groupe d'adultes de 18 à 25 ans, (de  $r = .98$  pour la seconde liste à  $r = .99$  pour les trois autres), pour les adultes âgés de 26 à 39 ans ( $r = .99$  pour la seconde liste et  $r = .98$  pour les autres listes), et pour les groupes les plus âgés ( $r_s = .98$  pour la liste 2 et  $r_s = .99$  pour toutes les autres). En conclusion, la base de données révèle une bonne fidélité des estimations recueillies.

*Validité.* Pour tester la validité de la présente base, nous avons réalisé des corrélations entre les estimations recueillies et celles déjà rapportées dans de précédentes bases de données françaises. Les corrélations sont présentées dans le Tableau 10. Les estimations d'imageabilité et de familiarité de la présente base de données étaient fortement corrélées avec les estimations recueillies dans les bases réalisées antérieurement ( $ps < .001$ ).

Tableau 10

*Corrélations entre les Estimations de Familiarité et d'Imageabilité de la Présente Etude et celles des Etudes Précédentes en Fonction de l'Age des Répondants*

Base de données lexicales	Age des participants	Mots en commun	Estimations moyennes	Estimations 18-25 ans	Estimations 26-39 ans	Estimations 40-59 ans	Estimations 60 ans et plus
<b>Imageabilité</b>							
Desrochers et Thompson (2009)	18 à 28 ans	246	.83**	.84**	.81**	.79**	.74**
Desrochers et Bergeron (2000)	17 à 29 ans	136	.92**	.91**	.91**	.90**	.97**
Bonin et al. (2011)	18 à 31 ans	152	.92**	.90**	.89**	.90**	.86**
	19 à 28 ans		.89**	.85**	.81**	.87**	.79**
Gilet et al. (2012)	36 à 52 ans	45	.84**	.83**	.76**	.80**	.75**
	55 à 72 ans		.74**	.72**	.62**	.74**	.67**
<b>Familiarité</b>							
Desrochers et Thompson (2009)	18 à 28 ans	246	.81**	.80**	.79**	.78**	.77**
Desrochers et Bergeron (2000)	17 à 29 ans	136	.79**	.76**	.77**	.77**	.77**
Robert et al. (2012)							
	<i>Jeunes</i>	181	.83**	.84**	.82**	.81**	.77**
	<i>Agés</i>		.85**	.81**	.81**	.83**	.84**
Ferrand et al. (2008)	18 à 33 ans	152	.85**	.83**	.83**	.82**	.77**

### Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives (moyennes, écarts-types) des évaluations de familiarité et d'imageabilité sont présentées dans le Tableau 11. Dans l'ensemble, une forte proportion de mots (75.3 %) sont évalués comme peu familiers (< 3.5 points sur l'échelle en 7 points) et la plupart d'entre eux (86 %) sont évalués comme très imageables (> 3.5 points sur l'échelle en 7 points). Les distributions des estimations de familiarité semblent présenter une asymétrie gauche pour le groupe le plus jeune tandis que cette asymétrie semble diminuer avec l'âge. Pour l'imageabilité, les distributions sont symétriques pour les groupes les plus jeunes et ont tendance à présenter une asymétrie droite avec l'avancée en âge. Les distributions sont présentées Figures 29 et 30.

Tableau 11

*Estimations Moyennes d'Imageabilité et de Familiarité pour les 1286 mots Evalués chez les Quatre Groupes d'Age (18-25 ans ; 26-39 ans ; 40-59 ans ; plus de 60 ans)*

	Familiarité				Imageabilité			
	18-25	26-39	40-59	+ 60	18-25	26-39	40-59	+ 60
Moyennes	2.84	2.73	2.94	3.04	4.52	4.77	4.98	5.26
ET	1.00	0.96	0.98	0.91	1.45	1.34	1.16	1.07
Minimum	1.06	1.8	1.05	1.06	1.09	1.43	1.62	1.63
Maximum	6.84	6.82	6.81	6.81	7.00	7.00	7.00	6.98
Asymétrie	0.67	0.78	0.56	0.48	-1.10	-0.22	-0.25	-0.43
Aplatissement	0.054	0.26	-1.10	-0.13	-1.0	-0.92	-0.81	-0.49

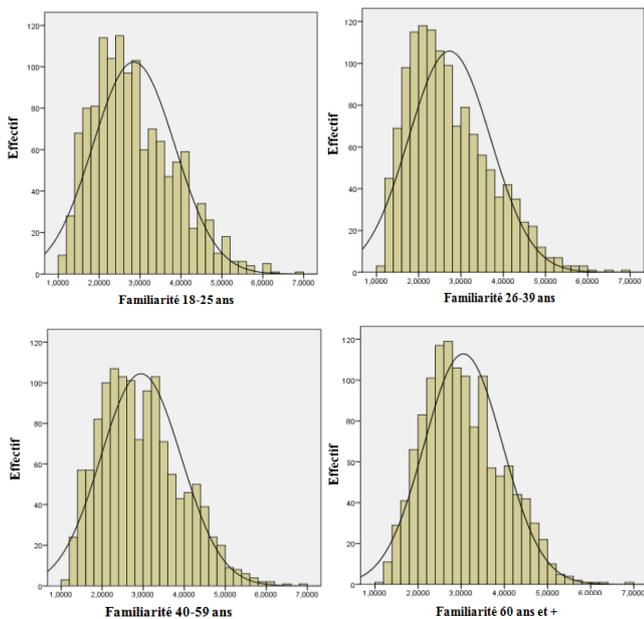


Figure 29. Distribution des estimations de familiarité pour les quatre groupes d'âge

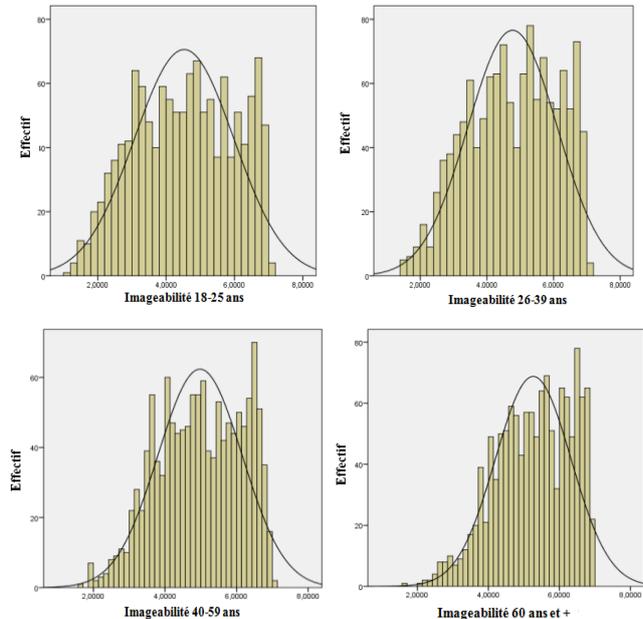


Figure 30. Distribution des estimations d'imageabilité pour les quatre groupes d'âge

### Différences liées à l'âge sur les évaluations de la familiarité et de l'imageabilité

Des analyses de variance séparées ont été effectuées sur les estimations moyennes d'imageabilité et de familiarité pour les 1 286 mots avec l'âge comme facteur intergroupe.

L'analyse des scores d'imageabilité moyens révèle un effet du groupe d'âge,  $F(3,1285) = 853.9, p < .001, \eta^2_p = .40$ . Les analyses post-hoc (test de Bonferroni) mettent en évidence que les mots sont évalués comme moins imageables par les adultes de 18 à 25 ans ( $M = 4.57$ )

que par les autres groupes,  $ps < .001$ . Les adultes âgés de 26 à 39 ans ( $M = 4.77$ ) évaluent les mots comme étant moins imageables que les deux groupes plus âgés,  $ps < .001$ . Enfin, le groupe le plus âgé évalue les mots comme plus imageables ( $M = 5.26$ ), que les adultes âgés de 40 à 59 ans ( $M = 4.98$ ),  $p < .001$ . Des ANOVAs séparées réalisées pour chaque mot montrent que les évaluations d'imageabilité diffèrent en fonction de l'âge pour 38.4 % des mots. Plus précisément, 60.8 % des mots sont évalués comme plus imageables par le groupe d'adultes les plus âgés en comparaison avec le groupe d'adultes les plus jeunes,  $ps < .05$ .

L'ANOVA réalisée sur les estimations de familiarité révèle un effet significatif du groupe d'âge,  $F(3,1285) = 314.15$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_p = .20$ . Des analyses post-hoc ont mis en évidence que le groupe le plus âgé évalue les mots comme étant plus familiers ( $M = 3.05$ ) que les trois autres groupes,  $ps < .001$ . De plus, les adultes âgés de 40 à 59 ans ( $M = 2.94$ ) évaluent les mots comme étant plus familiers que les deux groupes plus jeunes,  $ps < .001$ . Enfin, les adultes de 18 à 25 ans évaluent les mots comme étant plus familiers ( $M = 2.84$ ) que les adultes âgés de 26 à 39 ans ( $M = 2.73$ ),  $p < .001$ . Des ANOVAs séparées réalisées pour chaque mot montrent que 27.8 % des évaluations diffèrent selon le groupe d'âge. De plus, 60.5 % de mots sont évalués comme plus familiers par le groupe le plus âgé que par le groupe d'adultes de 18 à 25 ans,  $ps < .05$ .

#### Relations entre l'imageabilité, la familiarité et la fréquence objective selon l'âge.

Les résultats montrent une corrélation positive et significative entre l'imageabilité des mots et la familiarité,  $r = .32$ ,  $p < .001$ , qui diminue avec l'âge. La corrélation est la plus forte pour les jeunes adultes (18-25 ans),  $r = .43$ ,  $p < .001$ , plus faible pour les deux groupes d'âge moyen ( $r = .36$ ,  $p < .001$  pour le groupe 26-39 ans ;  $r = .26$ ,  $p < .001$  pour le groupe de 40-59 ans) et la plus faible pour le groupe le plus âgé (60 ans et plus,  $r = .18$ ,  $p < .001$ ). Nous avons comparé la force de cette relation selon les groupes d'âge à l'aide de transformations de Fisher. Toutes les comparaisons sont significatives,  $2.1 < Zs < 7.04$ ,  $ps < .05$  ce qui confirme une diminution significative de la relation entre l'imageabilité et la familiarité avec l'avancée en âge. Des nuages de points montrant les relations entre les estimations de familiarité et d'imageabilité pour les quatre groupes d'âge sont présentés Figure 31.

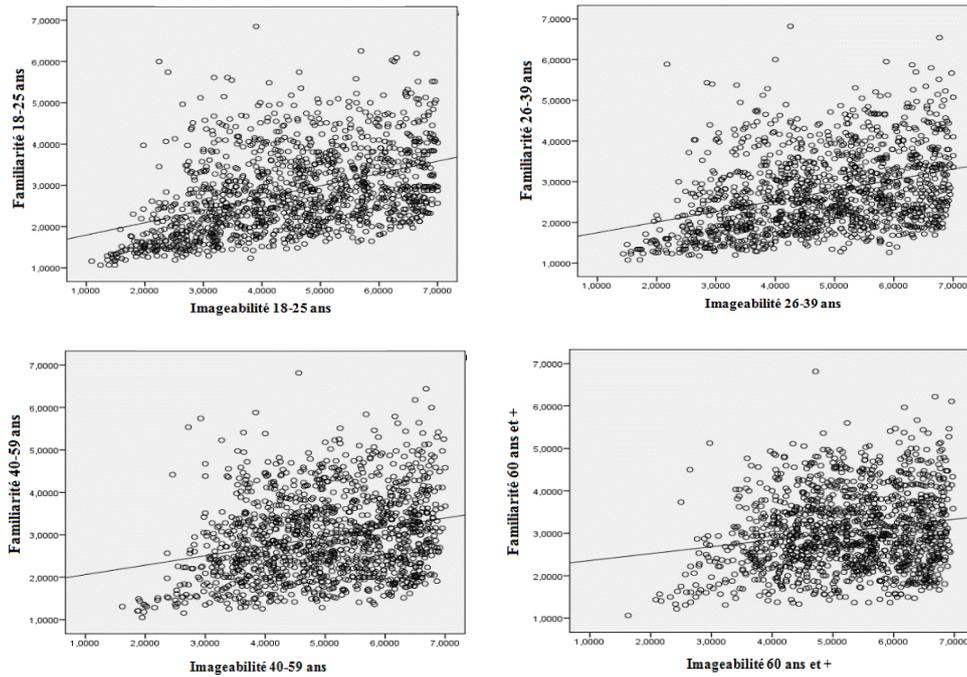


Figure 31. Relation graphique entre les estimations de familiarité et d’imageabilité pour les quatre groupes d’âge

De plus, des corrélations entre la fréquence objective (New et al., 2004 ; New et al., 2001), l’imageabilité et la familiarité ont été réalisées pour les 1286 mots pour chaque groupe d’âge. Pour les analyses, nous avons calculé le logarithme des fréquences objectives Frantext et web par une transformation logarithmique (logarithme en base 10 : fréquence + 1, voir Brysbaert & New, 2009). Les corrélations sont présentées Tableau 12. Les corrélations entre la fréquence objective moyenne et la familiarité sont élevées pour tous les groupes d’âge ( $r_s > .63$ ,  $p_s < .001$ ), mais sont plus faibles entre la fréquence objective moyenne et les estimations d’imageabilité pour l’ensemble des groupes ( $r_s < .32$ ,  $p_s < .001$ ).

Tableau 12

*Corrélations entre les Evaluations de Familiarité, d’Imageabilité et la Fréquence Objective pour les Quatre Groupes d’Age.*

Caractéristiques	Familiarité					Imageabilité				
	Moyenne	18-25	26-39	40-59	+ 60	Moyenne	18-25	26-39	40-59	+ 60
Fréquence Frantext	.67**	.67**	.64**	.64**	.64**	.24**	.29**	.24**	.20**	.14**
Fréquence web	.64**	.65**	.61**	.62**	.62**	.26**	.33**	.27**	.22**	.16**
Fréquence moyenne	.66**	.66**	.63**	.64**	.64**	.25**	.32**	.26**	.21**	.15**

Note. Les évaluations de fréquence objectives rapportées sont calculées en log

Influence de l'imageabilité et de la familiarité sur les performances de reconnaissance visuelle des mots (temps de réaction issus du French Lexical Project (FLP, Ferrand et al., 2010))

Nous avons voulu identifier les estimations sensibles aux variations liées à l'âge dans les performances de reconnaissance visuelle de mots d'adultes jeunes. Pour ce faire, nous avons calculé le pouvoir prédictif des évaluations subjectives (familiarité et imageabilité) et objectives (fréquence lexicale) sur les temps de réaction de jeunes adultes recueillis dans la base de données lexicales française du French Lexicon project (FLP, Ferrand et al., 2010). Pour cela, nous avons effectué des analyses de régression linéaire simple séparées sur les temps de réaction des 942 mots communs aux données du FLP et ceux dans la présente base. La variable dépendante était les temps de réaction rapportés pour les mots du FLP et les prédictifs étaient les estimations objectives des fréquences Web et Frantext (calculées comme précédemment) ainsi que les évaluations de familiarité et d'imageabilité des mots pour chaque groupe d'âge. Les résultats de chaque modèle sont présentés Tableau 13.

Tableau 13

*Analyses de Régression Simple avec les Indices de Fréquence Objective Issus de Lexique 2 et de Familiarité et d'Imageabilité de la Présente Norme sur les Temps de Réaction de 942 mots Issus du French Lexicon Project chez l'Adulte Jeune*

<b>Caractéristiques</b>	<b>t</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>p</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Coefficient de corrélation</b>
Fréquence web	-19.6	-.54	<.001	.29	.54
Fréquence Frantext	-19.24	-.53	<.001	.28	.53
Fréquence moyenne	-19.57	-.54	<.001	.29	.54
Familiarité 18-25 ans	-22.36	-.59	<.001	.35	.59
Familiarité 26-39 ans	-21.53	-.57	<.001	.33	.57
Familiarité 40-59 ans	-21.62	-.58	<.001	.33	.57
Familiarité 60 ans et plus	-20.09	-.55	<.001	.30	.55
Imageabilité 18-25 ans	-10.91	-.33	<.001	.11	.33
Imageabilité 26-39 ans	-8.57	-.27	<.001	.073	.27
Imageabilité 40-59 ans	-6.31	-.20	<.001	.041	.20
Imageabilité 60 ans et plus	-3.75	-.12	<.001	.015	.12

*Note.* Les évaluations de fréquence lexicale (Web et Frantext) rapportées sont calculées en log

Les temps de réaction des jeunes adultes étaient mieux prédits par les estimations de l'imageabilité des adultes âgés de 18 à 25 ans ( $r = .33$ ) et des adultes âgés de 26 ans à 39 ans ( $r = .27$  ;  $Z = 1,43$ ,  $p = .15$ ), que par les estimations d'imageabilité des groupes plus âgés ( $r = .20$  pour les adultes de 40 à 59 ans et  $r = .12$  pour ceux de 60 ans et plus),  $Zs > 3.03$ ,  $ps < .001$ . Enfin, cette relation était marginalement plus importante pour les adultes âgés de 40 à 59 ans que pour le groupe le plus âgé,  $Z = 1.78$ ,  $p = .08$ . Par ailleurs, le pouvoir prédictif des estimations de familiarité recueillies auprès de chaque groupe d'âge sur les temps de réaction du FLP ne diffère pas lorsqu'on compare la force de la relation entre les groupes à l'aide d'une transformation de Fisher,  $Zs < 1.35$ ,  $ps > .10$ .

L'une des limites de ces données est l'absence de différences significatives entre les corrélations des groupes d'âge pour les estimations de familiarité. Lorsqu'on regarde descriptivement les données présentées dans le Tableau 13, les estimations de familiarité des 18-25 ans semblent être le meilleur prédictif des temps de réaction des adultes jeunes puisqu'elles prédisent 35 % de la variance. Par ailleurs, les évaluations de la familiarité chez les 18-25 ans semblent descriptivement mieux prédire les temps de réaction des adultes jeunes que les évaluations recueillies auprès des autres groupes d'âge. Au regard des travaux ayant souligné que les différences liées à l'âge étaient plus saillantes pour les mots rares (Robert et al., 2009), nous avons reconduit des analyses sur les 639 mots peu familiers (avec un score moyen inférieur à 3.5 sur l'échelle de la familiarité). Les variables dépendantes et indépendantes étaient les mêmes que dans l'analyse précédente. Les résultats de chaque modèle sont présentés Tableau 14.

Tableau 14

*Analyses de Régression Simple avec les Indices de Fréquence Objective Issus de Lexique 2 et de Familiarité et d'Imageabilité sur les Temps de réaction de 639 mots Peu Familiers Issus du French Lexicon Project chez l'Adulte Jeune.*

<b>Caractéristiques</b>	<b>t</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>p</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Coefficient de corrélation</b>
Fréquence web	-12.79	-.45	<.001	.20	.45
Fréquence Frantext	-13.22	-.46	<.001	.54	.46
Fréquence moyenne	-12.82	-.45	<.001	.21	.45
Familiarité 18-25 ans	-15.89	-.53	<.001	.28	.53
Familiarité 26-39 ans	-14.85	-.51	<.001	.26	.51
Familiarité 40-59 ans	-14.80	-.51	<.001	.26	.51
Familiarité 60 ans et plus	-12.40	-.44	<.001	.19	.44
Imageabilité 18-25 ans	-9.01	-.34	<.001	.11	.34
Imageabilité 26-39 ans	-6.95	-.27	<.001	.071	.27
Imageabilité 40-59 ans	-5.40	-.21	<.001	.041	.21
Imageabilité 60 ans et plus	-3.63	-.14	<.001	.020	.14

*Note.* Les évaluations de fréquence objectives rapportées sont calculées en log

Les transformations de Fisher indiquent que lorsqu'on considère les mots peu familiers, les temps de réaction des adultes jeunes sont mieux prédits par les estimations de familiarité recueillies auprès d'adultes jeunes (18-25 ans) que d'adulte de plus de 60 ans,  $Z = 2,16$ ,  $p = .03$ . Aucune autre différence n'est significative,  $Zs < 1.61$ ,  $ps > .10$ . Pour l'imageabilité, les résultats restent comparables à ceux obtenus dans le Tableau 13. Les temps de réaction sont mieux prédits par les estimations de l'imageabilité des adultes les plus jeunes ( $r = .34$ ) que par les estimations des groupes d'adultes de 40 à 59 ans ( $r = .21$ ) et de plus de 60 ans ( $r = .14$ ),  $Zs > 2.45$ ,  $ps < .01$ . Enfin, les estimations d'imageabilité des adultes de 26 à 39 ans prédisent mieux les temps de réaction que celles recueillies chez le groupe le plus âgé,  $Z = 2.39$ ,  $p = .02$ . Aucune autre différence n'est significative,  $Zs < 1.5$ ,  $ps > .10$

Relation entre l'imageabilité, la familiarité et les évaluations émotionnelles (valence et arousal) selon l'âge

Nous avons testé la relation entre les caractéristiques émotionnelles des mots (valence et arousal) et les autres mesures langagières (familiarité et imageabilité) recueillies dans la présente étude. Les résultats montrent que la relation entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est mieux prédite par un modèle quadratique ( $AIC = 3842.6$ ,  $F(2, 1283) = 18.43$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .028$ ) que par un modèle linéaire ( $AIC = 3858.6$ ,  $F(1, 1284) = 18.42$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .014$ ) pour les valeurs moyennes et pour chacun des groupes d'âge,  $ps < .001$ . Cette relation quadratique montre que les mots émotionnels sont évalués comme plus imageables que les mots neutres. La relation quadratique semble être la plus forte pour le groupe le plus jeune,  $F(2, 1283) = 27.85$ ,  $R^2 = .042$ , plus faible pour les adultes âgés de 26 à 39 ans,  $F(2, 1283) = 12.51$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .019$ , ainsi que pour les adultes de 40 à 59 ans,  $F(2, 1283) = 10.3$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .016$ . La relation quadratique semble être la plus faible pour le groupe le plus âgé,  $F(2, 1283) = 7.06$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .01$ . Les transformations de Fisher révèlent que la force de la relation entre la valence émotionnelle et l'imageabilité est significativement plus forte pour le groupe le plus jeune ( $r = .20$ ) que pour le groupe le plus âgé ( $r = .10$ ),  $Zs = 2.59$ ,  $p < .01$ . Toutefois, les autres comparaisons entre les groupes d'âge ne sont pas significatives,  $Zs < 1.03$ ,  $ps > .30$ .

De plus, les comparaisons de modèles mettent en évidence qu'une relation quadratique inversée entre l'arousal et l'imageabilité prédit mieux la relation entre ces deux variables ( $AIC = 2829$ ,  $F(2, 1284) = 24.84$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .037$ ) qu'une relation linéaire ( $AIC = 2865.6$ ,  $F(1, 1284) = 10.31$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .008$ ) et ce, pour les valeurs moyennes et pour chacun des quatre groupes d'âge,  $ps < .001$ . Les mots avec les scores d'arousal les plus bas sont difficilement ou très facilement imageables. Cette relation quadratique est la plus forte chez les adultes jeunes de 18 à 25 ans,  $F(1, 1284) = 54.69$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .079$ . Elle semble moins forte pour les adultes de 26 à 39 ans,  $F(2, 1284) = 10.38$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .016$ , de 40 à 59 ans,  $F(1, 1284) = 12.76$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .019$  et pour les adultes les plus âgés,  $F(1, 1284) = 10.68$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .016$ . Des transformations de Fisher indiquent que la relation quadratique est significativement plus forte chez les adultes de 18 à 25 ans ( $r = .28$ ) que chez les trois autres groupes d'âge ( $rs = .13$ ) ( $Zs > 4.0$ ,  $ps < .001$ ). Les autres comparaisons ne sont pas significatives,  $Zs < .26$ ,  $ps > .80$ .

Un modèle quadratique prédit mieux la relation entre la familiarité et la valence émotionnelle ( $AIC = 3399.5$ ,  $F(2, 1284) = 48.64$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .07$  qu'un modèle linéaire, ( $AIC = 3482.8$ ,  $F(1, 1284) = 8.67$ ,  $p < .01$ ,  $R^2 = .007$ ) pour les moyennes des évaluations et pour les moyennes de chaque groupe d'âge,  $ps < .001$ . Les mots émotionnels sont évalués comme plus familiers que les mots non émotionnels. Cette relation semble la plus forte pour les adultes de 18 à 25 ans,  $F(2, 1284) = 55.77$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .08$ . Elle semble moins forte chez les adultes âgés de 26 à 39 ans,  $F(2, 1284) = 12.77$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .02$  et pour les adultes âgés de 40 à 59 ans,  $F(2, 1284) = 21.95$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .003$ . Cette relation est aussi significative pour les adultes de plus de 60 ans,  $F(2, 1284) = 26.84$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .04$ . Les transformations de Fisher indiquent que la force de la relation entre les deux estimations est significativement plus forte chez les adultes les plus jeunes ( $r = .29$ ) que pour les autres groupes ( $r = .14$  pour les adultes de 26 à 39 ans ;  $r = .18$  pour les adultes de 40 à 59 ans et  $r = .20$  pour les adultes de plus de 60 ans) ( $Zs > 2.43$ ,  $ps < .05$ ). Aucune autre comparaison n'est significative,  $Zs < 1.57$ ,  $ps > .12$ .

Pour terminer, le modèle quadratique et le modèle linéaire prédisent tous deux de la même manière la relation entre la familiarité et l'arousal ( $AIC = 3338.5$ ,  $F(2, 1283) = 81.25$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .11$ ,  $r = .36$  pour le modèle quadratique, et  $AIC = 3340.1$ ,  $F(1, 1284) = 162.21$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .11$ ,  $r = .33$ ) pour les valeurs moyennes et pour les groupes d'âge  $ps > .54$ , à l'exception du groupe d'adultes âgés de 26 à 39 ans pour qui la relation linéaire prédit mieux la relation que le modèle quadratique ( $F(1, 1284) = 57.34$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .043$  pour le modèle linéaire et  $F(2, 1283) = 31.09$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .05$ , pour le modèle quadratique,  $p = .01$ ). Plus les mots sont évalués comme familiers et plus ils possèdent des scores d'arousal élevés. La relation linéaire est la plus forte pour le groupe d'adultes âgés de 18 à 25 ans,  $F(1, 1284) = 184.3$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .13$ . La relation linéaire entre ces deux facteurs est également significative pour les adultes de 40 à 59 ans,  $F(1, 1284) = 89.16$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .076$  et pour le groupe le plus âgé,  $F(1, 1284) = 80.54$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .06$ . Les transformations de Fisher révèlent que la relation entre les deux variables est significativement plus forte pour le groupe de 18 à 25 ans ( $r = .36$ ) que pour les trois autres groupes ( $r = .21$  pour les adultes de 26 à 39 ans ;  $r = .27$  pour les adultes de 40 à 59 ans et  $r = .24$  pour les adultes de plus de 60 ans) ( $Zs > 2.24$ ,  $p < .001$ ). Les autres comparaisons ne sont pas significatives ( $Zs < 1.61$ ,  $ps > .11$ )

### 3.4. Discussion

L'objectif de cette étude était de compléter les évaluations de valence émotionnelle et d'arousal des mots de la base EMA (Gobin et al., 2017) recueillies auprès de quatre groupes d'âge avec des estimations de familiarité et d'imageabilité chez des groupes d'âge équivalents. Les qualités psychométriques de la présente étude semblent respectées avec une bonne validité et fidélité des estimations recueillies. Les principaux résultats mettent en évidence que les évaluations de l'imageabilité et de la familiarité des mots et la relation entre ces deux variables sont sensibles à l'âge. Par ailleurs, les estimations subjectives de familiarité et d'imageabilité des adultes de 18 à 25 ans semblent être de meilleurs prédicteurs des temps de réaction d'adultes jeunes que les indicateurs objectifs (Ferrand et al., 2010). Enfin, plusieurs relations entre les caractéristiques émotionnelles, la familiarité, l'imageabilité et la fréquence objective ont été mises en évidence. De façon intéressante, les relations entre les variables émotionnelles et lexicales semblent sensibles à l'âge.

Le recueil des estimations montre qu'en moyenne, les mots sont évalués comme plus imageables et plus familiers avec l'avancée en âge. L'augmentation des estimations de familiarité avec l'âge confirme les travaux précédents (Robert et al., 2012) auprès de nouveaux groupes d'âge. Ces résultats semblent compatibles avec une augmentation du niveau de vocabulaire tout au long de la vie (Verhaeghen, 2003). Par ailleurs il est important de noter que l'augmentation des estimations de familiarité à travers l'âge n'est pas systématique, car les mots sont évalués comme plus familiers par les adultes de 18 à 25 ans que par le groupe d'adultes âgés de 26 à 39 ans. Il est possible cependant que ce résultat soit dû aux caractéristiques des jeunes de 18 à 25 ans, qui sont pour la plupart étudiants et sont potentiellement exposés au quotidien à un vocabulaire plus riche que les adultes âgés de 26 à 39 ans. Les scores d'imageabilité augmentent également à travers l'âge (voir Gilet et al., 2012 pour des résultats similaires). Ces données suggèrent que plus un mot est familier, plus il est possible de former une image claire et précise de ce dernier (Desrochers & Thompson, 2009). Ceci est confirmé dans la présente étude par la présence de relations linéaires et positives entre l'imageabilité et la familiarité pour les quatre groupes d'âge. De plus, cette relation diminue selon l'âge. Cette diminution pourrait notamment être expliquée par l'augmentation des scores de ces deux indicateurs avec l'âge qui réduirait ainsi la relation linéaire entre eux.

Ces différences liées à l'âge dans les estimations recueillies ont de nombreuses implications méthodologiques et théoriques pour les chercheurs qui s'intéressent à l'évolution

de traitement lexical avec l'âge. En effet, les performances de reconnaissance visuelle de mots d'adultes jeunes (Ferrand et al., 2010) semblent mieux prédites par les estimations d'imageabilité recueillies auprès d'adultes jeunes que par celles recueillies chez une population plus âgée. Lorsqu'on considère les mots peu familiers, les estimations de familiarité recueillies auprès d'adultes jeunes prédisent également mieux les temps de réaction des adultes jeunes que les estimations recueillies auprès des adultes les plus âgés. Cette différence, restreinte aux mots rares, est cohérente avec les travaux ayant mis en évidence des effets de l'âge plus saillants pour cette catégorie de mots (Robert et al., 2009). Dans l'ensemble, ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte des estimations adaptées à la population étudiée lors de l'étude des différences liées à l'âge dans le traitement lexical.

Un autre résultat important montré dans cette étude est l'existence de relations entre les caractéristiques émotionnelles et lexicales des mots et l'évolution de ces liens à travers l'âge. De façon générale, nous avons montré une relation quadratique entre valence émotionnelle et imageabilité : les mots émotionnels sont évalués comme plus imageables que les mots non émotionnels (e.g., Altarriba et al., 1999). Par ailleurs, la force de cette relation quadratique diminue entre le groupe d'adultes les plus jeunes et d'adultes les plus âgés. Ce résultat est particulièrement important dans la mesure où des études expérimentales ont rapporté une préférence envers les mots neutres avec l'avancée en âge (Charles et al., 2003). L'implication de l'imageabilité dans les modifications du traitement émotionnel avec l'âge semble une future piste d'investigation intéressante. Par ailleurs, nos résultats mettent en évidence une relation quadratique inversée entre l'arousal et l'imageabilité des mots plus importante chez les adultes jeunes que chez les autres groupes d'âge : les mots les plus facilement et difficilement imageables sont également ceux avec les scores d'arousal les moins élevés. Ces résultats peuvent sembler surprenants compte tenu de la relation quadratique qui lie généralement les estimations de valence émotionnelle et d'arousal des mots (Gobin et al., 2017). En effet, si les mots émotionnels sont plus imageables et ont un arousal plus fort, alors nous aurions dû observer des scores d'arousal plus forts pour les mots les plus imageables. Cependant, la relation quadratique observée semble pouvoir être en partie expliquée par un ensemble de mots neutres qui ont un niveau d'arousal bas, mais sont très facilement imageables (e.g., *façade*, *piquet*, *fémur*, *casier*, *orteil*, *brosse*, *cube*, *ciseau*, *noyau*, *cône*) et qui correspondraient plus particulièrement à des objets concrets (voir aussi Yao et al., 2007). Ces résultats fournissent un argument supplémentaire en faveur de la distinction entre

concrétude et imageabilité (Altarriba et al., 1999). Enfin, les résultats de la présente étude soulignent une relation quadratique entre la valence et la familiarité et une relation linéaire entre l'arousal et la familiarité qui diminuent avec l'âge : les mots familiers sont évalués comme étant plus émotionnels et comme ayant un niveau d'arousal plus fort que les mots peu familiers. La force de ce lien est plus importante chez les adultes les plus jeunes que chez les autres groupes d'âge ce qui suggère que les mots familiers sont évalués comme étant moins émotionnels et avec un niveau d'arousal plus faible avec l'âge. Ces résultats montrent, à nouveau, des spécificités liées à l'âge sur les évaluations recueillies et semblent fournir de nouvelles pistes d'investigations intéressantes pour de futures études.

En résumé l'ensemble des données collectées suggèrent de nombreuses différences au sein des estimations lexicales à travers l'âge. Elles montrent l'existence de liens entre les caractéristiques lexicales et émotionnelles et mettent en évidence des modifications de ces liens selon l'âge des individus. Cette base de données lexicales permettrait aux chercheurs s'intéressant aux modifications du traitement lexical avec l'âge de sélectionner le matériel le plus adapté possible à leurs hypothèses. Dans cette lignée, suite à la réalisation de cette base nous avons vérifié l'appariement du matériel de l'Expérience 7. Les estimations collectées nous ont permis de vérifier, a posteriori, l'appariement des mots selon la valence de leur voisinage orthographique sur les deux nouveaux facteurs collectés dans cette base ( i.e., familiarité et imageabilité) et l'appariement des mots sur ces facteurs entre les deux groupes d'âge considérés. Les analyses ont mis en évidence que les mots d'apprentissage des deux conditions étaient appariés sur la familiarité,  $p = .24$ , mais pas sur l'imageabilité des mots,  $p = .013$ . Les mots avec des voisins orthographiques négatifs étaient plus imageables ( $M = 5.22$ ) que les mots avec des voisins orthographiques neutres ( $M = 4.40$ ). Par ailleurs, les évaluations d'imageabilité différaient entre les adultes jeunes et les adultes âgés au sein de la condition des mots avec un voisin orthographique négatif,  $p = .047$  ( $M = 4.78$  pour les adultes jeunes et  $M = 5,51$  pour les adultes âgés) et de la condition des mots avec un voisin orthographique neutre,  $p < .001$  ( $M = 3.82$  pour les adultes jeunes et  $M = 5.07$  pour les adultes âgés). Ces données nous ont amenées à nous interroger sur l'influence du manque d'appariement de l'imageabilité des mots sur l'apparition de l'effet facilitateur de la valence du voisinage montré dans l'Expérience 7.

#### **4. *Expérience 9. Effets de la valence émotionnelle du voisinage orthographique lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures et mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés***

##### *4.1. Objectifs et hypothèses*

L'objectif de cette expérience était de tester l'influence de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots appris au sein de listes d'apprentissage pures et mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés, en contrôlant les estimations de familiarité et d'imageabilité.

Les estimations subjectives collectées dans l'Etude 8 nous ont permis de montrer, a posteriori, qu'en moyenne les mots sélectionnés dans l'Expérience 7 selon la valence du voisinage orthographique (i.e., neutre vs négative) n'étaient pas appariés sur les scores d'imageabilité. Les mots avec un voisin orthographique négatif avaient des scores d'imageabilité plus élevés que les mots avec un voisin orthographique neutre. Par ailleurs, les scores d'imageabilité entre les jeunes et les âgés n'étaient également pas équivalents au sein de nos conditions expérimentales. Au regard des travaux ayant mis en évidence un effet facilitateur de l'imageabilité sur les performances de mémorisation (e.g., Walker & Hulme, 1999), il est possible que l'effet facilitateur de la valence du voisinage orthographique montré dans l'Expérience 7 soit en réalité dû au manque d'appariement de l'imageabilité entre les mots des deux conditions. Par ailleurs, en lien avec les travaux ayant mis en évidence une modification de l'effet facilitateur de l'imageabilité avec l'âge (Mason & Smith, 1977 ; Peters & Daum, 2008) il est probable que l'absence de contrôle de l'imageabilité des mots entre nos deux groupes d'âge ait pu masquer un potentiel effet d'interaction entre la valence du voisinage et l'âge. L'objectif de la présente expérience était alors de re-tester l'hypothèse d'un effet inhibiteur de la valence du voisinage orthographique au regard des travaux réalisés dans la reconnaissance visuelle du mot (Gobin & Mathey, 2010) et la catégorisation de sa couleur (Camblats & Mathey, 2016) en contrôlant les estimations de familiarité et d'imageabilité. Par ailleurs, nous postulons une diminution de l'effet inhibiteur de la valence du voisinage avec l'âge lorsque les estimations d'imageabilité sont contrôlées entre les deux groupes d'âge. Ces hypothèses ont été testées pour des mots appris au sein de listes d'apprentissage pures (Expérience 9a) et mixtes (Expérience 9b) afin de vérifier la généralisation de nos effets aux deux types de listes et préciser l'intervention de processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots.

## 4.2. *Expérience 9a. Effets de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes pures chez des adultes jeunes et des adultes âgés*

### 4.2.1. Méthode

*Participants.* Au total, 26 adultes jeunes âgés de 18 à 25 ans ( $M = 20.62$  ;  $ET = 2.24$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux et 25 adultes âgés de 60 ans et plus ( $M = 68.40$  ans ;  $ET = 3.77$ ) recrutés à l'Université du Temps Libre ont participé à l'étude. Ils étaient tous de langue maternelle française (ou avaient appris le français au cours préparatoire), avaient une vue normale ou corrigée et n'avait pas de trouble du langage diagnostiqué. Le niveau de scolarité ne différait pas significativement entre les adultes jeunes ( $M = 14.84$  ;  $ET = 1.64$ ) et âgés ( $M = 15.20$  ;  $ET = 3.35$ ),  $t < 1$ . Le niveau de vocabulaire, mesuré à l'aide de l'épreuve du Mill Hill (Deltour, 1998), était plus faible chez les adultes jeunes ( $M = 35.04$  ;  $ET = 3.48$ ) que chez les adultes âgés ( $M = 38.96$  ;  $ET = 3.76$ ),  $t(49) = -3,87$ ,  $p < .001$ . De plus, le niveau d'alexithymie, mesuré à l'aide de la TAS-20 (Bagby et al., 1992 ; Loas et al., 1996) ne différait pas entre les adultes jeunes ( $M = 52.92$  ;  $ET = 14.82$ ) et âgés ( $M = 47.84$  ;  $ET = 9.01$ ),  $t(49) = 1.47$ ,  $p = .15$ . Les adultes âgés ont également passé l'échelle du MMSE (Folstein et al., 1975) ( $M = 28.16$  ;  $ET = 1.03$ ) et la GDS (Sheikh & Yesavage, 1986) ( $M = 2.04$  ;  $ET = 2.25$ )

*Matériel.* Quarante-huit mots de 5 à 7 lettres et de 1 à 3 syllabes ont été sélectionnés dans la base EMA (Gobin et al., 2017) qui regroupe des évaluations de la valence émotionnelle et de l'arousal selon l'âge. Les autres caractéristiques lexicales ont été recueillies dans le lexique 3.8 (New et al., 2007). Les scores d'imageabilité et de familiarité des mots ont été sélectionnés dans la base de données présentée dans l'Etude 8. Les 48 mots ont été séparés en deux conditions de voisinage : 24 mots possédaient un voisin orthographique plus fréquent neutre et les 24 autres mots avaient un voisin orthographique plus fréquent à valence négative. Les caractéristiques des mots des deux conditions sont présentées dans le Tableau 14. De plus, les évaluations d'imageabilité, de familiarité, de valence émotionnelle et d'arousal des mots d'apprentissage ainsi que de leurs voisins ne différaient pas entre les adultes de 18-25 ans et ceux de plus de 60 ans ( $ps > .05$ ).

Tableau 14

*Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 9*

Variables	Valence du voisinage		
	Négative	Neutre	<i>p</i>
<b>Mots d'apprentissage</b>			
<i>Exemples</i>	<i>truelle</i>	<i>maillon</i>	
Fréquence livre	2.75	4.75	.25
Fréquence film	2.04	2.75	.47
Moyenne fréquence lexicale	2.54	3.79	.30
Nombre de lettres	6.29	6.29	1.0
Nombre de syllabes	1.87	1.87	1.0
Densité du voisinage orthographique	3.67	3.75	.90
Densité du voisinage phonologique	7.96	7.67	.84
OLD 20	1.71	1.72	.97
PLD 20	1.54	1.58	.77
Valence	0.00	0.00	.75
Arousal	2.62	2.50	.32
Imageabilité	5.40	5.41	.97
Familiarité	2.81	2.86	.79
Fréquence bigrammique	9519	9919	.58
Fréquence trigrammique	1590	1772	.55
<b>Voisin orthographique plus fréquent</b>			
<i>Exemples</i>	<i>cruelle</i>	<i>maillot</i>	
Fréquence livre	22.46	24.33	.83
Fréquence film	22.50	28.71	.69
Moyenne fréquence	22.58	26.50	.74
Valence	-1.70	0.16	<.001
Arousal	3.85	2.95	<.001
Imageabilité	5.02	5.25	.43
Familiarité	3.41	3.42	.99
Nombre de voisins phonographiques	0.33	0.41	.60

*Note.* Fréquence livre = calculée en occurrences par million ; Fréquence film = calculée en occurrences par million ; Moyenne fréquence = (fréquence film + fréquence livre)/2 ; OLD = Orthographic Levenshtein Distance ; PLD = Phonological Levenshtein Distance

Pour les besoins de la tâche de rappel, quatre listes pures contenant soit des mots avec un voisin orthographique négatif soit des mots avec un voisin orthographique neutre ont été créées. Quarante-huit mots nouveaux de 5 à 7 lettres et de 1 à 3 syllabes ont également été sélectionnés dans la base EMA (Gobin et al., 2017) et Lexique 3.8 (New et al., 2007). Ces distracteurs ont été à nouveau séparés en deux conditions selon la valence du voisinage (négative vs. neutre). Les caractéristiques des mots nouveaux étaient les mêmes que celles présentées dans le Tableau 14. De plus, à nouveau, les évaluations d'imageabilité, de familiarité, de valence émotionnelle et d'arousal des mots d'apprentissage ainsi que de leurs voisins ont été appariées entre les adultes de 18-25 ans et ceux de plus de 60 ans ( $ps > .05$ ).

*Procédure.* La procédure était la même que celle de l'Expérience 7.

#### 4.2.2. Résultats et discussion

Un mot d'apprentissage *tremper* et un distracteur *trempe* ont été retirés à cause de leur pourcentage d'erreurs très élevé. Pour conserver l'appariement entre nos conditions, le mot distracteur *grison* a également été retiré. Des ANOVAs ont été réalisées sur les pourcentages de mots correctement rappelés, correctement reconnus, de fausses alarmes, l'indice de discrimination  $d'$  sur la moyenne des participants ( $F1$ ) et la moyenne des items ( $F2$ ) avec les facteurs « valence du voisinage » (mots avec voisin orthographique plus fréquent neutre vs. négatif) et « âge » (adultes jeunes vs. adultes âgés) comme variables indépendantes. L'âge était un facteur intersujet alors que la fréquence du voisinage orthographique était un facteur intrasujet pour les  $F1$  (et inversement pour les  $F2$ ). Compte tenu des différences entre le niveau de vocabulaire des adultes jeunes et âgés, des analyses de régression linéaire ont été réalisées pour chaque variable dépendante en fonction de l'âge et de la valence émotionnelle en rajoutant les scores de vocabulaire centrés afin de contrôler leur influence.

##### Tâche de rappel libre

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés met en évidence un effet significatif de l'âge,  $F1(1, 49) = 35.47, p < .001, \eta^2_p = .41$  ;  $F2(1, 45) = 46.44, p < .001, \eta^2_p = .51$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 47.58\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 27.52\%$ ). L'effet de la valence émotionnelle du voisinage n'est pas significatif,  $F1 < 1$  et  $F2(1, 45) = 1.22, p = .28$ . Cependant, l'effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage est

significatif pour les participants,  $F(1, 49) = 4.53, p = .038, \eta^2_p = .085$  ;  $F_2 < 1$ . Tandis que l'effet inhibiteur de la valence du voisinage (4.52 %) est tendanciel pour les adultes jeunes sur la moyenne des participants,  $F(1, 49) = 3.62, p = .063, \eta^2_p = .069$  ;  $F_2 < 1$ , l'effet facilitateur de la valence du voisinage (2.70 %) chez les adultes âgés n'est pas significatif,  $F(1, 49) = 1.24, p = .27$  et  $F_2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 32.

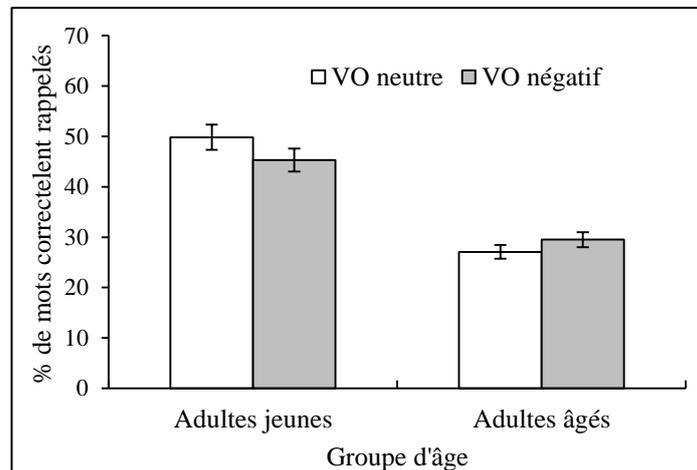


Figure 32. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

Après contrôle du niveau de vocabulaire des participants, l'effet de l'âge est toujours significatif,  $F(1, 47) = 36.06, p < .001, \eta^2_p = .43$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1$ .

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus indique un effet de l'âge significatif,  $F(1, 49) = 9.33, p = .004, \eta^2_p = .16$  ;  $F_2(1, 45) = 21.26, p < .001, \eta^2_p = .32$ . Les adultes jeunes reconnaissent plus de mots ( $M = 83.96\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 76.0\%$ ). Par ailleurs, ni l'effet de la valence émotionnelle du voisinage ni son interaction avec l'âge ne sont significatifs,  $F_1s$  et  $F_2s < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 33.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique que l'effet de l'âge n'est pas significatif pour les participants,  $F(1,49) = 1.08, p = .30$  ;  $F_2(1,44) = 4.58, p = .038, \eta^2_p = .094$ . L'effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique et son interaction avec l'âge ne sont pas significatifs  $F_1s$  et  $F_2s < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 34.

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique un effet de l'âge significatif,  $F(1,49) = 12.25, p < .001, \eta^2_p = .20$ . Les mots sont mieux discriminés par les adultes jeunes

( $M = 2.63$ ) que par les adultes âgés ( $M = 2.17$ ). L'effet de la valence du voisinage orthographique n'est pas significatif  $F < 1$  tout comme son interaction avec l'âge  $F < 1$ .

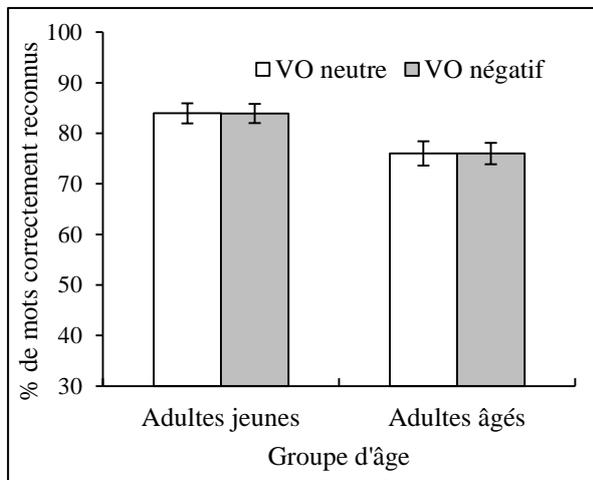


Figure 33. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

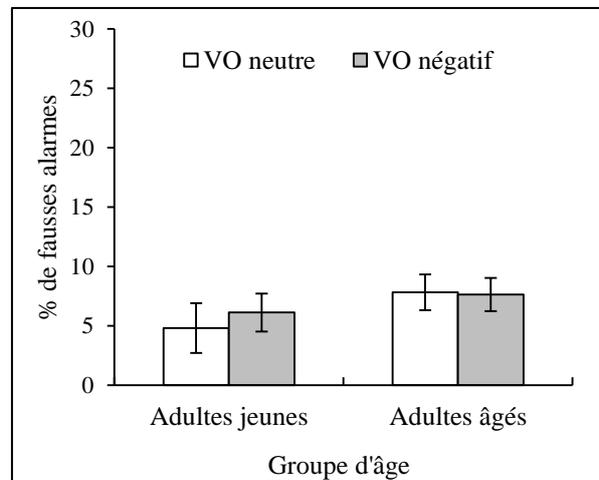


Figure 34. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

Après contrôle du niveau de vocabulaire, l'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre que l'effet de l'âge reste significatif,  $F(1, 47) = 5.82, p = .02, \eta^2p = .11$ . L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre que l'effet de l'âge reste significatif,  $F(1, 47) 8.53, p = .005, \eta^2p = .15$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 2.02, p_s > .16$ .

Dans leur ensemble, les résultats montrent un effet d'interaction entre l'âge et la valence du voisinage orthographique dans la tâche de rappel libre. La décomposition de cet effet d'interaction indique l'apparition d'un effet inhibiteur tendanciel de la valence du voisinage orthographique et une disparition de cette tendance chez les adultes âgés. Ces résultats pourraient suggérer l'implication de processus lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots. Dans le cadre d'un modèle AIC étendu au lexique affectif (Gobin & Mathey, 2010) et appliqué au domaine de la mémoire, ces résultats suggèrent une propagation de l'activation entre le système affectif et le lexique orthographique chez les adultes jeunes et une modification de cette activation chez les adultes âgés lors de la mémorisation des mots.

#### 4.4. *Expérience 9b. Effets de la valence émotionnelle du voisinage lors de la mémorisation des mots appris dans des listes mixtes chez des adultes jeunes et des adultes âgés*

##### 4.4.1. Méthode

*Participants.* Vingt-sept adultes jeunes de 18 à 25 ans ( $M = 21.22$  ;  $ET = 2.52$ ) recrutés à l'Université de Bordeaux et 26 adultes âgés de plus de 60 ans ( $M = 68.04$  ans ;  $ET = 4.07$ ) recrutés à l'Université du Temps Libre ont été retenus pour l'étude. Ils étaient tous de langue maternelle française et avaient une vue normale ou corrigée. Aucun d'entre eux n'a rapporté de trouble du langage. Le niveau de scolarité ne différait pas significativement entre les adultes jeunes ( $M = 15.07$  ;  $ET = 1.73$ ) et âgés ( $M = 15.31$  ;  $ET = 3.50$ ),  $t < 1$ . Par ailleurs le niveau de vocabulaire (Deltour, 1998) des adultes jeunes ( $M = 35.89$  ;  $ET = 3.57$ ) était inférieur à celui des adultes âgés ( $M = 39.35$  ;  $ET = 2.82$ ),  $t(49) = -3,87$ ,  $p < .001$ . Les scores à la TAS-20 (Bagby et al., 1992 ; Loas et al., 1996) étaient plus importants chez les adultes jeunes ( $M = 47.85$  ;  $ET = 10.53$ ) que chez les adultes âgés ( $M = 39.81$  ;  $ET = 2.83$ ),  $t(51) = 2.91$ ,  $p < .001$ . Les adultes âgés ont également passé l'échelle du MMSE (Folstein et al., 1975) ( $M = 28.38$  ;  $ET = 1.13$ ) et la GDS (Sheikh & Yesavage, 1986) ( $M = 1.04$  ;  $ET = 1.25$ ) afin de vérifier respectivement leur niveau d'efficacité cognitive et leur humeur.

*Matériel.* Le matériel était celui de l'Expérience 9a. Pour les besoins de la tâche de rappel, quatre listes mixtes contenant chacune six mots avec un voisin orthographique négatif et six mots avec un voisin orthographique dont la valence émotionnelle était neutre ont été créées

*Procédure.* La procédure était la même que celle de l'Expérience 7.

##### 4.4.2. Résultats et discussion

Comme précédemment, les mots *tremper* et *trempe* ont été retirés des analyses en raison de leur pourcentage d'erreurs élevé. Pour conserver l'appariement entre nos conditions, le mot distracteur *grison* a également été retiré. Les mêmes analyses que celles réalisées dans l'Expérience 9a ont été effectuées.

### Tâche de rappel libre

L'analyse du pourcentage de mots correctement rappelés indique un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 51) = 35.29, p < .001, \eta^2_p = .41$  ;  $F2(1, 45) = 72.54, p < .001, \eta^2_p = .62$ . Le pourcentage de mots correctement rappelés est plus important chez les adultes jeunes ( $M = 44.57\%$ ) que chez les adultes âgés ( $M = 24.84\%$ ). L'effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$ . L'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle du voisinage est significative sur la moyenne des participants,  $F1(1, 51) = 3.66, p = .061, \eta^2_p = .067$  ;  $F2(1, 45) = 1.97, p = .17$ . L'effet de la valence du voisinage n'est ni significatif chez les adultes jeunes,  $F1(1, 51) = 1.34, p = .25$  ;  $F2 < 1$  ni chez les adultes âgés,  $F1(1, 51) = 2.38, p = .13$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 35.

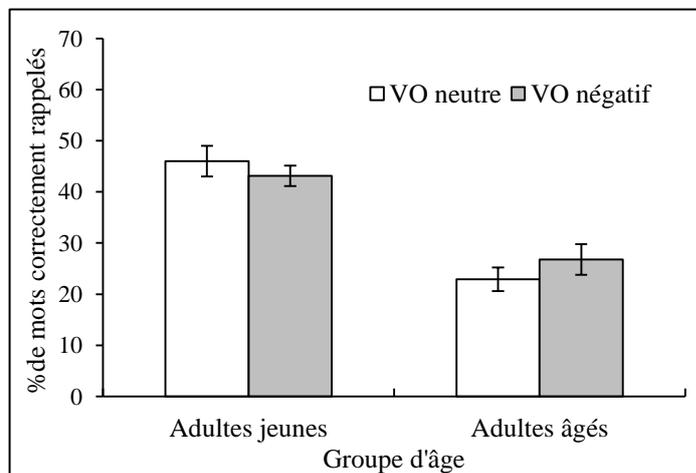


Figure 35. Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

Les analyses complémentaires montrent qu'après contrôle du niveau de vocabulaire, l'effet principal de l'âge reste significatif,  $F(1,49) = 30.48, p < .001, \eta^2_p = .38$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1$ .

### Tâche de reconnaissance mnésique

L'analyse du pourcentage de mots correctement reconnus montre qu'aucun effet n'est significatif,  $F1s < 1.17, ps > .28$ . Les résultats sont présentés Figure 40.

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre un effet de l'âge significatif,  $F1(1, 51) = 5.75, p = .020, \eta^2_p = .10$  ;  $F2(1, 45) = 18.55, p < .001, \eta^2_p = .29$ . Les adultes jeunes produisent moins de fausses alarmes ( $M = 6.08\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 11.87\%$ ).

L'effet de la valence émotionnelle du voisinage n'est pas significatif,  $F1$  et  $F2 < 1$  tout comme son interaction avec l'âge  $F1$  et  $F2 < 1$ . Les résultats sont présentés Figure 36.

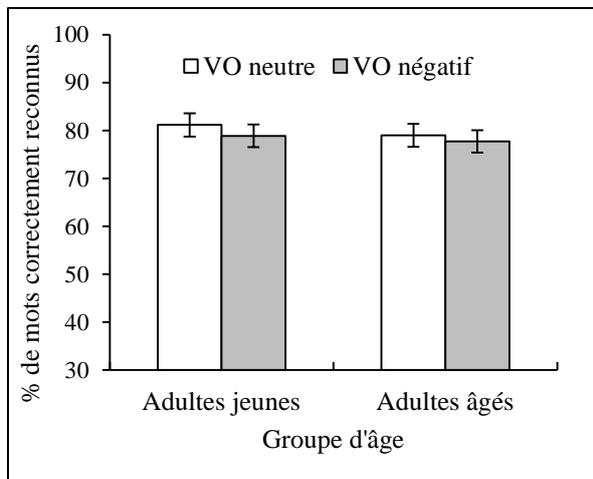


Figure 36. Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

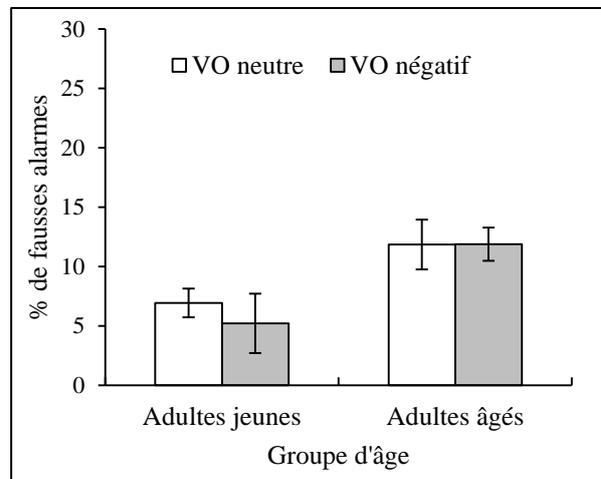


Figure 37. Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage et de l'âge

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  met en évidence un effet significatif du groupe d'âge,  $F(1, 51) = 4.86, p = .032, \eta^2_p = .087$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.41$ ) que les adultes âgés ( $M = 2.11$ ). Par ailleurs, ni l'effet principal de la valence émotionnelle du voisinage ni son interaction avec l'âge ne sont significatifs,  $F1s < 1$ .

Après contrôle du niveau de vocabulaire, L'analyse du pourcentage de fausses alarmes montre que l'effet principal de l'âge reste significatif,  $F1(1, 49) = 4.11, p = .048, \eta^2_p = .08$ . L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  indique une conservation de l'effet principal de l'âge,  $F(1, 49) = 5.13, p < .001, \eta^2_p = .09$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $Fs < 1.08, ps > .31$ .

Les résultats de l'Expérience 9b confirment une interaction tendancielle entre l'âge et la valence émotionnelle des mots dans la tâche de rappel libre. Toutefois, les analyses en sous-groupes montrent que l'effet de la valence émotionnelle n'est significatif ni pour les adultes jeunes ni pour les adultes âgés. Un calcul de puissance a été réalisé avec le logiciel GPower 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007) à partir d'un seuil alpha estimé à .05. Une taille d'échantillon totale estimée à 64 au total (32 adultes jeunes et 32 adultes âgés) semble nécessaire pour mettre en évidence un éventuel effet significatif entre la valence

émotionnelle et l'âge. Dans cette perspective, des analyses combinées des Expériences 9a et 9b ont été réalisées afin d'augmenter la puissance statistique.

#### 4.5. Analyses combinées

Des analyses combinées des Expériences 9a et 9b ont été effectuées en intégrant la variable « type de listes » (mixtes *vs.* pures) en facteur inter groupe pour la moyenne des participants ( $F1$ ) et en facteur intra-groupe pour la moyenne des items ( $F2$ ).

##### Tâche de rappel

L'effet principal de l'âge est significatif,  $F1(1, 100) = 70.74, p < .001, \eta^2_p = .42$  ;  $F2(1, 45) = 116.77, p < .001, \eta^2_p = .72$ . Les adultes jeunes rappellent plus de mots ( $M = 46.07$  %) que les adultes âgés ( $M = 26.17$  %). L'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle du voisinage est significatif pour les participants,  $F1(1, 100) = 8.14, p = .003, \eta^2_p = .075$  ;  $F2 < 1$ . Des analyses de contrastes montrent un effet inhibiteur significatif de la valence du voisinage (3.68 %) chez les adultes jeunes pour les participants,  $F1(1,102) = 4.68, p = .033, \eta^2_p = .044$  ;  $F2 < 1$ . Chez les adultes âgés, l'effet facilitateur de la valence du voisinage (3.27 %) est tendanciel pour les participants,  $F1(1, 102) = 3.62, p = .06, \eta^2_p = .034$  ;  $F2(1, 45) = 1.20, p = .28$ . Aucun autre effet n'était significatif,  $F_s < 1.45, p_s > .23$

Lorsque le niveau de vocabulaire des participants est contrôlé, l'effet de l'âge reste significatif,  $F(1,100) = 66.37, p < .001, \eta^2_p = .41$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F_s < 1.53, p > .22$ .

##### Tâche de reconnaissance mnésique

L'effet principal de l'âge est significatif,  $F1(1, 100) = 5.88, p = .017, \eta^2_p = .056$  ;  $F2(1, 45) = 8.38, p = .006, \eta^2_p = .16$ . Les adultes jeunes reconnaissent plus de mots ( $M = 82.0$  %) que les adultes âgés ( $M = 77.19$  %). En revanche, l'effet d'interaction entre le groupe d'âge et le type de listes n'est pas significatif pour les participants,  $F1(1, 100) = 2.53, p = .12$  ;  $F2(1, 45) = 8.73, p = .005, \eta^2_p = .16$ . Aucun autre effet n'est significatif,  $F1s$  et  $F2s < 1$

L'analyse du pourcentage de fausses alarmes indique un effet de l'âge significatif,  $F(1, 100) = 6.11, p = .015, \eta^2_p = .058$  ;  $F(1, 44) = 14.62, p < .001, \eta^2_p = .25$ . Les adultes jeunes produisent moins de fausses alarmes ( $M = 5.77\%$ ) que les adultes âgés ( $M = 9.80\%$ ). L'effet principal du type de listes n'est pas significatif sur la moyenne des participants,  $F(1, 100) = 2.12, p = .15$  mais est significatif sur la moyenne des items,  $F(1, 44) = 10.29, p = .002, \eta^2_p = .19$  tout comme l'interaction entre l'âge et le type de listes,  $F(1, 100) = 1.16, p = .28$  ;  $F(1, 44) = 8.71, p = .005, \eta^2_p = .16$ . L'effet de la valence émotionnelle et ses interactions entre l'âge et le type de listes ne sont pas significatifs,  $F(1, 100) < 1$  tout comme l'interaction double entre les trois facteurs,  $F(1, 100) = 1.33, p = .25$  ;  $F(1, 44) = 1.87, p = .18$ .

L'analyse de l'indice de discrimination  $d'$  montre un effet de l'âge significatif,  $F(1, 100) = 16.05, p < .001, \eta^2_p = .14$ . Les adultes jeunes discriminent mieux les mots ( $M = 2.52$ ) que les adultes âgés ( $M = 2.14$ ). Aucun autre effet n'est significatif,  $F(1, 100) < 2.22, ps > .14$ .

Après contrôle du niveau de vocabulaire, les analyses montrent une conservation de l'effet principal de l'âge sur le pourcentage de mots correctement reconnus,  $F(1, 96) = 5.52, p = .021, \eta^2_p = .05$ , le pourcentage de fausses alarmes,  $F(1, 96) = 4.99, p = .03, \eta^2_p = .05$  et l'indice de discrimination  $d'$ ,  $F(1, 96) = 13.21, p < .001, \eta^2_p = .12$ . Aucun autre effet n'était significatif,  $F(1, 96) < 2.24, ps > .14$ .

#### 4.6. Discussion des Expériences 9a et 9b

L'objectif des Expériences 9a et 9b était de déterminer dans quelle mesure la valence du voisinage orthographique influence la mémorisation des mots appris dans des listes pures (Expérience 9a) et mixtes (Expérience 9b) chez des adultes jeunes et âgés, en contrôlant les scores de familiarité et d'imageabilité des mots. L'analyse combinée des deux expériences montre un effet d'interaction entre la valence du voisinage orthographique et l'âge dans la tâche de rappel se traduisant par un effet inhibiteur de la valence du voisinage orthographique chez les adultes jeunes et une disparition de cet effet chez les adultes âgés. De plus, l'effet d'interaction entre la valence du voisinage et l'âge n'est pas sensible à la nature des listes d'apprentissage.

Le résultat le plus important de cette expérience est l'effet d'interaction entre la valence émotionnelle du voisinage orthographique et l'âge. La décomposition de l'interaction

montre un effet inhibiteur de la valence du voisinage orthographique chez les adultes jeunes dans la tâche de rappel lorsqu'on procède à une analyse combinée des données collectées en listes pures et en listes mixtes. Les mots avec un voisin orthographique plus fréquent négatif sont moins bien rappelés que les mots avec un voisin plus fréquent neutre. Ces résultats corroborent et étendent les données issues d'études menées chez l'adulte jeune dans la reconnaissance visuelle des mots (Gobin & Mathey, 2010) et dans la catégorisation de couleurs (Camblats & Mathey, 2016). Les résultats observés dans cette étude suggèrent que l'effet du type de listes n'influence pas l'effet de la valence du voisinage orthographique selon l'âge. Selon Dewhurst & Parry (2000), les mots émotionnels seraient plus distincts que les mots non émotionnels, ce qui conduirait à un effet facilitateur des émotions uniquement dans des listes d'apprentissage mixtes (i.e., où les différences entre les mots émotionnels et neutres sont plus saillantes). Dans notre expérience, l'absence d'influence du type de listes sur l'effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique suggère que la distinctibilité des informations émotionnelles ne permet pas d'expliquer à elle seule nos résultats. Nos données s'accordent davantage avec une intervention de processus lexico-émotionnels et s'inscrivent dans un modèle de type AIC (McClelland & Rumelhart, 1981) intégrant le système affectif (Gobin & Mathey, 2010) et appliqué au domaine de la mémoire. Dans ce cadre théorique, lors de la lecture du mot, sa représentation lexicale s'activerait ainsi que celles des mots orthographiquement similaires. Le niveau d'activation de chacune des représentations lexicales dépendant de sa fréquence lexicale, les voisins orthographiques plus fréquents du mot s'activeraient fortement. Lorsque le voisin orthographique plus fréquent est émotionnel, il recevrait de l'activation additionnelle provenant du système affectif ce qui augmenterait son niveau d'activation et ainsi sa force inhibitrice envoyée vers la représentation lexicale du mot. Le mot cible avec un voisin orthographique émotionnel recevrait ainsi davantage d'inhibition lexicale de la part de son voisin orthographique que les mots avec un voisin orthographique neutre. L'inhibition lexicale envoyée par le voisin orthographique émotionnel aurait ainsi une influence sur la manière dont il est encodé. Toutefois ce pattern de résultats ne semble pas confirmé dans la tâche de reconnaissance mnésique. Cette différence entre les effets observés dans les tâches de rappel et de reconnaissance mnésique est cohérente avec les résultats de l'Expérience 5 et avec les travaux ayant montré une plus grande saillance des effets émotionnels dans les tâches qui requièrent le plus de ressources attentionnelles (i.e., tâche de rappel libre) (e.g., D'Argembeau & Van der Linden, 2004 ; Doerksen & Shimamura, 2001 ; Murphy & Isaacowitz, 2008 ; Phelps et al., 1997).

De plus, conformément à nos attentes, nous avons observé une diminution de l'effet inhibiteur et l'apparition d'un effet facilitateur tendanciel de la valence du voisinage orthographique chez les adultes âgés dans la tâche de rappel libre. Cet effet semble compatible avec une augmentation des stratégies de régulation émotionnelle (Lawton et al., 1992) avec l'âge, et avec une diminution du biais de négativité couramment rapporté dans la littérature (Comblain et al., 2004 ; Kensinger et al., 2007). Nos données semblent concorder avec l'apparition de préférences émotionnelles lorsque le matériel sélectionné possède de faibles scores d'arousal (Kensinger, 2008). Selon Kensinger (2008), l'utilisation de mots à faible arousal favoriserait la mise en place des processus contrôlés impliqués dans l'apparition des préférences émotionnelles avec l'âge. Notre matériel étant composé de mots et de voisins orthographiques émotionnels avec des scores d'arousal inférieurs à 4, il est possible que cette particularité ait conduit les participants à engager des processus contrôlés de régulation émotionnelle visant à limiter le traitement de l'information négative (e.g., Mather, 2006). De plus, bien que nous ayons observé une disparition de l'effet inhibiteur de la valence du voisinage, nous observons également une tendance facilitatrice de la valence du voisinage chez les adultes âgés. Cette tendance pourrait témoigner de l'utilisation d'un traitement relationnel entre les mots durant leur encodage chez les adultes âgés (Glanc & Greene, 2016). Ce traitement relationnel se traduirait dans cette expérience par un traitement des mots basé sur leur ressemblance émotionnelle. Toutefois, il est important de noter que les analyses complémentaires réalisées montrent une disparition de l'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans la tâche de rappel lors du contrôle statistique du niveau de vocabulaire des participants. Ces résultats montrent que le niveau de vocabulaire joue un rôle sur le traitement automatique des émotions selon l'âge. Cependant, il paraît compliqué de statuer sur l'origine de cette disparition. Cette dernière pourrait être expliquée par une diminution de l'effet inhibiteur de la valence émotionnelle du voisinage chez les adultes jeunes et par une diminution de la tendance facilitatrice observée chez les adultes âgés. De futures études semblent nécessaires pour préciser l'implication du niveau de vocabulaire sur la mise en œuvre des processus lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots chez les adultes jeunes et âgés.

En résumé, ces données étendent l'effet de la valence du voisinage et l'implication des processus lexico-émotionnels observés dans la reconnaissance visuelle des mots (Gobin & Mathey, 2010) et dans la catégorisation de couleurs (Camblats & Mathey, 2016) au domaine de la mémorisation. Elles montrent également le rôle de la régulation émotionnelle avec l'âge

(e.g., Carstensen et al., 1999) sur la mise en œuvre des processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots. De plus, cette expérience souligne, au regard des résultats de l'Etude 8, l'importance de contrôler l'imageabilité des mots lorsqu'on s'intéresse à l'effet des caractéristiques lexicales et émotionnelles dans la mémorisation selon l'âge. Enfin, les résultats montrent une implication du niveau de vocabulaire des participants dans cette expérience et offrent de nouvelles perspectives de recherches dans la continuité de ce travail.

## 5. *Synthèse*

L'objectif de ce chapitre était double. Le premier objectif était de préciser le lien entre le système affectif et le lexique orthographique dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et des adultes âgés. Le second objectif était de procéder au recueil et à l'analyse d'estimations de familiarité et d'imageabilité pour quatre tranches d'âges pour un corpus de mots de la base EMA dont les scores de valence et d'arousal sont disponibles pour les mêmes tranches d'âge (Gobin et al., 2017).

### Influence de la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots.

Les Expériences 7 et 9 avaient pour objectif commun de tester le rôle de la propagation de l'activation entre le lexique orthographique et le système affectif dans la mémorisation des mots selon l'âge. Dans l'ensemble, les résultats confirment l'influence de la valence du voisinage orthographique dans les tâches de rappel libre (Expériences 7 et 9) et de reconnaissance mnésique (Expérience 7). Cependant, lorsqu'on considère les données des adultes jeunes uniquement, la direction de l'effet de la valence du voisinage orthographique s'inverse entre les Expériences 7 (i.e., effet facilitateur) et 9 (i.e., effet inhibiteur). Cette inversion semble être notamment expliquée par l'absence de contrôle des scores d'imageabilité entre les mots des deux conditions (i.e., mots avec un voisin orthographique neutre vs. négatif) dans l'Expérience 7. A l'aide du recueil d'estimations d'imageabilité et de familiarité dans l'Etude 8, nous avons observé a posteriori que les mots avec un voisin orthographique négatif possédaient des scores d'imageabilité plus élevés que les mots avec un voisin orthographique neutre. En accord avec les travaux ayant mis en évidence un effet facilitateur de l'imageabilité sur les performances mnésiques (Walker & Hulme, 1999), nous nous sommes questionnées sur le rôle de cette variable dans l'apparition de l'effet facilitateur

de la valence du voisinage orthographique observé dans l'Expérience 7. Une nouvelle expérience contrôlant l'imageabilité et la familiarité de notre matériel expérimental (Expérience 9) a montré cette fois-ci l'apparition d'un effet inhibiteur de la valence du voisinage dans les tâches de rappel chez les adultes jeunes. Cet effet semble se manifester, quelle que soit la nature de la liste d'apprentissage (pures vs. mixtes). Cette généralisation des effets dans les deux types de listes montre que la distinctibilité des informations émotionnelles, qui interviendrait préférentiellement lors de l'utilisation de listes mixtes (Dewhurst & Parry, 2000), ne suffit pas à rendre compte de l'effet de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. Nos données sont compatibles avec l'intervention de processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots. Dans le cadre d'un modèle de type AIC (Chen & Mirman, 2012 ; McClelland & Rumelhart, 1981) étendu au système affectif (Gobin & Mathey, 2010), la propagation de l'activation entre le système affectif et le lexique orthographique semble pouvoir rendre compte de nos résultats. Ainsi, lors de la présentation d'un mot écrit, sa représentation lexicale ainsi que celle de ses voisins seraient activées dans le lexique orthographique. Lorsque le voisin est émotionnel, le système affectif enverrait de l'activation additionnelle vers le lexique orthographique. Les mots avec un voisin orthographique émotionnel recevraient alors plus d'inhibition lexicale de la part de leur voisin orthographique émotionnel ce qui retarderait leur seuil d'identification et influencerait la manière dont ils sont encodés. Toutefois, il est important de noter que cet effet n'est pas généralisé à la tâche de reconnaissance. Ce résultat est compatible avec une influence saillante des caractéristiques émotionnelles dans les tâches de rappel libre qui nécessitent plus de ressources et augmentent l'attention portée aux mots émotionnels (e.g., D'Argembeau, Van der Linden, 2004 ; Doerksen & Shimamura, 2001 ; Murphy & Isaacowitz, 2008 ; Phelps et al., 1997).

#### Effet de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots selon l'âge

Les expériences de ce chapitre montrent quelques différences dans les effets de la valence du voisinage orthographique lors du vieillissement normal. Les résultats de l'Expérience 7 semblent compatibles avec une conservation du traitement automatique des émotions lors du vieillissement. Toutefois, les données de l'Expérience 9 montrent une diminution de l'effet inhibiteur de la valence du voisinage avec l'âge. La prise en compte des scores d'imageabilité et de familiarité adaptés à nos populations jeunes et âgées dans l'Expérience 9 confirme une modification du traitement de l'information émotionnelle avec

l'âge dans la tâche de rappel libre. En accord avec la théorie de la sélectivité socio-émotionnelle (Carstensen et al., 1999), les adultes âgés réguleraient mieux leurs émotions ce qui conduirait à une diminution du traitement des informations négatives avec l'âge. Les faibles scores d'arousal des mots et des voisins émotionnels sélectionnés dans notre expérience pourraient avoir favorisé l'utilisation de processus contrôlés, impliqués dans la régulation émotionnelle avec l'âge (Kensinger, 2008). Les résultats de l'Expérience 9 montrent l'importance de sélectionner des mots adaptés aux populations étudiées. L'Etude 8 fournit, dans cette perspective, un ensemble d'indicateurs lexicaux et émotionnels selon l'âge qui pourront être utiles aux chercheurs s'intéressant aux modifications du traitement lexical lors de la création de leur matériel expérimental.

L'un des points importants à discuter est la disparition de l'effet d'interaction entre l'âge et la valence émotionnelle des mots lorsque le niveau de vocabulaire des participants est contrôlé dans l'Expérience 9. Ce phénomène souligne l'importance, pour de futures recherches, d'étudier plus précisément l'implication du vocabulaire sur la mise en œuvre de processus lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots.

## DISCUSSION GENERALE

### Synthèse des objectifs et des résultats principaux

Ce travail de thèse visait à examiner le rôle des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots écrits chez l'adulte. Un deuxième objectif était de préciser dans quelle mesure ces effets sont modifiés avec l'avancée en âge et en fonction des compétences langagières chez des adultes jeunes. Pour répondre à ces objectifs, nous avons étudié dans 9 expériences, l'influence du voisinage orthographique, de la valence émotionnelle et de la valence du voisinage orthographique des mots dans des tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique. Au travers de cette thèse, l'imageabilité des mots, facteur sémantique connu pour influencer les performances mnésiques, est apparu comme un facteur explicatif possible de nos données. Dans cette perspective, l'effet de ce facteur a été étudié en interaction avec les facteurs lexicaux et émotionnels. Dans un premier temps, nous nous sommes intéressées à l'effet du voisinage orthographique des mots dans la mémorisation (Expériences 1 à 3). Les résultats montrent que la présence d'un seul voisin orthographique plus fréquent ne suffit pas à interférer avec la mémorisation des mots (Expérience 1). Toutefois, la présence de plusieurs voisins et notamment de plusieurs voisins plus fréquents, a un effet inhibiteur sur les performances de reconnaissance mnésique (Expériences 2 et 3), notamment lorsque les mots sont peu imageables (Expérience 3). Parallèlement, nous avons étudié l'effet du voisinage orthographique dans la mémorisation chez des adultes jeunes et âgés (Expériences 1 et 3) et chez des adultes jeunes experts en lecture dont les compétences langagières variaient (Expérience 2). Nos données indiquent une modification des effets lexicaux dans la mémorisation des mots, d'une part selon l'âge et d'autre part selon les compétences lexicales des adultes jeunes. Ces effets suggèrent une modification des processus impliqués dans la mémorisation des mots écrits en fonction des caractéristiques individuelles. Dans un second temps, nous nous sommes intéressées à l'influence de la valence émotionnelle dans la mémorisation des mots chez des adultes jeunes et âgés (Expérience 4). Nos résultats montrent un effet facilitateur de la valence émotionnelle des mots lors de leur mémorisation chez les deux groupes d'âge (Expérience 4). Par la suite, nous avons étudié l'effet de la valence émotionnelle en fonction de l'imageabilité des mots chez des adultes jeunes (Expériences 5 et 6). Nos données indiquent que l'imageabilité des mots influence l'émergence d'une préférence émotionnelle envers les mots positifs chez les adultes jeunes, témoignant ainsi d'une propagation de l'activation entre les systèmes sémantique et affectif

lors de la mémorisation des mots écrits (Expériences 5 et 6). Enfin, nous avons abordé le lien entre les caractéristiques orthographiques et émotionnelles des mots via l'étude de la valence du voisinage orthographique (Expériences 7 et 9) en montrant la nécessité de contrôler les estimations d'imageabilité et de familiarité des mots selon l'âge (Expérience 9 et Etude 8). Les résultats des Expériences 7 et 9 ont montré une influence de la valence du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots écrits. Plus important encore, cet effet est modifié lors du vieillissement lorsque l'imageabilité et la familiarité des mots sont contrôlées pour chaque groupe d'âge (Expérience 9). Ces résultats suggèrent une propagation de l'activation entre le lexique orthographique et le système affectif dans la mémorisation des mots, de même qu'un changement lié à l'âge dans cette activation lexico-émotionnelle. L'Etude 8 nous a permis de collecter des estimations de familiarité et d'imageabilité pour un ensemble de mots neutres et émotionnels (Base EMA, Gobin et al., 2017) chez des individus d'âges différents. Les estimations recueillies indiquent que la familiarité et l'imageabilité des mots diffèrent selon les groupes d'âge considérés. De plus, des relations entre les estimations émotionnelles (i.e., valence et arousal), la familiarité et l'imageabilité ont été mises en évidence. De façon intéressante, ces relations diminuent avec l'âge.

Dans cette partie, nous discuterons tout d'abord des apports des modèles de reconnaissance visuelle de mots pour comprendre l'implication des processus lexicaux et lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots. Nous aborderons l'influence des compétences langagières sur l'effet des facteurs lexicaux dans la mémorisation. Enfin, nous précisons le rôle du vieillissement cognitif sur l'effet des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots.

### **Rôle des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots écrits**

Dans cette thèse, nous avons mis en évidence à travers l'étude du voisinage orthographique, que les caractéristiques orthographiques des mots à mémoriser influencent leur trace en mémoire (Hunt & Elliott, 1980). L'effet du voisinage orthographique a été abordé à travers deux indices du voisinage : sa fréquence (Expérience 1) et sa densité (Expériences 2 et 3). Nos résultats suggèrent en premier lieu que la fréquence du voisinage n'influence pas de manière robuste la mémorisation des mots écrits (Expérience 1). Si la fréquence du voisinage semble être un indicateur privilégié pour l'étude des processus lexicaux dans la reconnaissance visuelle des mots (pour des revues voir Andrews, 1989 ; Mathey, 2001),

l'interférence créée par un seul voisin orthographique plus fréquent serait insuffisante pour influencer sa trace en mémoire (e.g., Justi & Jaeger, 2017). Ce questionnement nous a amenées à tester l'influence de la densité du voisinage dans la mémorisation des mots écrits.

Nos résultats ont indiqué, pour la première fois dans la langue française, un effet inhibiteur de la densité du voisinage orthographique sur les performances de reconnaissance mnésique (Expérience 2 et 3 ; voir aussi dans la langue anglaise, Cortese et al., 2004 ; Glanc & Greene, 2007, 2009, 2012 ; Justi & Jaeger, 2017). Cet effet se manifeste par la présence d'un effet miroir dans l'Expérience 2. Plus précisément, les mots avec une forte densité de voisinage sont moins bien reconnus et provoquent plus de fausses alarmes que les mots avec peu de voisins orthographiques. La présence de cet effet lors de l'apprentissage des mots au sein de listes pures (Expérience 2) et mixtes (Expériences 2 et 3) suggère qu'une explication en termes de distinctibilité orthographique, qui émergerait préférentiellement lors de la présentation des mots en listes mixtes (Hunt & Elliott, 1981), n'est pas suffisante pour expliquer l'effet du voisinage obtenu. Une explication basée sur l'implication des processus lexicaux durant les premières étapes de la mémorisation des mots écrits (Cortese et al., 2004 ; Robert, 2018) semble la mieux adaptée pour expliquer l'effet inhibiteur du voisinage orthographique sur les performances de reconnaissance mnésique. Dans cette perspective, les modèles de types AIC semblent suffisamment flexibles pour rendre compte des effets du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (Chen & Mirman, 2012). Dans ce cadre, lors de la présentation écrite du mot à mémoriser, sa représentation lexicale et celles de ses voisins s'activeraient dans le lexique orthographique. Les voisins orthographiques enverraient alors de l'inhibition lexicale vers le mot, ce qui diminuerait son niveau d'activation et retarderait son identification. Dans ce travail de thèse, l'intervention du processus d'inhibition lexicale aurait par ailleurs été facilitée par la sélection de mots avec beaucoup de voisins, notamment plus fréquents (Chen & Mirman, 2012). L'inhibition lexicale envoyée par les voisins sur le mot modifierait ensuite la manière dont ce dernier est encodé et réduirait, par conséquent, sa trace en mémoire (Robert, 2018). Plus particulièrement, la mise en œuvre des processus lexicaux durant les premières étapes de mémorisation influencerait le processus de *recollection* qui interviendrait lors de la reconnaissance des mots appris comme cela est proposé dans les modèles à doubles processus (pour une revue voir Yonelinas, 2002). Ainsi, le recueil de souvenirs spécifiques, sous-tendu par le processus de *recollection*, serait plus faible lorsque les mots auraient reçu une forte inhibition lexicale provenant de leurs voisins orthographiques. L'effet inhibiteur du voisinage orthographique sur la production de

fausses alarmes s'expliqueraient quant à lui par une modification du processus de familiarité, qui serait impliqué dans la production de fausses alarmes (Yonelinas, 2002). Dans le cadre d'une extension du modèle AIC pour les réponses multiples, l'augmentation du nombre de voisins augmenterait l'activité globale du lexique (Grainger & Jacobs, 1996). Ce phénomène participerait à l'augmentation du sentiment de familiarité envers les mots avec une forte densité de voisinage, ce qui conduirait à une augmentation de fausses alarmes produites pour ces mots (Glanc & Greene, 2007 ; Justi & Jaeger, 2017). Les modèles de type AIC (Chen & Mirman ; Grainger & Jacobs, 1996 ; McClelland & Rumelhart, 1981), semblent ainsi rendre compte d'une influence du voisinage orthographique sur les deux processus mnésiques (i.e., *recollection* et familiarité) mis en œuvre durant la tâche de reconnaissance mnésique (e.g., Yonelinas, 2002).

De plus, les résultats de l'Expérience 2 montrent que l'effet inhibiteur du voisinage orthographique dans la tâche de reconnaissance mnésique n'interviendrait que lorsque les mots sont peu imageables. En accord avec les modèles de type AIC étendus au système sémantique (Balota, 2000 ; Balota et al., 2001), ces données suggèrent une activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique lors de la mémorisation des mots. Plus particulièrement, lorsque les mots reçoivent beaucoup d'inhibition de la part de leurs voisins orthographiques, le système sémantique enverrait de l'activation additionnelle vers le lexique orthographique, ce qui compenserait l'inhibition envoyée par les voisins sur le mot (Samson & Pillon, 2004). Ces activations et inhibitions, entre et au sein du lexique orthographique et du système sémantique, influenceraient aussi la manière dont le mot est encodé et/ou récupéré ainsi que le recueil de souvenirs spécifiques associés au mot (e.g., Yonelinas, 2002). Ces résultats montrent que les facteurs sémantiques, et plus particulièrement l'imageabilité des mots, jouent un rôle sur les effets de voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. A nouveau, ces résultats sont en faveur de l'implication de processus d'inhibition et d'activation lexicales lors de la mémorisation des mots écrits.

Enfin, l'un des résultats importants de ce travail est que l'effet du voisinage orthographique se manifeste dans les tâches de reconnaissance mnésique (Expérience 2 et 3) mais pas dans les tâches de rappel libre (mais voir Cortese et al., 2004 ; Cortese et al., 2006 pour un effet inhibiteur du voisinage dans les tâches de rappel libre dans la langue anglaise). La différence de résultats entre ces deux types de tâches semble compatible avec l'hypothèse d'une influence plus saillante des caractéristiques orthographiques des mots dans

les tâches de reconnaissance mnésique en comparaison avec les tâches de rappel (Lau et al., 2018). Plusieurs interprétations pourraient expliquer l'effet différent du voisinage orthographique dans les deux types de tâches. Premièrement, l'indice fourni dans les tâches de reconnaissance mnésique pourrait faciliter la récupération des informations stockées en mémoire. Les travaux antérieurs ont montré que le bénéfice de l'indice est négativement relié avec le nombre de caractéristiques qu'il partage avec d'autres mots stockés en mémoire (Goh & Lu, 2012 ; Nairne, 2002). Si l'on étend ce raisonnement aux effets de la densité du voisinage, nous pouvons supposer que les mots avec une forte densité de voisinage, ayant plus de probabilités de ressembler orthographiquement à d'autres mots stockés en mémoire, bénéficient moins de l'aide fournie par cet indice. L'indice faciliterait alors de façon plus importante la récupération en mémoire des mots avec une faible densité de voisinage. Deuxièmement, cette distinction entre les effets de voisinage orthographique dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique pourrait être expliquée par les ressources sollicitées dans chacune de ces tâches. Selon certains auteurs, la tâche de reconnaissance mnésique solliciterait moins de ressources que la tâche de rappel libre ( Craik, et al., 1986 ; Hasher & Zacks, 1979). Lors de la réalisation de la tâche de reconnaissance mnésique, le participant disposerait ainsi de suffisamment de ressources pour traiter les propriétés figuratives du mot et notamment ses caractéristiques orthographiques. Au contraire, lors de la réalisation d'une tâche de rappel qui serait attentionnellement plus coûteuse (Craik & McDowd, 1987), l'utilisation des caractéristiques orthographiques pourrait être insuffisante pour que le participant réussisse la tâche. Ainsi, lors de la tâche de rappel, le participant se baserait préférentiellement sur les stratégies mnémotechniques qu'il a utilisées durant l'encodage et qui seraient liées aux aspects sémantiques des mots (i.e., liens sémantiques, créations d'histoire, imagerie mentale). L'effet facilitateur de l'imageabilité obtenu dans les tâches de rappel libre (Expériences 3, 5 et 6) confirme d'ailleurs l'influence importante des caractéristiques sémantiques dans ce type de tâche.

En résumé, les expériences de cette thèse ont montré le rôle des facteurs lexicaux et notamment du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots. L'étude de ce facteur ainsi que de son interaction avec l'imageabilité nous a permis de préciser les processus impliqués lors de la mémorisation des mots. Les processus d'inhibition et d'activation lexicaux ainsi que l'activation *top-down* du système sémantique vers le lexique orthographique seraient des processus centraux lors de la mémorisation des mots écrits

## **Effet des caractéristiques émotionnelles dans la mémorisation des mots écrits**

Les Expériences 1, 2 et 3 ont mis en évidence le rôle des caractéristiques orthographiques et plus particulièrement du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots écrits. Au-delà de l'importance des caractéristiques lexicales, les Expériences 5, 6 et 7 ont montré que la valence émotionnelle facilitait la mémorisation des mots écrits. Ces résultats confirment les travaux antérieurs de la littérature montrant un effet de la valence émotionnelle dans différents paradigmes expérimentaux et sur différentes classes de stimuli (Begleiter & Platz, 1969 ; Bernat et al., 2001 ; Buchanan & Adolphs, 2002 ; Hamann et al., 1999 ; Kousta et al., 2009 ; Larsen et al., 2006 ; Schapkin et al., 2000). L'avantage mnésique pour les mots émotionnels semble en accord avec une augmentation des processus attentionnels lors de leur encodage qui s'accompagnerait d'une augmentation de la profondeur du traitement de ces mots (Sommer et al., 2008 ; Talmi, 2013). L'effet facilitateur de la valence émotionnelle obtenu dans les tâches de rappel libre immédiat et de reconnaissance mnésique (Expériences 4) suggère que les processus impliqués dans le traitement des mots émotionnels interviendraient durant leur encodage. Ces processus influenceraient non seulement l'encodage mais aussi la consolidation des mots en mémoire, comme le montre la stabilité de l'effet de la valence émotionnelle après un délai de rappel de 20 minutes (Expérience 4). Même si les effets de la valence émotionnelle sont obtenus dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique, il est important de mentionner que ces effets expliquent davantage la variance des scores de rappel que ceux de reconnaissance. Ce constat est en accord avec l'hypothèse d'une saillance émotionnelle pour les tâches nécessitant le plus de ressources attentionnelles (e.g., D'Argembeau & Van der Linden, 2004 ; Doerksen & Shimamura, 2001 ; Murphy & Isaacowitz, 2008 ; Phelps et al., 1997). Enfin, l'effet de la valence émotionnelle impacterait dans une moindre mesure la production de fausses alarmes et ne donne pas lieu, contrairement à nos attentes, à un effet miroir dans la reconnaissance mnésique (mais voir Fernandes et al., 2008). Seuls les mots négatifs provoquent plus de fausses alarmes que les autres mots (Expériences 4, 5, et 6), ce qui suggère, au regard des modèles à doubles processus (Yonelinas, 2002), une augmentation du sentiment de familiarité à l'égard de cette catégorie émotionnelle.

Dans l'Expérience 4, nous ne sommes pas parvenues à montrer de préférences spécifiques envers les mots à valence positive ou négative dans les tâches de mémorisation. Bien que les travaux issus de la littérature montrent généralement une préférence envers les

stimuli négatifs plutôt que positifs et/ou neutres chez les adultes jeunes (voir Reed et al., 2014 pour une discussion des calculs de ces préférences), de nombreuses discordances subsistent entre les travaux (e.g., Murphy & Isaacowitz, 2008). Nous avons testé si l'imageabilité des mots pouvait, en partie, expliquer ces divergences de la littérature. Les données des Expériences 5 et 6 suggèrent un traitement distinct des mots émotionnels imageables et peu imageables. Plus particulièrement, la découverte fondamentale de ce travail est l'effet facilitateur de la valence positive des mots très imageables sur les performances de rappel libre et de reconnaissance mnésique (Expérience 5). En accord avec les travaux antérieurs (Kanske & Kotz, 2004 ; Yao et al., 2013), nos résultats indiquent une spécificité dans le traitement des mots positifs lorsque le système sémantique est sollicité. L'effet facilitateur observé pour cette classe de stimuli sur les performances de rappel et de reconnaissance témoignerait d'une propagation de l'activation entre les systèmes sémantique et affectif lors de la mémorisation des mots écrits. L'augmentation du nombre de réponses *Remember* lors de la reconnaissance mnésique des mots positifs imageables (Expérience 6) est aussi en accord avec le rôle prégnant du système sémantique lors de la mémorisation de ce type de mot (Gardiner, 1988). Un modèle de type AIC intégrant le système affectif distinct du système sémantique (Gobin & Mathey, 2010) pourrait permettre d'expliquer le traitement spécifique des mots positifs imageables dans la mémorisation des mots. Lors de la lecture du mot, sa représentation s'activerait dans le lexique orthographique. Lorsque le mot est imageable, le système sémantique enverrait de l'activation additionnelle vers la représentation orthographique du mot. Quand les mots sont émotionnels, le système affectif serait activé et enverrait également de l'activation supplémentaire vers la représentation orthographique du mot. Lorsque les mots sont à la fois émotionnels et imageables, l'activation se propagerait entre les systèmes affectif et sémantique. L'activation entre ces deux systèmes serait ainsi la plus importante pour les mots positifs disposant d'un niveau d'activation sémantique de base plus important (Bolte et al., 2003 ; Monnier & Syssau, 2008 ; Storbeck & Clore, 2005 ; Syssau & Monnier, 2012). En accord avec les données issues de l'étude des potentiels évoqués (Yao et al., 2016), les mots positifs très imageables seraient alors plus activés et attireraient davantage l'attention durant leur encodage, les rendant plus distincts que les autres mots. Selon la théorie des processus doubles (e.g., Yonelinas, 2002) proposant une implication du processus de familiarité lors de la production de fausses alarmes, les mots positifs imageables, plus activés, provoqueraient moins de sentiment de familiarité, et seraient ainsi moins sujet à provoquer de fausses alarmes. Ce résultat est par ailleurs confirmé par l'observation d'une diminution du nombre de réponses *Know* (qui refléterait la mise en œuvre

de processus de familiarité) pour les mots positifs imageables. En ce qui concerne les mots peu imageables, l'augmentation du pourcentage de fausses alarmes ainsi que l'augmentation du nombre de réponses *Know* pour les mots émotionnels en comparaison avec les mots neutres suggèrent que les mots émotionnels et neutres agiraient sur le processus de familiarité et non sur le mécanisme de *recollection* (Gardiner, 1988 ; Yonelinas, 2002). Dans l'ensemble, ces résultats montrent qu'en fonction de l'imageabilité des mots, la valence émotionnelle des mots n'influencerait pas de la même manière les processus impliqués dans les tâches de reconnaissance mnésique. Le traitement différentiel des mots émotionnels imageables et peu imageables pourrait être lié à l'intervention du système sémantique.

Un autre résultat important de cette thèse est l'effet de la valence émotionnelle du voisinage orthographique dans la mémorisation des mots (Expériences 7 et 9). Cet effet suggère l'intervention de processus d'activation entre le lexique orthographique et le système affectif dans la mémorisation des mots. Plus particulièrement, lorsque l'imageabilité des mots est contrôlée (Expérience 9), l'effet inhibiteur de la valence du voisinage orthographique obtenu dans la mémorisation des mots est en accord avec les recherches antérieures issues de la reconnaissance des mots écrits (Gobin & Mathey, 2010) ou de catégorisation de couleur (Camblats & Mathey, 2016). Nos données pourraient notamment être expliquées à l'aide d'un modèle de type AIC intégrant le système affectif (Gobin & Mathey, 2010) et adapté au domaine de la mémorisation. Lors de la lecture du mot à mémoriser, ses voisins orthographiques s'activeraient également. Lorsque ces derniers sont émotionnels, ils seraient activés au sein du système affectif qui renverrait de l'activation vers la représentation orthographique du mot. Cette activation additionnelle provenant du système affectif, augmenterait ainsi le niveau d'activation des voisins émotionnels et leur force inhibitrice vers le mot à identifier. L'intervention des processus d'activation et d'inhibition lexicales modifierait la manière dont le mot est encodé et diminuerait l'implication du processus de *recollection* durant le rappel des mots avec un voisin émotionnel. Cet effet serait particulièrement saillant dans les tâches nécessitant de nombreuses ressources attentionnelles, comme les tâches de rappel libre, puisqu'il n'est pas observé dans les tâches de reconnaissance mnésique. Ce résultat confirme à nouveau la saillance des informations émotionnelles dans les tâches de rappel en comparaison avec les tâches de reconnaissance mnésique (e.g., D'Argembeau & Van der Linden, 2004 ; Doerksen & Shimamura, 2001 ; Murphy & Isaacowitz, 2008 ; Phelps et al., 1997). Prises dans leur ensemble, les expériences de cette thèse traitant de la thématique des émotions ont permis de mettre en évidence un lien

entre les caractéristiques orthographiques, émotionnelles et sémantiques, ainsi que l'implication de processus lexicaux et lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots. Le lien entre ces différentes caractéristiques a également été confirmé par les analyses corrélationnelles réalisées à partir des estimations de la familiarité et de l'imageabilité des mots recueillies pour le corpus de mots de la base EMA (Etude 8).

### **Influence de l'âge et des compétences langagières des adultes sur les effets des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots**

Dans ce travail de thèse, nous avons montré que les caractéristiques lexicales et émotionnelles influencent la mémorisation des mots. L'étude des caractéristiques des mots nous a fourni des précisions sur les processus impliqués lors de leur mémorisation. Notre second objectif était d'étudier si l'effet des caractéristiques lexicales et émotionnelles est sensible d'une part à l'âge, et d'autre part aux compétences langagières des adultes jeunes. Plus particulièrement, nous avons étudié l'effet du voisinage orthographique en fonction de l'expérience langagière des adultes jeunes (Expérience 3). Nous nous sommes aussi intéressées au rôle de l'âge sur l'effet des facteurs lexicaux (Expérience 1 et 3) et émotionnels (Expérience 4, 7 et 8) dans la mémorisation des mots en comparant les performances d'adultes jeunes et âgés.

#### *Rôle des compétences langagières des adultes jeunes sur les effets des facteurs lexicaux dans la mémorisation des mots écrits*

Les données de l'Expérience 3 ont montré que les compétences langagières des adultes jeunes sont associées aux performances de mémorisation de mots. Plus particulièrement, la diminution des compétences langagières chez les adultes jeunes s'accompagne d'un moins bon rappel et d'une moins bonne reconnaissance des mots. En accord avec les travaux antérieurs, ces résultats indiquent qu'une faible qualité des représentations lexicales conduit à des difficultés mnésiques (Perfetti, 2007). Plus important encore, nous avons mis en évidence que l'effet des caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots est modifié selon les compétences langagières. Plus particulièrement, les compétences d'orthographe et de lecture ont un rôle distinct sur les effets de la densité du voisinage dans les tâches de rappel libre et de reconnaissance mnésique pour les mots appris au sein de listes pures. Dans la tâche de rappel

libre, une augmentation de l'effet facilitateur de la densité du voisinage a été observée quand les compétences d'orthographe des adultes jeunes diminuent. Cet effet pourrait témoigner de la mise en place d'un traitement relationnel entre les mots des listes d'apprentissage chez les individus avec les compétences en orthographe les plus faibles. Ce traitement relationnel entre les mots serait facilité lorsque les mots possèdent une forte densité de voisinage (voir Glanc & Greene, 2009) et lors de l'utilisation de listes d'apprentissage pures (voir Saint Aubin & Leblanc, 2005). Ainsi, lors de l'encodage des mots avec une forte densité de voisinage, les individus se baseraient sur les ressemblances orthographiques entre les mots (qui seraient potentialisées par leur grand nombre de voisins) plutôt que sur un traitement basé sur les caractéristiques du mot (Glanc & Greene, 2009). Cette interprétation théorique semble également compatible avec les travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots qui indiquent que les adultes jeunes avec de bonnes compétences en orthographe ont une meilleure qualité des représentations lexicales que les adultes présentant de moins bonnes compétences en orthographe (voir Andrews & Hersch, 2010). De plus, dans la tâche de reconnaissance mnésique, nos données suggèrent que ce sont les compétences de lecture, cette fois-ci, qui influenceraient l'effet du voisinage orthographique : plus elles sont élevées, plus l'effet inhibiteur du voisinage est important. Ce résultat, bien que tendanciel, pourrait suggérer une modification des processus d'inhibition et d'activation lexicales en fonction des compétences de lecture. Mises en relation avec les travaux menés dans la reconnaissance visuelle des mots (e.g., Andrews & Hersch, 2010 ; Andrews & Lo, 2012), nos données fournissent un nouvel argument en faveur du lien entre les processus sous-tendant la lecture du mot et ceux sous-tendant sa mémorisation. De plus, elles montrent pour la première fois l'importance de distinguer les différentes compétences langagières en fonction de la tâche utilisée. Tandis que les compétences en orthographe influenceraient les effets des facteurs lexicaux dans les tâches de rappel libre où l'orthographe a un rôle essentiel, les compétences de lecture influenceraient les effets lexicaux dans la tâche de reconnaissance (voir Waller, 1976). Ce dernier résultat offre un nouveau champ de perspectives théoriques et expérimentales visant à préciser le rôle de chaque compétence (vocabulaire, lecture, orthographe) en fonction des tâches réalisées.

*Rôle de l'âge des adultes sur l'effet des facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots écrits*

Dans cette thèse, nous nous sommes intéressées à l'influence des facteurs lexicaux et émotionnels en fonction de l'âge lors de la mémorisation des mots écrits. Les données de l'Expérience 2 montrent une diminution tendancielle de l'effet inhibiteur du voisinage et de l'effet facilitateur de l'imageabilité. Nos résultats mettent également en évidence une diminution tendancielle de l'effet d'interaction entre la densité du voisinage et l'imageabilité des mots lors du vieillissement. Ces résultats suggèrent que la modification des processus d'activation et d'inhibition lexicales (Robert & Mathey, 2007b) et de l'activation entre le système sémantique et le lexique orthographique avec l'âge (Robert & Rico-Duarte, 2016), observée dans la reconnaissance visuelle des mots, peut se généraliser aux tâches de mémoire. De plus, la diminution de l'effet inhibiteur de la valence du voisinage avec l'âge observée dans la tâche de rappel libre (Expérience 9) s'accorde avec une modification des processus lexicaux et lexico-émotionnels avec l'âge (Dupart et al., 2018) lors de la mémorisation des mots écrits. Les données des Expériences 7 et 9 montrent l'importance de considérer les estimations subjectives de l'imageabilité, de la familiarité et des caractéristiques émotionnelles des mots tenant compte de l'âge afin de préciser les modifications des processus impliqués dans la mémorisation lors du vieillissement.

Un autre résultat important de cette thèse est l'influence du niveau de vocabulaire sur l'effet des facteurs lexicaux et émotionnels selon l'âge. Les analyses complémentaires effectuées tout au long de notre travail suggèrent que le contrôle du niveau de vocabulaire modulerait les effets d'interaction entre l'âge et les facteurs lexicaux et émotionnels. Bien que le niveau de vocabulaire seul ne permettrait pas d'expliquer la totalité des effets liés à l'âge (e.g., Robert et al., 2009), il reste toutefois nécessaire, dans de futures recherches, de préciser le rôle du niveau de vocabulaire sur les modifications des effets lexicaux avec l'âge lors de la mémorisation des mots. En effet, encore à l'heure actuelle, il est difficile de distinguer les effets liés au vieillissement cognitif de ceux dus à une augmentation du niveau de vocabulaire avec l'âge (Verhaegen, 2003). Cette augmentation est confirmée par la corrélation élevée entre le niveau de vocabulaire et l'âge des participants de cette thèse ( $r_s = .70$ ). Bien que les résultats de cette thèse nous renseignent sur le rôle des compétences langagières des adultes jeunes sur la mise en œuvre des processus lexicaux dans la mémorisation, les conclusions proposées sont difficilement transposables à une population âgée. De futures recherches

étudiant le rôle de caractéristiques lexicales dans la mémorisation des mots chez des adultes âgés avec de fortes *vs.* faibles compétences langagières pourraient permettre de répondre à ce questionnement.

## **Conclusion**

Ce travail de thèse a permis de mettre en évidence des effets des caractéristiques lexicales (i.e., voisinage orthographique) et émotionnelles (i.e., valence émotionnelle) dans la mémorisation des mots écrits. Plus largement, les données de ce travail semblent compatibles avec l'intervention de processus lexicaux et lexico-émotionnels lors de la mémorisation des mots écrits. De plus, l'effet de l'imageabilité sur les caractéristiques lexicales et émotionnelles tout au long de ce travail suggère le rôle de la propagation de l'activation entre les lexiques orthographiques et les systèmes affectifs et sémantiques lors de la mémorisation des mots écrits. Le rôle des compétences langagières des adultes jeunes et du vieillissement cognitif sur les effets lexicaux converge vers une modification des processus lexicaux dans la mémorisation des mots en fonction de ces différences individuelles. Les théories et modèles issus de la reconnaissance visuelle des mots semblent centraux pour mieux comprendre les processus impliqués dans la mémorisation des mots écrits et pour préciser le rôle des différences individuelles sur ces processus.

Nos travaux de thèse ont mis en évidence que les différences individuelles abordées ici via l'étude de l'âge et des compétences langagières des adultes jeunes influençaient les effets lexicaux et émotionnels dans la mémorisation. La prise en compte de ces différences individuelles en termes d'expertise langagière abordée sous deux aspects nous a permis de spécifier les processus sous-tendant les activités de mémorisation des mots écrits. De nouvelles pistes de recherches pourraient permettre de préciser l'influence de nouvelles différences individuelles sur l'effet des facteurs lexicaux en mémoire et pourraient fournir des arguments supplémentaires en faveur du rôle de l'individu lors de la mémorisation des mots. D'une part, nous pourrions envisager d'étudier l'effet de l'état émotionnel des individus sur les processus/facteurs lexicaux et émotionnels dans la mémorisation des mots écrits. Au regard des travaux ayant montré une influence de l'humeur des individus sur les performances de mémorisation (e.g., Singer & Salovey, 1988), nous pourrions nous interroger sur le rôle de l'état émotionnel sur les processus mis en œuvre lors de la mémorisation des mots. L'étude de cette caractéristique individuelle pourrait être particulièrement utile dans un contexte médical

d'évaluation de la mémoire, perçu comme un moment particulièrement anxiogène par les patients. D'autre part, l'impact des capacités d'imagerie mentale des individus sur les effets lexicaux dans la mémorisation des mots semble être une piste d'investigation intéressante pour de futures recherches. Si les travaux de cette thèse ont mis en avant l'importance de l'imageabilité et son lien avec les autres facteurs lexicaux et émotionnels, le rôle des capacités d'imagerie mentale sur ce lien est encore peu connu. L'étude de cette différence individuelle serait particulièrement intéressante chez une population âgée qui présente des difficultés pour utiliser spontanément l'imagerie mentale comme stratégie mnémotechnique lors de la mémorisation des informations comme des mots (Tournier & Postal, 2011). Interroger les difficultés de cette population serait intéressant pour préciser le rôle de l'imagerie mentale sur les modifications des effets lexicaux dans la mémorisation des mots chez les adultes âgés. Ce champ d'investigation pourra être facilité grâce au recueil des estimations de l'imageabilité et de la familiarité d'un corpus de mots (Base EMA, Gobin et al., 2017) réalisé dans cette thèse et qui permettra de sélectionner un matériel plus adapté aux populations jeunes et âgées.

Au niveau appliqué, ce travail montre l'importance de considérer les caractéristiques des mots utilisés dans les tâches de mémoire et dans de nombreux tests neuropsychologiques. Ce travail pourrait amener à envisager la création de nouveaux outils limitant l'influence des caractéristiques des mots lors de l'évaluation des performances de mémoire épisodique tout en considérant les spécificités des individus. La prise en compte concomitante d'un maximum de variables lexicales et émotionnelles lors de la création de ces outils permettrait de réaliser une évaluation des performances de la mémoire la plus précise possible. Ce champ d'études appliqué serait plus particulièrement utile auprès d'une population âgée pour qui l'évaluation de la mémoire est un enjeu important.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adelman, J. S., & Estes, Z. (2013). Emotion and memory: A recognition advantage for positive and negative words independent of arousal. *Cognition*, *129*(3), 530-535.
- Allen, R., & Hulme, C. (2006). Speech and language processing mechanisms in verbal serial recall. *Journal of Memory and Language*, *55*(1), 64-88.
- Almond, N. M., Morrison, C. M., & Moulin, C. J. (2013). Episodic intertrial learning of younger and older adults: effects of word frequency. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *20*(2), 174-194.
- Altarriba, J., Bauer, L. M., & Benvenuto, C. (1999). Concreteness, context availability, and imageability ratings and word associations for abstract, concrete, and emotion words. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *31*(4), 578-602.
- Andrews, S. (1989). Frequency and neighborhood effects on lexical access: Activation or search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *15*(5), 802-814.
- Andrews, S. (1992). Frequency and neighborhood effects on lexical access: Lexical similarity or orthographic redundancy? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *18*(2), 234-254.
- Andrews, S. (1997). The effect of orthographic similarity on lexical retrieval: Resolving neighborhood conflicts. *Psychonomic bulletin & review*, *4*(4), 439-461.
- Andrews, S. (2012). Individual differences in skilled visual word recognition and reading: The role of lexical quality. In J. Adelman (Ed.), *Visual Word Recognition Volume 2: Meaning and context, individuals and development* (pp. 151-172). Sussex, UK: Psychology Press.
- Andrews, S., & Hersch, J. (2010). Lexical precision in skilled readers: Individual differences in masked neighbor priming. *Journal of Experimental Psychology: General*, *139*(2), 299-318.
- Andrews, S., & Lo, S. (2012). Not all skilled readers have cracked the code: Individual differences in masked form priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(1), 152-163.

- Baddeley, A. D. *The psychology of memory*. New York: Basic Books, 1976.
- Bagby, R. M., Parker, J. D., & Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale—I. Item selection and cross-validation of the factor structure. *Journal of psychosomatic research*, 38(1), 23-32.
- Ballot, C. (2016). *Implication des processus lexicaux et lexico-émotionnels dans la mémorisation des mots lors du vieillissement* (mémoire de Master 2). Université de Bordeaux, France.
- Balota, D. A. (1990). The role of meaning in word recognition. In D. A. Balota, G. B. Flores d'Arcaise, & K. Rayner (Eds.), *Comprehension processes in reading* (pp. 9–32). Hillsdale: Erlbaum.
- Balota, D. A., Cortese, M. J., Sergent-Marshall, S. D., Spieler, D. H., & Yap, M. J. (2004). Visual Word Recognition of Single-Syllable Words. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 283-316.
- Balota, D. A., Dolan, P. O., & Duchek, J. M. (2000). Memory changes in healthy older adults. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 395-409). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Balota, D. A., & Ferraro, F. R. (1996). Lexical, sublexical, and implicit memory processes in healthy young and healthy older adults and in individuals with dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology*, 10(1), 82-95.
- Balota, D.A., Ferraro, R.F., & Connor, L.T. (1991). On the early influence of meaning in word recognition: a review of the literature. In P.J. Schwanenflugel (Ed.), *The psychology of word meanings* (pp. 187-222). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Balota, D. A., Pilotti, M., & Cortese, M. J. (2001). Subjective frequency estimates for 2,938 monosyllabic words. *Memory & Cognition*, 29(4), 639-647.
- Balota, D. A., Yap, M. J., & Cortese, M. J. (2006). Visual word recognition: The journey from features to meaning (a travel update). In M. J. Traxler & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of psycholinguistics* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 285-375). Academic Press.
- Baluch, B., & Besner, D. (2001). Basic processes in reading: Semantics affects speeded naming of high-frequency words in an alphabetic script. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 55(1), 63-69.

- Barber, H. A., Otten, L. J., Kousta, S. T., & Vigliocco, G. (2013). Concreteness in wordprocessing: ERP and behavioral effects in a lexical decision task. *Brain and language*, *125*(1), 47-53.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., & Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of general psychology*, *5*(4), 323-370.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *Beck depression Inventory-II*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Begleiter, H., & Platz, A. (1969). Cortical evoked potentials to semantic stimuli. *Psychophysiology*, *6*(1), 91-100.
- Bernat, E., Bunce, S., & Shevrin, H. (2001). Event-related brain potentials differentiate positive and negative mood adjectives during both supraliminal and subliminal visual processing. *International Journal of Psychophysiology*, *42*(1), 11-34.
- Bird, H., Franklin, S., & Howard, D. (2001). Age of acquisition and imageability ratings for a large set of words, including verbs and function words. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *33*(1), 73-79.
- Bolte, A., Goschke, T., & Kuhl, J. (2003). Emotion and intuition: Effects of positive and negative mood on implicit judgments of semantic coherence. *Psychological science*, *14*(5), 416-421.
- Bonin, P., Méot, A., & Bugajska, A. (2018). Concreteness norms for 1,659 French words: Relationships with other psycholinguistic variables and word recognition times. *Behavior research methods*, *50*(6), 2366-2387.
- Bonin, P., Méot, A., Aubert, L. F., Malardier, N., Niedenthal, P., & Capelle-Toczek, M. C. (2003). Normes de concrétude, de valeur d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle pour 866 mots. *L'Année Psychologique*, *103*(4), 655-694.
- Bonin, P., Méot, A., Ferrand, L., & Roux, S. (2011). L'imageabilité: normes et relations avec d'autres variables psycholinguistiques. *L'Année psychologique*, *111*(2), 327-357.
- Boucher, J., & Osgood, C. E. (1969). The pollyanna hypothesis. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *8*(1), 1-8.
- Bower, G. H. (1972). Mental imagery and associative learning. *Cognition in learning and memory*, *5*, 1-88.

- Bowles, R. P., & Salthouse, T. A. (2008). Vocabulary test format and differential relations to age. *Psychology and Aging, 23*(2), 366-376.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry, 25*(1), 49-59.
- Brauer, M. (2002). L'analyse des variables indépendantes continues et catégorielles: Alternatives à la dichotomisation. *L'année psychologique, 102*(3), 449-484.
- Brauer, M., & McClelland, G. (2005). L'utilisation des contrastes dans l'analyse des données: Comment tester les hypothèses spécifiques dans la recherche en psychologie? *L'année Psychologique, 105*(2), 273-305.
- Brybaert, M. (2013). Lextale\_FR a fast, free, and efficient test to measure language proficiency in French. *Psychologica Belgica, 53*(1), 23-37.
- Brybaert, M., & New, B. (2009). Moving beyond Kučera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behavior research methods, 41*(4), 977-990.
- Buchanan, T. W., & Adolphs, R. (2002). The role of the human amygdala in emotional modulation of long-term declarative memory. In S. C. Moore & M. Oaksford (Eds.), *Advances in Consciousness Research, Vol. 44. Emotional cognition: From brain to behaviour* (pp. 9-34). Amsterdam, Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Burke, D. M., Mackay, D. G., Worthley, J. S., & Yade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of Memory and Language, 30*(5), 542-579.
- Burke, D. M., Shafto, M. A. (2004). Aging and Language Production. *Current Directions in Psychological Science, 13*(1), 21-24.
- Burns, D. J. (2006). Assessing distinctiveness: Measures of item-specific and relational processing. In R. R. Hunt & J. B. Worthen (Eds.), *Distinctiveness and memory* (pp. 109-130). New York, NY, US: Oxford University Press

- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Bechara, A., Tranel, D., & Hawkley, L. C. (2011). Could an aging brain contribute to subjective well-being? The value added by a social neuroscience perspective. In A. Todorov, S. T. Fiske, & D. A. Prentice (Eds.), *Oxford series in social cognition and social neuroscience. Social neuroscience: Toward understanding the underpinnings of the social mind* (pp. 249-262). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Camblats, A.-M., & Mathey, S. (2016). The effect of orthographic and emotional neighbourhood in a colour categorization task. *Cognitive processing*, *17*(1), 115-122.
- Carr, T. H., & Pollatsek, A. (1985). Recognizing printed words: A look at current models. In D. Besner, T. G. Waller, & G. E. MacKinnon (Eds.), *Reading research: Advances in theory and practice* 5 (pp. 1-82). Orlando: Academic Press.
- Carreiras, M., Baquero, S., & Rodriguez, E. (2008). Syllabic processing in visual word recognition in Alzheimer patients, elderly people, and young adults. *Aphasiology*, *22*(11), 1176-1190.
- Carreiras, M., Perea, M., & Grainger, J. (1997). Effects of the orthographic neighborhood in visual word recognition: Cross-task comparisons. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, *23*(4), 857-871.
- Carstensen, L. L., & Charles, S. T. (1998). Emotion in the second half of life. *Current Directions in Psychological Science*, *7*(5), 144-149.
- Carstensen, L. L., & Fredrickson, B. L. (1998). Influence of HIV status and age on cognitive representations of others. *Health Psychology*, *17*(6), 494-503.
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M., & Charles, S. T. (1999). Taking time seriously: A theory of socioemotional selectivity. *American psychologist*, *54*(3), 165-181.
- Carstensen, L. L., & Mikels, J. A. (2005). At the intersection of emotion and cognition: Aging and the positivity effect. *Current directions in psychological science*, *14*(3), 117-121.
- Cary, M., & Reder, L. M. (2003). A dual-process account of the list-length and strength-based mirror effects in recognition. *Journal of Memory and Language*, *49*(2), 231-248.
- Castles, A., Davis, C., Cavalot, P., & Forster, K. (2007). Tracking the acquisition of orthographic skills in developing readers: Masked priming effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, *97*(3), 165-182.

- Charles, S. T., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and emotional memory: the forgettable nature of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*(2), 310-324.
- Chateau, D., & Jared, D. (2000). Exposure to print and word recognition processes. *Memory & cognition*, *28*(1), 143-153.
- Chen, Q., & Mirman, D. (2012). Competition and cooperation among similar representations: Toward a unified account of facilitative and inhibitory effects of lexical neighbors. *Psychological review*, *119*(2), 417-430.
- Cherry, K. E., & LeCompte, D. C. (1999). Age and individual differences influence prospective memory. *Psychology and Aging*, *14*(1), 60-76.
- Citron, F. M. (2012). Neural correlates of written emotion word processing: a review of recent electrophysiological and hemodynamic neuroimaging studies. *Brain and language*, *122*(3), 211-226.
- Citron, F. M., Weekes, B. S., & Ferstl, E. C. (2014). How are affective word ratings related to lexicosemantic properties? Evidence from the Sussex Affective Word List. *Applied Psycholinguistics*, *35*(2), 313-331.
- Cleary, A. M., Morris, A. L., & Langley, M. M. (2007). Recognition memory for novel stimuli: The structural regularity hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *33*(2), 379-393.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.F., & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. In S. Dornic (Ed.), *Attention and Performance VI* (pp. 535-555). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review*, *108*(1), 204-256.
- Comblain, C., D'Argembeau, A., Van der Linden, M., & Aldenhoff, L. (2004). The effect of ageing on the recollection of emotional and neutral pictures. *Memory*, *12*(6), 673-684.
- Cortese, M. J., Khanna, M. M., & Hacker, S. (2010). Recognition memory for 2,578 monosyllabic words. *Memory*, *18*(6), 595-609.

- Cortese, M. J., McCarty, D. P., & Schock, J. (2014). A mega recognition memory study of 2897 disyllabic words. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(8), 1489-1501.
- Cortese, M. J., Simpson, G. B., & Woolsey, S. (1997). Effects of association and imageability on phonological mapping. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(2), 226-231.
- Cortese, M. J., Watson, J. M., Khanna, M. M., & McCallion, M. (2006). Revisiting distinctive processes in memory. *Psychonomic bulletin & review*, 13(3), 446-451.
- Cortese, M. J., Watson, J. M., Wang, J., & Fugett, A. (2004). Relating distinctive orthographic and phonological processes to episodic memory performance. *Memory & Cognition*, 32(4), 632-639.
- Craik, F. I. (1986). A functional account of age differences in memory. In F. Klix & H. Hagendorf (Eds.), *Human memory and cognitive capabilities* (pp. 409-422). Amsterdam: North-Holland.
- Craik, F. I., & McDowd, J. M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), 474-479.
- Croisile, B., Astier, J. L., & Beaumont, C. (2007). Étalonnage du test des cinq mots dans une population de sujets sains. *Revue Neurologique*, 163(3), 323-333.
- Danckert, S. L., & Craik, F. I. (2013). Does aging affect recall more than recognition memory? *Psychology and aging*, 28(4), 902-909.
- Danguécan, A. N., & Buchanan, L. (2016). Semantic neighborhood effects for abstract versus concrete words. *Frontiers in psychology*, 7, 1034-1049.
- D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2004). Influence of affective meaning on memory for contextual information. *Emotion*, 4(2), 173-188.
- Davis, C. J., Perea, M., & Acha, J. (2009). Re (de) fining the orthographic neighborhood: The role of addition and deletion neighbors in lexical decision and reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(5), 1550-1570.
- De Groot, A. M. (1989). Representational aspects of word imageability and word frequency as assessed through word association. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(5), 824-845.

- Delaloye, C., Ludwig, C., Borella, E., Chicherio, C., de Ribaupierre, A. (2008). L'empan de lecture comme épreuve mesurant la capacité de mémoire de travail: normes basées sur une population francophone de 775 adultes jeunes et âgés. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 58, 89-103.
- Deltour, J. J. (1998). *Echelle de vocabulaire Mill Hill de J.C. Raven*. Paris : Editions et Applications Psychologiques.
- Denburg, N. L., Buchanan, T. W., Tranel, D., & Adolphs, R. (2003). Evidence for preserved emotional memory in normal older persons. *Emotion*, 3(3), 239-253.
- Denis, M. (1983). Valeur d'imagerie et composition sémantique: analyse de deux échantillons de substantifs [Imagery value and semantic composition: Analysis of two sets of nouns]. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*, 3(2), 175-202.
- Derragh, L. S., Neath, I., Surprenant, A. M., Beaudry, O., & Saint-Aubin, J. (2017). The effect of lexical factors on recall from working memory: Generalizing the neighborhood size effect. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 71(1), 23-31.
- Desrochers, A., & Bergeron, M. (2000). Valeurs de fréquence subjective et d'imagerie pour un échantillon de 1,916 substantifs de la langue française. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 54(4), 274.
- Desrochers, A., & Thompson, G. L. (2009). Subjective frequency and imageability ratings for 3,600 French nouns. *Behavior Research Methods*, 41(2), 546-557.
- Dewhurst, S. A., & Conway, M. A. (1994). Pictures, images, and recollective experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1088-1098.
- Dewhurst, S. A., & Parry, L. A. (2000). Emotionality, distinctiveness, and recollective experience. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12(4), 541-551.
- Dey, A., & Sommers, M. S. (2015). Age-related Differences in Inhibitory Control Predict Audiovisual Speech Perception. *Psychology and Aging*, 30(3), 634-646.

- Dey, A., Sommers, M. S., & Hasher, L. (2017). An age-related deficit in resolving interference: Evidence from speech perception. *Psychology and Aging, 32*(6), 572-587.
- Dijksterhuis, A., & Aarts, H. (2003). On wildebeests and humans: The preferential detection of negative stimuli. *Psychological science, 14*(1), 14-18.
- Dirkx, E., & Craik, F. I. (1992). Age-related differences in memory as a function of imagery processing. *Psychology and Aging, 7*(3), 352-358.
- Doerksen, S., & Shimamura, A. P. (2001). Source memory enhancement for emotional words. *Emotion, 1*(1), 5-11.
- Dorot, D., & Mathey, S. (2010). Visual word recognition in young and older adults: A study of cohort effects for lexical variables. *Revue européenne de psychologie appliquée/European Review of Applied Psychology, 60*(3), 163-172.
- Dujardin, E. (2018). *Rôle des différences interindividuelles dans la reconnaissance visuelle des mots : Effets de voisinage orthographique par suppression d'une lettre et de confusabilité d'une lettre substituée* (thèse de Doctorat). Université de Bordeaux, France.
- Dujardin, E., & Mathey, S. (2019). Effects of deletion neighbourhood frequency and individual differences in lexical decision, progressive demasking and naming. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. doi: 10.1037/cep0000193
- Dupart, M., Auzou, N., & Mathey, S. (2018). Emotional valence impacts lexical activation and inhibition differently in aging: an emotional Hayling task investigation. *Experimental aging research, 44*(3), 206-220.
- Engard, N. C. (2009). LimeSurvey (version ?) [Logiciel]. Répéré à <http://limesurvey.org>
- Estes, Z., & Adelman, J. S. (2008). Automatic vigilance for negative words is categorical and general. *Emotion, 8*(4), 453-457.
- Estes, Z., & Verges, M. (2008). Freeze or flee? Negative stimuli elicit selective responding. *Cognition, 108*(2), 557-565.
- Eysenck, M. W., & Eysenck, M. C. (1980). Effects of processing depth, distinctiveness, and word frequency on retention. *British journal of psychology, 71*(2), 263-274.

- Faïta-Aïnseba, F., Gobin, P., Bouaffre, S., & Mathey, S. (2012). Event-related potential correlates of emotional orthographic priming. *NeuroReport*, *23*(13), 762-767.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, *39*(2), 175-191.
- Fernandes, M., Ross, M., Wiegand, M., & Schryer, E. (2008). Are the memories of older adults positively biased? *Psychology and aging*, *23*(2), 297-306.
- Ferrand, L., Augustinova, M., & Ric., F. (2006). Quand « amour » amorce « soleil » (ou pourquoi l'amorçage affectif n'est pas un (simple) cas d'amorçage sémantique?). *L'Année psychologique*, *106*(1), 79-104.
- Ferrand, L., & Ayora, P. (2007). *Psychologie cognitive de la lecture. Reconnaissance des mots écrits chez l'adulte. Ouvertures psychologiques*. Bruxelles, Belgique: de Boeck.
- Ferrand, L., Bonin, P., Méot, A., Augustinova, M., New, B., Pallier, C., & Brysbaert, M. (2008). Age-of-acquisition and subjective frequency estimates for all generally known monosyllabic French words and their relation with other psycholinguistic variables. *Behavior Research Methods*, *40*(4), 1049-1054.
- Ferrand, L., New, B., Brysbaert, M., Keuleers, E., Bonin, P., Méot, A., ... & Pallier, C. (2010). The French Lexicon Project: Lexical decision data for 38,840 French words and 38,840 pseudowords. *Behavior Research Methods*, *42*(2), 488-496.
- Ferré, P. (2003). Effects of level of processing on memory for affectively valenced words. *Cognition and Emotion*, *17*(6), 859-880.
- Fleming, K., Kim, S. H., Doo, M., Maguire, G., & Potkin, S. G. (2003). Memory for emotional stimuli in patients with Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, *18*(6), 340-342.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, *12*(3), 189-198.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *10*(4), 680-698.

- Forster, K. I., & Shen, D. (1996). No enemies in the neighborhood: absence of inhibitory neighborhood effects in lexical decision and semantic categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(3), 696-713.
- Freeman, E., Heathcote, A., Chalmers, K., & Hockley, W. (2010). Item effects in recognition memory for words. *Journal of Memory and Language*, 62(1), 1-18.
- Gardiner, J. M. (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory & cognition*, 16(4), 309-313.
- Gardiner, J. M., & Conway, M. A. (1999). Levels of awareness and varieties of experience. In B. H. Challis & B. M. Velichkovsky (Eds.), *Advances in consciousness research. Stratification in cognition and consciousness* (pp. 237-254). Amsterdam, Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Gardiner, J. M., & Java, R. I. (1993). Recognition memory and awareness: An experiential approach. *European Journal of Cognitive Psychology*, 5(3), 337-346.
- Gardiner, J. M., & Richardson-Klavehn, A. (2000). Remembering and knowing. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 229-244). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Gernsbacher, M. A. (1984). Resolving 20 years of inconsistent interactions between lexical familiarity and orthography, concreteness, and polysemy. *Journal of experimental psychology: General*, 113(2), 256-281.
- Gilet, A. L., Grünh, D., Studer, J., & Labouvie-Vief, G. (2012). Valence, arousal, and imagery ratings for 835 French attributes by young, middle-aged, and older adults: The French Emotional Evaluation List (FEEL). *Revue européenne de psychologie appliquée/European Review of Applied Psychology*, 62(3), 173-181.
- Glanc, G. A., & Greene, R. L. (2007). Orthographic neighborhood size effects in recognition memory. *Memory & Cognition*, 35(2), 365-371.
- Glanc, G. A., & Greene, R. L. (2009). Orthographic neighborhood size effects and associative recognition. *The American journal of psychology*, 122(1), 53-61.
- Glanc, G., & Greene, R. (2012). Orthographic distinctiveness and memory for order. *Memory*, 20(8), 865-871.

- Glanc, G. A., Logan, J. M., Grime, M., Anuwe, A., & Thompson, J. (2016). Using orthographic neighborhood size manipulations to investigate memory deficits in aging memory. *Cogent Psychology*, 3(1), 1-16.
- Glanzer, M., & Adams, J. K. (1990). The mirror effect in recognition memory: data and theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(1), 5-16.
- Gobin, P., Camblats, A. M., Faurous, W., & Mathey, S. (2017). Une base de l'émotionalité (valence, arousal, catégories) de 1286 mots français selon l'âge (EMA). *Revue européenne de psychologie appliquée*, 67(1), 25-42.
- Gobin, P., Faïta-Aïnseba, F., & Mathey, S. (2012). Orthographic priming also depends on the emotional valence of the neighbor and prime duration: An ERP study. *Journal of Neurolinguistics*, 25(3), 178-193.
- Gobin, P., & Mathey, S. (2010). The influence of emotional orthographic neighbourhood in visual word recognition. *Current psychology letters*, 26(1), 1-10.
- Goh, W. D., & Lu, S. H. (2012). Testing the myth of the encoding–retrieval match. *Memory & cognition*, 40(1), 28-39.
- Goh, W. D., & Pisoni, D. B. (2003). Effects of lexical competition on immediate memory span for spoken words. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 56(6), 929-954.
- Gola-Asmussen, C., Lequette, C., Pouget, G., Rouyet, C., & Zorman, M. (2011). *ECLA 16+ : Évaluation des compétences de lecture chez l'adulte de plus de 16 ans*. Grenoble: Université de Provence Aix-Marseille I-Cognisciences LSE Université Pierre Mendès.
- Gonthier, I., Desrochers, A., Thompson, G., & Landry, D. (2009). Normes d'imagerie et de fréquence subjective pour 1 760 mots monosyllabiques de la langue française. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 63(2), 139-149.
- Grainger, J. (1990). Word frequency and neighborhood frequency effects in lexical decision and naming. *Journal of memory and language*, 29(2), 228-244.
- Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: a multiple read-out model. *Psychological review*, 103(3), 518-565.

- Grainger, J., Muneaux, M., Farioli, F., & Ziegler, J. C. (2005). Effects of phonological and orthographic neighbourhood density interact in visual word recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 58(6), 981-998.
- Grainger, J., O'Regan, J. K., Jacobs, A. M., & Segui, J. (1989). On the role of competing word units in visual word recognition: The neighborhood frequency effect. *Perception & psychophysics*, 45(3), 189-195.
- Grainger, J., O'Regan, J. K., Jacobs, A. M., & Segui, J. (1992). Neighborhood frequency effects and letter visibility in visual word recognition. *Perception & Psychophysics*, 51(1), 49-56.
- Greene, G. (2016). The Role of Stimulus Structure in Human Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 64, 133-159.
- Grober, E., & Buschke, H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental neuropsychology*, 3(1), 13-36.
- Grühn, D., Scheibe, S., & Baltes, P. B. (2007). Reduced negativity effect in older adults' memory for emotional pictures: The heterogeneity-homogeneity list paradigm. *Psychology and Aging*, 22(3), 644-649.
- Grühn, D., Smith, J., & Baltes, P. B. (2005). No aging bias favoring memory for positive material: Evidence from a heterogeneity-homogeneity list paradigm using emotionally toned words. *Psychology and aging*, 20(4), 579-588.
- Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends in cognitive sciences*, 5(9), 394-400.
- Hansen, P. (2017). What makes a word easy to acquire? The effects of word class, frequency, imageability and phonological neighbourhood density on lexical development. *First language*, 37(2), 205-225.
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane (Eds.) & A. Miyake & J. N. Towse (Ed.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of experimental psychology: General*, 108(3), 356-388.

- Hasher, L., & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 193- 225). New York, Academic Press.
- Heathcote, A., Ditton, E., & Mitchell, K. (2006). Word frequency and word likeness mirror effects in episodic recognition memory. *Memory & Cognition*, *34*(4), 826-838.
- Hinojosa, J. A., Albert, J., López-Martín, S., & Carretié, L. (2014). Temporospatial analysis of explicit and implicit processing of negative content during word comprehension. *Brain and Cognition*, *87*, 109-121.
- Hofmann, M. J., Kuchinke, L., Tamm, S., Võ, M. L., & Jacobs, A. M. (2009). Affective processing within 1/10th of a second: High arousal is necessary for early facilitative processing of negative but not positive words. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *9*(4), 389-397.
- Holcomb, P. J., Kounios, J., Anderson, J. E., & West, W. C. (1999). Dual-coding, context-availability, and concreteness effects in sentence comprehension: An electrophysiological investigation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *25*(3), 721-742.
- Hulme, C., Roodenrys, S., Schweickert, R., Brown, G. D. A., Martin, S., & Stuart, G. (1997). Word frequency effects on short-term memory tasks: Evidence for a redintegration process in immediate serial recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *23*(5), 1217-1232.
- Hunt, R. R., & Elliot, J. M. (1980). The role of nonsemantic information in memory: Orthographic distinctiveness effects on retention. *Journal of Experimental Psychology: General*, *109*(1), 49-74.
- Hunt, R. R., & Mitchell, D. B. (1982). Independent effects of semantic and nonsemantic distinctiveness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*(1), 81-87.
- Huntsman, L. A., & Lima, S. D. (1996). Orthographic neighborhood structure and lexical access. *Journal of Psycholinguistic Research*, *25*(3), 417-429.
- Isaacowitz, D. M., Allard, E. S., Murphy, N. A., & Schlangel, M. (2009). The time course of age-related preferences toward positive and negative stimuli. *Journals of Gerontology: Series B*, *64*(2), 188-192.

- Isaacowitz, D. M., Wadlinger, H. A., Goren, D., & Wilson, H. R. (2006a). Selective preference in visual fixation away from negative images in old age? An eye-tracking study. *Psychology and aging, 21*(1), 40-48.
- Isaacowitz, D. M., Wadlinger, H. A., Goren, D., & Wilson, H. R. (2006b). Is there an age-related positivity effect in visual attention? A comparison of two methodologies. *Emotion, 6*(3), 511-516.
- Isingrini, M., Hauer, K., & Fontaine, R. (1996). Effet du vieillissement sur les réponses basées sur la familiarité et sur la recherche en situation de reconnaissance. *L'Année psychologique, 96*(2), 255-273.
- Jacobs, A.M., & Grainger, J. (1992). Testing a semistochastic variant of the interactive activation model in different word recognition experiments. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 18*(4), 1174-1188.
- Jalbert, A., Neath, I., Bireta, T. J., & Surprenant, A. M. (2011). When does length cause the word length effect? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 37*(2), 338-353.
- James, C. T. (1975). The role of semantic information in lexical decisions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1*(2), 13-136.
- Johnson, N. F., & Pugh, K. R. (1994). A cohort model of visual word recognition. *Cognitive Psychology, 26*(3), 240-346.
- Jones, G. V. (1985). Deep dyslexia, imageability, and ease of predication. *Brain and language, 24*(1), 1-19.
- Joordens, S., & Hockley, W. E. (2000). Recollection and familiarity through the looking glass: When old does not mirror new. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 26*(6), 1534-1555.
- Justi, F. R., & Jaeger, A. (2017). Orthographic neighborhood effects in recognition and recall tasks in a transparent orthography. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 43*(4), 565-578.
- Kalafat M, Hugonot-Diener L, & Poitrenaud J. (2003). Standardisation et étalonnage français du « Mini Mental State » (MMS) version GRECO. *Revue de Neuropsychologie, 13*, 209-236.

- Kalenzaga, S., Lamidey, V., Ergis, A. M., Clarys, D., & Piolino, P. (2016). The positivity bias in aging: Motivation or degradation? *Emotion, 16*(5), 602-610.
- Kaltwasser, L., Ries, S., Sommer, W., Knight, R., & Willems, R. M. (2013). Independence of valence and reward in emotional word processing: electrophysiological evidence. *Frontiers in Psychology, 4*, 168-183.
- Kang, S. H., Balota, D. A., & Yap, M. J. (2009). Pathway control in visual word processing: Converging evidence from recognition memory. *Psychonomic bulletin & review, 16*(4), 692-698.
- Kang, C., Wang, Z., Surina, A., & Lü, W. (2014). Immediate emotion-enhanced memory dependent on arousal and valence: the role of automatic and controlled processing. *Acta psychologica, 150*, 153-160.
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2007). Concreteness in emotional words: ERP evidence from a hemifield study. *Brain research, 1148*, 138-148.
- Kapucu, A., Rotello, C. M., Ready, R. E., & Seidl, K. N. (2008). Response bias in "remembering" emotional stimuli: A new perspective on age differences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 34*(3), 703-711.
- Kennedy, Q., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2004). The role of motivation in the age-related positivity effect in autobiographical memory. *Psychological science, 15*(3), 208-214.
- Kensinger, E. A. (2004). Remembering emotional experiences: The contribution of valence and arousal. *Reviews in the Neurosciences, 15*(4), 241-252.
- Kensinger, E. A. (2008). Age differences in memory for arousing and nonarousing emotional words. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 63*(1), P13-P18.
- Kensinger, E. A., Brierley, B., Medford, N., Growdon, J. H., & Corkin, S. (2002). Effects of normal aging and Alzheimer's disease on emotional memory. *Emotion, 2*(2), 118-134.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & cognition, 31*(8), 1169-1180.

- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(9), 3310-3315.
- Kensinger, E. A., Garoff-Eaton, R. J., & Schacter, D. L. (2007). Effects of emotion on memory specificity in young and older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *62*(4), 208-215.
- Kisley, M. A., Wood, S., & Burrows, C. L. (2007). Looking at the sunny side of life: Age-related change in an event-related potential measure of the negativity bias. *Psychological Science*, *18*(9), 838-843.
- Kissler, J., Assadollahi, R., & Herbert, C. (2006). Emotional and semantic networks in visual word processing: insights from ERP studies. *Progress in brain research*, *156*, 147-183.
- Knight, M., Seymour, T. L., Gaunt, J. T., Baker, C., Nesmith, K., & Mather, M. (2007). Aging and goal-directed emotional attention: Distraction reverses emotional biases. *Emotion*, *7*(4), 705-714.
- Kok, A. (1999). Varieties of inhibition: Manifestations in cognition, event-related potentials and aging. *Acta Psychologica*, *101*(2-3), 129-158.
- Kousta, S. T., Vigliocco, G., Vinson, D. P., Andrews, M., & Del Campo, E. (2011). The representation of abstract words: why emotion matters. *Journal of Experimental Psychology: General*, *140*(1), 14-34.
- Kousta, S. T., Vinson, D. P., & Vigliocco, G. (2009). Emotion words, regardless of polarity, have a processing advantage over neutral words. *Cognition*, *112*(3), 473-481.
- Labouvie-Vief, G. (2003). Dynamic integration: Affect, cognition, and the self in adulthood. *Current directions in psychological science*, *12*(6), 201-206.
- Labouvie-Vief, G. (2005). Self-with-other representations and the organization of the self. *Journal of Research in Personality*, *39*(1), 185-205.
- Labouvie-Vief, G. (2009). Cognition and equilibrium regulation in development and aging. *Restorative neurology and neuroscience*, *27*(5), 551-565.
- Labouvie-Vief, G., Grünh, D., & Mouras, H. (2009). Dynamic emotion-cognition interactions in adult development: Arousal, stress, and the processing of affect. In H. B. Bosworth

- & C. Hertzog (Eds.), *Decade of Behavior (2000-2010). Aging and cognition: Research methodologies and empirical advances* (pp. 181-196). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Lange, G., & Carr, A. (1999). Mood congruent memory bias of individuals with depressed mood and anxiety. *Irish Journal of Psychology*, 20(1), 28-38.
- Larsen, R. J., Mercer, K. A., & Balota, D. A. (2006). Lexical characteristics of words used in emotional Stroop experiments. *Emotion*, 6(1), 62-72.
- Lau, M. C., Goh, W. D., & Yap, M. J. (2018). An item-level analysis of lexical-semantic effects in free recall and recognition memory using the megastudy approach. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(10), 2207-2222.
- Lawton, M. P., Kleban, M. H., Rajagopal, D., & Dean, J. (1992). Dimensions of affective experience in three age groups. *Psychology and aging*, 7(2), 171-184.
- LeFavrais, P. (2005). *Alouette-R, Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Leigland, L. A., Schulz, L. E., & Janowsky, J. S. (2004). Age related changes in emotional memory. *Neurobiology of Aging*, 25(8), 1117-1124.
- Loas, G., Otmani, O., Verrier, A., Fremaux, D., & Marchand, M. P. (1996). Factor Analysis of the French Version of the 20-Item Toronto Alexithymia Scale (TAS-20). *Psychopathology*, 29(2), 139-144.
- Löckenhoff, C. E., & Carstensen, L. L. (2007). Aging, emotion, and health-related decision strategies: motivational manipulations can reduce age differences. *Psychology and aging*, 22(1), 134-146.
- Logan, J. M., & Balota, D. A. (2003). Conscious and unconscious lexical retrieval blocking in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 18(3), 537-550.
- Lynchard, N. A., & Radvansky, G. A. (2012). Age-related perspectives and emotion processing. *Psychology and aging*, 27(4), 934-939.
- MacKay, D.G., & Abrams, L. (1998). Age-linked declines in retrieving orthographic knowledge: Empirical, practical, and theoretical implications. *Psychology and Aging*, 13(4), 647-662.

- MacLeod, C., Tata, P., & Mathews, A. (1987). Perception of emotionally valenced information in depression. *British Journal of Clinical Psychology*, 26(1), 67-68.
- Marian, V., Bartolotti, J., Chabal, S., & Shook, A. (2012). CLEARPOND: Cross-linguistic easy-access resource for phonological and orthographic neighborhood densities. *PLoS one*, 7(8), e43230.
- Mason, S. E., & Smith, A. D. (1977). Imagery in the aged. *Experimental Aging Research*, 3(1), 17-32.
- Mather, M. (2006). Why memories may become more positive as people age. In B. Uttil, N. Ohta, & A. L. Siegenthaler (Eds.), *Memory and emotion: Interdisciplinary perspectives* (pp. 135-159). New York: Blackwell.
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and attentional biases for emotional faces. *Psychological science*, 14(5), 409-415.
- Mather, M., & Knight, M. (2005). Goal-directed memory: The role of cognitive control in older adults' emotional memory. *Psychology and aging*, 20(4), 554-570.
- Mathey, S. (2001). L'influence du voisinage orthographique lors de la reconnaissance des mots écrits. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 55(1), 1-23.
- Mathey, S. (2005). *Etude des processus de reconnaissance des mots en lecture silencieuse* (Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) en Psychologie). Université Bordeaux, France.
- Mathey, S., Camblats, A.-M., Ballot, C., Broqua, A., Postal, V., & Robert, C. (2018). De la lecture d'un mot à sa mémorisation : influence des processus lexico-émotionnels. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 155, 399-405.
- Mathey, S., & Dorot, D. (2011). Accès au lexique et vieillissement : effet de voisinage orthographique. In D. Brouillet (Ed.), *Le vieillissement cognitif normal. Maintenir l'autonomie de la personne âgée* (pp.115-124). De Boeck Université
- Mathey, S., & Postal, V. (2008). Le langage. In K. Dujardin, & P. Lemaire (Eds.), *Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique* (pp. 79-102). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.

- Mathey, S., Robert, C., & Zagar, D. (2004). Neighbourhood distribution interacts with orthographic priming in the lexical decision task. *Language and Cognitive Processes, 19*(4), 533-560.
- Mathey, S., & Zagar, D. (2000). The neighborhood distribution effect in visual word recognition: Words with single and twin neighbors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 26*(1), 184-205.
- Mathey, S., & Zagar, D. (2006). The orthographic neighbourhood frequency effect in French: A letter-case manipulation study. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale, 60*(2), 159-165.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological review, 88*(5), 375-407.
- McDaniel, M. A., DeLosh, E. L., & Merritt, P. S. (2000). Order information and retrieval distinctiveness: Recall of common versus bizarre material. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 26*(4), 1045-1056.
- Messina, D., Morais, J., & Cantraine, F. (1989). Valeur affective de 904 mots de la langue française. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition, 9*(2), 165-187.
- Midgley, K. J., Holcomb, P. J., Walter, J. B., & Grainger, J. (2008). An electrophysiological investigation of cross-language effects of orthographic neighborhood. *Brain Research, 1246*, 123-135.
- Mikels, J. A., Larkin, G. R., Reuter-Lorenz, P. A., & Carstensen, L. L. (2005). Divergent trajectories in the aging mind: changes in working memory for affective versus visual information with age. *Psychology and aging, 20*(4), 542-553.
- Milin, P., Feldman, L. B., Ramscar, M., Hendrix, P., & Baayen, R. H. (2017). Discrimination in lexical decision. *PLoS One, 12*(2), e0171935.
- Monnier, C., & Syssau, A. (2008). Semantic contribution to verbal short-term memory: Are pleasant words easier to remember than neutral words in serial recall and serial recognition? *Memory & Cognition, 36*(1), 35-42.
- Monnier, C., & Syssau, A. (2014). Affective norms for French words (FAN). *Behavior research methods, 46*(4), 1128-1137.

- Montefinese, M., Ambrosini, E., Fairfield, B., & Mammarella, N. (2014). The adaptation of the affective norms for English words (ANEW) for Italian. *Behavior research methods*, 46(3), 887-903.
- Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (2000). Real age of acquisition effects in word naming and lexical decision. *British Journal of Psychology*, 91(2), 167-180.
- Muraven, M., Tice, D. M., & Baumeister, R. F. (1998). Self-control as a limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(3), 774-789.
- Murphy, N. A., & Isaacowitz, D. M. (2008). Preferences for emotional information in older and younger adults: A meta-analysis of memory and attention tasks. *Psychology and aging*, 23(2), 263-286
- Nairne, J. S. (2002). The myth of the encoding-retrieval match. *Memory*, 10(5-6), 389-395.
- Nakayama, M., Sears, C. R., Hino, Y., & Lupker, S. J. (2014). Do masked orthographic neighbor primes facilitate or inhibit the processing of Kanji compound words? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(2), 813-840.
- New, B., Brysbaert, M., Veronis, J., & Pallier, C. (2007). The use of film subtitles to estimate word frequencies. *Applied psycholinguistics*, 28(4), 661-677.
- New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., & Ferrand, L. (2004). Lexique 2: A new French lexical database. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(3), 516-524.
- New, B., Pallier, C., Ferrand, L., & Matos, R. (2001). Une base de données lexicales du français contemporain sur internet: LEXIQUE™//A lexical database for contemporary french: LEXIQUE™. *L'Année Psychologique*, 101(3), 447-462.
- Nigg, J.T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220-246.
- Osgood, C. E. (1969). On the whys and wherefores of E, P, and A. *Journal of personality and social psychology*, 12(3), 194-199.
- Paap, K. R., & Johansen, L. S. (1994). The case of the vanishing frequency effect: A retest of the verification model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20(6), 1129-1157.

- Paivio, A. (1967). Paired-associate learning and free recall of nouns as a function of concreteness, specificity, imagery, and meaningfulness. *Psychological Reports*, 20(1), 239-245.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological review*, 76(3), 241-263
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford Science Publication.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 45(3), 255-287.
- Paivio, A. (2013). Dual coding theory, word abstractness, and emotion: A critical review of Kousta et al. (2011). *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(1), 282-287
- Paivio, A., Yuille, J. C., & Madigan, S. A. (1968). Concreteness, imagery, and meaningfulness values for 925 nouns. *Journal of experimental psychology*, 76(1), 1-25.
- Paivio, A., Walsh, M., & Bons, T. (1994). Concreteness effects on memory: When and why? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1196-1204.
- Peereman, R., & Content, A. (1995). Neighborhood size effect in naming: Lexical activation or sublexical correspondences? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(2), 409-421.
- Peirce, J. W. (2007). PsychoPy—psychophysics software in Python. *Journal of neuroscience methods*, 162(1-2), 8-13.
- Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in neuroinformatics*, 2, 10. doi: 10.3389/neuro.11.010.2008
- Perea, M., & Pollatsek, A. (1998). The effects of neighborhood frequency in reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(3), 767-779.
- Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific studies of reading*, 11(4), 357-383.

- Peters, J., & Daum, I. (2008). Differential effects of normal aging on recollection of concrete and abstract words. *Neuropsychology*, 22(2), 255-261.
- Phelps, E. A., LaBar, K. S., & Spencer, D. D. (1997). Memory for emotional words following unilateral temporal lobectomy. *Brain and cognition*, 35(1), 85-109.
- Piguet, O., Connally, E., Krendl, A. C., Huot, J. R., & Corkin, S. (2008). False memory in aging: Effects of emotional valence on word recognition accuracy. *Psychology and aging*, 23(2), 307-314.
- Plaut, D. C., & Shallice, T. (1993). Perseverative and semantic influences on visual object naming errors in optic aphasia: A connectionist account. *Journal of cognitive neuroscience*, 5(1), 89-117.
- Pollatsek, A., Perea, M., & Binder, K. S. (1999). The effects of "neighborhood size" in reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(4), 1142-1158.
- Posner, M. I., & Carr, T. H. (1992). Lexical access and the brain: Anatomical constraints on cognitive. *The American journal of psychology*, 105(1), 1-26.
- Pratto, F., & John, O. P. (1991). Automatic vigilance: the attention-grabbing power of negative social information. *Journal of personality and social psychology*, 61(3), 380-391.
- Pugh, K. R., Rexer, K., Peter, M., & Katz, L. (1994). Neighborhood effects in visual word recognition: Effects of letter delay and nonword context difficulty. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(3), 639-648.
- Rajaram, S. (1999). Assessing the nature of retrieval experience: Advances and challenges. In B. H. Challis & B. M. Velichkovsky (Eds.), *Advances in consciousness research. Stratification in cognition and consciousness* (pp. 255-275). Amsterdam, Netherlands: John Benjamins Publishing Company.
- Rastle, K., & Burke, D. (1996). Priming the tip of the tongue: Effects of prior processing on word retrieval in young and older adults. *Journal of Memory and Language*, 35(4), 586- 605.
- Reed, A. E., & Carstensen, L. L. (2012). The theory behind the age-related positivity effect. *Frontiers in psychology*, 3, 339-248.

- Reed, A. E., Chan, L., & Mikels, J. A. (2014). Meta-analysis of the age-related positivity effect: age differences in preferences for positive over negative information. *Psychology and aging, 29*(1), 1-15.
- Reilly, J., & Kean, J. (2007). Formal distinctiveness of high-and low-imageability nouns: Analyses and theoretical implications. *Cognitive science, 31*(1), 157-168.
- Rissenberg, M., & Glanzer, M. (1987). Free recall and word finding ability in normal aging and senile dementia of the Alzheimer's type: The effect of item concreteness. *Journal of Gerontology, 42*(3), 318-322.
- Robert, C. (2009). L'amorçage orthographique masqué dans la reconnaissance des mots écrits: Données empiriques et perspectives théoriques. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale, 63*(4), 303-318
- Robert, C. (2018). *De la reconnaissance des mots à leur mémorisation : le rôle de l'activation et l'inhibition lexicales* (Habilitation à Diriger des Recherches). Université Bordeaux, France.
- Robert, C., Dorot, D., & Mathey, S. (2012). Du campus au jardin: estimations de fréquence subjective auprès d'adultes jeunes et âgés pour 660 mots de la langue française. *L'Année psychologique, 112*(2), 227-246.
- Robert, C., & Duarte, L. R. (2016). Semantic richness and aging: The effect of number of features in the lexical decision task. *Journal of psycholinguistic research, 45*(2), 359-365.
- Robert, C., & Mathey, S. (2005). Effets de distribution du voisinage orthographique et d'amorçage par répétition masqué. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale, 59*(3), 190-198.
- Robert, C., & Mathey, S. (2007a). La distribution du voisinage influence l'amorçage orthographique non masqué des mots écrits. *Psychologie française, 52*(2), 171-181.
- Robert, C., & Mathey, S. (2007b). Aging and lexical inhibition: The effect of orthographic neighborhood frequency in young and older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 62*(6), 340-342.
- Robert, C., & Mathey, S. (2012). The effect of prime duration in masked orthographic priming depends on neighborhood distribution. *Language and speech, 55*(2), 249-262.

- Robert, C., Mathey, S., & Postal, V. (2009). Différences liées à l'âge dans la reconnaissance visuelle des mots chez l'adulte. *Revue européenne de psychologie appliquée/European Review of Applied Psychology*, 59(2), 139-151.
- Robert, C., Mathey, S., & Zagar, D. (2007). The effect of the balance of orthographic neighborhood distribution in visual word recognition. *Journal of psycholinguistic research*, 36(5), 371-381.
- Robert, C., Postal, V., & Mathey, S. (2015). The Effect of Orthographic Neighborhood in the Reading Span Task. *Journal of psycholinguistic research*, 44(2), 119-125.
- Roodenrys, S., Hulme, C., Lethbridge, A., Hinton, M., & Nimmo, L. M. (2002). Word-frequency and phonological-neighborhood effects on verbal short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(6), 1019-1034.
- Rowe, E. J., & Schnore, M. M. (1971). Item concreteness and reported strategies in paired-associate learning as a function of age. *Journal of Gerontology*, 26(4), 470-475.
- Rozin, P., & Royzman, E. B. (2001). Negativity bias, negativity dominance, and contagion. *Personality and social psychology review*, 5(4), 296-320.
- Rubenstein, H., Garfield, L., & Millikan, J. A. (1970). Homographic entries in the internal lexicon. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 9(5), 487-494.
- Rubin, D. C., & Friendly, M. (1986). Predicting which words get recalled: Measures of free recall, availability, goodness, emotionality, and pronunciability for 925 nouns. *Memory & Cognition*, 14(1), 79-94.
- Rugg, M. D., & Yonelinas, A. P. (2003). Human recognition memory: a cognitive neuroscience perspective. *Trends in cognitive sciences*, 7(7), 313-319.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161-1178.
- Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a three-factor theory of emotions. *Journal of research in Personality*, 11(3), 273-294.
- Saint-Aubin, J., & LeBlanc, J. (2005). Word frequency effects in immediate serial recall of pure and mixed lists: tests of the associative link hypothesis. *Canadian Journal of*

- Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 59(4), 219-227.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, 103(3), 403-428.
- Samson, D., & Pillon, A. (2004). Orthographic neighborhood and concreteness effects in the lexical decision task. *Brain and language*, 91(2), 252-264.
- Schapkin, S. A., Gusev, A. N., & Kuhl, J. (2000). Categorization of unilaterally presented emotional words: an ERP analysis. *Acta neurobiologiae experimentalis*, 60(1), 17-28
- Schmidt, S. R. (1991). Can we have a distinctiveness theory of memory? *Memory & Cognition*, 19(6), 523-542.
- Schneider, E., & Zuccoloto, A. (2007). E-prime 2.0 [Logiciel]. *Pittsburg, PA: Psychological Software Tools*.
- Schonfield, D., & Robertson, B. A. (1966). Memory storage and aging. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 20(2), 228-236.
- Schumann, D., Bayer, J., Talmi, D., & Sommer, T. (2018). Dissociation of immediate and delayed effects of emotional arousal on episodic memory. *Neurobiology of learning and memory*, 148, 11-19.
- Sears, C. R., Campbell, C. R., & Lupker, S. J. (2006). Is there a neighborhood frequency effect in English? Evidence from reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 1040-1062.
- Sears, C. R., Hino, Y., & Lupker, S. J. (1995). Neighborhood size and neighborhood frequency effects in word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(4), 876-900.
- Segui, J. (1991). La reconnaissance visuelle des mots. In R. Kolinski, J. Morais & J. Segui (Eds.), *La reconnaissance des mots dans les différentes modalités sensorielles : études de psycholinguistique cognitive* (pp. 99-117). Paris : Presses Universitaires de France.
- Segui, J., & Grainger, J. (1990). Priming word recognition with orthographic neighbors: Effects of relative prime-target frequency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(1), 65-76.

- Shamaskin, A. M., Mikels, J. A., & Reed, A. E. (2010). Getting the message across: Age differences in the positive and negative framing of health care messages. *Psychology and aging, 25*(3), 746-751.
- Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health, 5*(1-2), 165-173.
- Singer, J. A., & Salovey, P. (1988). Mood and memory: Evaluating the network theory of affect. *Clinical Psychology Review, 8*(2), 211-251.
- Snodgrass, J. G., & Mintzer, M. (1993). Neighborhood effects in visual word recognition: Facilitatory or inhibitory? *Memory & Cognition, 21*(2), 247-266.
- Sommer, T., Gläscher, J., Moritz, S., & Büchel, C. (2008). Emotional enhancement effect of memory: Removing the influence of cognitive factors. *Learning & Memory, 15*(8), 569-573.
- Sommers, M. S., & Danielson, S. M. (1999). Inhibitory processes and spoken word recognition in young and older adults: the interaction of lexical competition and semantic context. *Psychology and aging, 14*(3), 458-472.
- Spaniol, J., Voss, A., & Grady, C. L. (2008). Aging and emotional memory: cognitive mechanisms underlying the positivity effect. *Psychology and aging, 23*(4), 859-872.
- Spieler, D. H., & Balota, D. A. (2000). Factors influencing word naming in younger and older adults. *Psychology and Aging, 15*(2), 225-231.
- Spielberger, C. D., Sydeman, S. J., Owen, A. E., & Marsh, B. J. (1999). Measuring anxiety and anger with the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI). In M. E. Maruish (Ed.), *The use of psychological testing for treatment planning and outcomes assessment* (pp. 993-1021). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Stadtlander, L.M. (1995). Age differences in orthographic and frequency neighborhoods. In P. A. Allen & T. R. Bashore (Eds.), *Age differences in word and language processing* (pp.72-86). Amsterdam: Elsevier.
- Stanislaw, H., & Todorov, N. (1999). Calculation of signal detection theory measures. *Behavior research methods, instruments, & computers, 31*(1), 137-149.

- Storbeck, J., & Clore, G. L. (2005). With sadness comes accuracy; with happiness, false memory: Mood and the false memory effect. *Psychological Science, 16*(10), 785-791.
- Strain, E., Patterson, K., & Seidenberg, M. S. (2002). Theories of word naming interact with spelling--sound consistency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 28*(1), 207.
- Syssau, A. (1998). Le vieillissement de la mémoire : approche globale et approche analytique. *L'Année Psychologique, 98*, 451-473.
- Syssau, A., & Monnier, C. (2012). L'influence de la valence émotionnelle positive des mots sur la mémoire des enfants. *Psychologie Française, 57*(4), 237-250.
- Taconnat, L., & Rémy, P. (2006). Les faux souvenirs dans le vieillissement normal: données empiriques et modèles théoriques. *L'Année psychologique, 106*(3), 457-486.
- Tainturier, M. J., Tremblay, M., & Lecours, A.R. (1989). Aging and the word frequency: A lexical decision investigation. *Neuropsychologia, 27*(9), 1197-1203.
- Tainturier, M. J., Tremblay, M., & Lecours, A. R. (1992). Educational level and the word frequency effect: A lexical decision investigation. *Brain and Language, 43*(3), 460-474.
- Talmi, D. (2013). Enhanced emotional memory: Cognitive and neural mechanisms. *Current Directions in Psychological Science, 22*(6), 430-436.
- Tournier, I., & Postal, V. (2011). Strategy selection and aging: Impact of item concreteness in paired-associate task. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 18*(2), 195-213.
- Tse, C. S., & Altarriba, J. (2009). The word concreteness effect occurs for positive, but not negative, emotion words in immediate serial recall. *British Journal of Psychology, 100*(1), 91-109.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403). Oxford, England: Academic Press.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne, 26*(1), 1-12
- Unkelbach, C., Fiedler, K., Bayer, M., Stegmüller, M., & Danner, D. (2008). Why positive information is processed faster: the density hypothesis. *Journal of personality and social psychology, 95*(1), 36-49.

- Van der Linden, M., Coyette, F., Poitrenaud, J., Kalafat, M., Calicis, F., Wyns, C., & Adam, S. (2004). II. L'épreuve de rappel libre/rappel indicé à 16 items (RL/RI-16). In M. Van der Linden, S. Adam, A. Agniel, C. Baisset-Mouly, F. Bardet, F. Coyette, B. Desgranges, B. Deweer, A. M. Ergis, M. C. Gély-Nargeot, L. Grimomprez, A. C. Juillerat, M. Kalafat, J. Poitrenaud, F. Sellal, & C. Thomas-Antérion (Eds.), *L'évaluation des troubles de la mémoire. Présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage)* (pp. 25–47). Marseille: Solal.
- Verhaeghen P. (2003). Aging and vocabulary scores: A meta-analysis. *Psychology and Aging, 18*(2), 332-339.
- Vieillard, S., & Harm, J. (2013). La régulation des émotions au cours du vieillissement normal. *L'Année psychologique, 113*, 595-628.
- Walker, I., & Hulme, C. (1999). Concrete words are easier to recall than abstract words: Evidence for a semantic contribution to short-term serial recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 25*(5), 1256-1271
- Waller, T. G. (1976). Children's recognition memory for written sentences: A comparison of good and poor readers. *Child Development, 47*(1), 90-95.
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior research methods, 45*(4), 1191-1207.
- Wegner, D. M., Erber, R., & Zanakos, S. (1993). Ironic processes in the mental control of mood and mood-related thought. *Journal of personality and social psychology, 65*(6), 1093-1104
- Welcome, S. E., & Trammel, E. R. (2017). Individual differences in orthographic priming relate to phonological decoding skill in adults. *Cognitive processing, 18*(2), 119-128.
- West, W. C., & Holcomb, P. J. (2000). Imaginal, semantic, and surface-level processing of concrete and abstract words: an electrophysiological investigation. *Journal of Cognitive Neuroscience, 12*(6), 1024-1037.
- Williams, P., & Drolet, A. (2005). Age-related differences in responses to emotional advertisements. *Journal of consumer research, 32*(3), 343-354.
- Witte, K. L., & Freund, J. S. (1976). Paired-associate learning in young and old adults as related to stimulus concreteness and presentation method. *Journal of gerontology, 31*(2), 186-192.

- Wulff, D. U., De Deyne, S., Jones, M. N., & Mata, R. (2019). New Perspectives on the Aging Lexicon. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(8), P686-698.
- Wurm, L. H. (2011). Decreasing complexity of affective space in older adults lower on cognitive control: Affective effects in a nonaffective task and with nonaffective stimuli. *Psychology and Aging*, 26(3), 716–730.
- Yao, Z., & Wang, Z. (2013). The effects of the concreteness of differently valenced words on affective priming. *Acta psychologica*, 143(3), 269-276.
- Yao, Z., Wu, J., Zhang, Y., & Wang, Z. (2017). Norms of valence, arousal, concreteness, familiarity, imageability, and context availability for 1,100 Chinese words. *Behavior research methods*, 49(4), 1374-1385.
- Yao, Z., Yu, D., Wang, L., Zhu, X., Guo, J., & Wang, Z. (2016). Effects of valence and arousal on emotional word processing are modulated by concreteness: Behavioral and ERP evidence from a lexical decision task. *International Journal of Psychophysiology*, 110, 231-242.
- Yap, M. J., & Balota, D. A. (2015). Visual word recognition. In A. Pollatsek, & R. Treiman (Eds.), *The Oxford handbook of reading* (pp.26-43). New York: Oxford Library of Psychology.
- Yap, M. J., Balota, D. A., Sibley, D. E., & Ratcliff, R. (2011). Individual differences in visual word recognition: Insights from the English Lexicon Project. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(1), 53-79.
- Yap, M. J., Pexman, P. M., Wellsby, M., Hargreaves, I. S., & Huff, M. (2012). An abundance of riches: cross-task comparisons of semantic richness effects in visual word recognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 72-82.
- Yap, M. J., Tan, S. E., Pexman, P. M., & Hargreaves, I. S. (2011). Is more always better? Effects of semantic richness on lexical decision, speeded pronunciation, and semantic classification. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(4), 742-750.
- Yarkoni, T., Balota, D., & Yap, M. (2008). Moving beyond Coltheart's N: A new measure of orthographic similarity. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(5), 971-979.

- Yonelinas, A. P. (1994). Receiver-operating characteristics in recognition memory: evidence for a dual-process model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(6), 1341-1354.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of memory and language*, 46(3), 441-517.
- Zagar, D., & Mathey, S. (2000). When words with higher-frequency neighbours become words with no higher-frequency neighbours (Or how to undress the neighbourhood frequency effect). In A. Kennedy, R. Radach, D. Heller & J. Pynte (Eds.), *Reading as a Perceptual Process* (pp. 23-46). Oxford: Elsevier.
- Zechmeister, E. B. (1969). Orthographic distinctiveness. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(6), 754-761.
- Ziegler, J. C., & Perry, C. (1998). No more problems in Coltheart's neighborhood: Resolving neighborhood conflicts in the lexical decision task. *Cognition*, 68(2), 53-62.

## ANNEXES

## Annexe 1. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 1

Condition de voisinage	
Avec un VO plus fréquent	Sans VO plus fréquent
pelade (pelage)	jeton
labile (habile)	cadet
milice (malice)	flopée
pronom (prénom)	copeau
régner (régler)	carafe
gland (grand)	lionne
envol (envoi)	palace
scieur (skieur)	auvent
solex (silex)	forage
légion région	bichon
moisir (loisir)	piéger
poupon (poumon)	déluge
labour (labeur)	oursin
lèpre (lèvre)	naval
festin (destin)	fémur
caveau (cadeau)	purger
repos (repas)	camion
roseau (réseau)	notice
magot (mégot)	bavure
naître (maître)	angine
venin (venir)	crocus
chenal (cheval)	dolmen
cornac (cognac)	mythe
chapon (chaton)	géôle

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

## Annexe 2. Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience

<b>Condition de voisinage</b>	
<b>Avec un VO plus fréquent</b>	<b>Sans VO plus fréquent</b>
Cigale (cigare)	jeton
Fuseau (museau)	cadet
Recel (recul)	flopée
Filin (filon)	copeau
Damner (damier)	carafe
Gredin (gradin)	lionne
Groin (grain)	palace
Raison (maison)	auvent
Chipie (chimie)	forage
Dopage (dosage)	bichon
Turbin (turban)	piéger
Bison (bidon)	déluge
Frêne (frêle)	oursin
Melon (selon)	naval
Epier (évier)	fémur
Alto (auto)	purger
Tempe (temps)	camion
Roture (rotule)	notice
Pavot (pivot)	bavure
Abcès (accès)	angine
Crieur (prieur)	crocus
Diode (dinde)	dolmen
Chef (chez)	mythe
Rameau (hameau)	geôle

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

Annexe 3. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 2.

<b>Conditions</b>			
<b>Imageabilité faible</b>		<b>Imageabilité forte</b>	
<b>Forte densité du VO</b>	<b>Faible densité du VO</b>	<b>Forte densité du VO</b>	<b>Faible densité du VO</b>
visée	flux	cape	kiwi
cordée	thème	ciment	dinde
pari	soutien	ballon	jeton
durée	convoi	lama	nuage
somme	défi	niche	pépin
saveur	voeu	selle	étui
motte	frêne	carré	moulin
gain	mythe	paume	plomb
soute	écart	loyer	globe
bail	képi	couvent	tronc
muret	réseau	hache	étang
serment	leçon	ruche	galop
verbe	mardi	bouchée	orgue
recours	fiole	bulle	ongle
laque	flanc	sapin	poisson
congé	coutume	poire	stylo
tenue	norme	menu	royaume
débit	total	rayon	flacon
rien	prude	patin	cerf
borne	recul	luge	lynx

Annexe 4. Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience 2.

<b>Conditions</b>			
<b>Imageabilité faible</b>		<b>Imageabilité forte</b>	
<b>Forte densité du VO</b>	<b>Faible densité du VO</b>	<b>Forte densité du VO</b>	<b>Faible densité du VO</b>
détente	exil	saule	grue
biais	futur	branche	cargo
fonte	bonze	souris	sphinx
calme	abbé	canon	huître
huée	liage	moto	acier
coût	luth	douille	cloche
rabot	stèle	veste	encre
refus	hêtre	voile	album
nonne	preuve	brique	nylon
clique	rythme	pion	mouette
bonté	abus	fouet	fourche
gaze	crypte	tige	trappe
manie	glas	aimant	jury
péril	produit	collet	épée
cosse	session	merle	clef
berge	fiord	pâté	grec
latte	coing	scie	vélo
tonique	appui	coque	hyène
parti	pâtre	maïs	flèche
gaine	maçon	renne	outil

Annexe 5. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 3.

<b>Condition de voisinage</b>	
<b>Forte densité de voisinage</b>	<b>Faible densité de voisinage</b>
volt	octet
cosse	scalp
derme	geai
soute	fakir
charte	lynx
hotte	dinde
maille	crypte
fard	orgue
niche	mythe
fente	poivre
poire	étui
hache	globe
pape	joueur
douche	argile
casque	balai
four	galop
lama	képi
visée	stade
purée	grec
virage	volume
sapin	cloche
menu	cerf
paroi	plomb
palier	tronc

Annexe 6. *Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience 3*

<b>Condition de voisinage</b>	
<b>Forte densité de voisinage</b>	<b>Faible densité de voisinage</b>
aile	lion
scie	jazz
gaine	frêne
vitre	stèle
loyer	flore
nain	noyau
souris	clef
muret	tricot
volet	habit
craque	nylon
hardes	poulpe
teinte	timbre
palme	studio
clique	moelle
ciment	chèvre
maïs	épée
figue	fiord
vase	musc
débit	recul
juré	vélo
verbe	steak
toque	bonze
bulle	norme
borne	krill

## Annexe 7. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 4

<b>Valence émotionnelle</b>		
<b>Neutre</b>	<b>Positive</b>	<b>Négative</b>
gélule	Bisous	gastro
furet	bonbon	otage
raphia	décor	tuerie
fémur	éloge	danger
besace	gaieté	cachot
mulet	zénith	trauma
notion	lingot	escroc
convoi	régal	dégât
bonnet	ourson	vipère
réseau	atout	égout
mardi	goyave	tyran
miroir	oiseau	ordure

## Annexe 8. Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience 4

<b>Valence émotionnelle</b>		
<b>Neutre</b>	<b>Positive</b>	<b>Négative</b>
zébus	saxos	acnés
piquet	festin	gelure
corset	osmose	fusil
rivet	sonate	décès
orteil	coton	fadeur
façade	joyau	menace
alcool	nougat	impôt
grelot	record	effroi
limite	rosace	phobie
outil	repas	piqûre
teckel	topaze	goulag
genou	gâteau	rumeur

Annexe 9. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans les Expériences 5 et 6

Conditions					
Imageabilité faible			Imageabilité forte		
Mots neutres	Mots négatifs	Mots positifs	Mots neutres	Mots négatifs	Mots positifs
tigré	dépit	hardi	fumet	fripé	coloré
muret	infect	natal	aveux	nocif	argenté
fléché	viral	éloge	appui	livide	divin
plissé	oubli	atout	saxon	pourri	soyeux
massif	enroué	braver	fécule	enragé	festif
astral	renier	intact	labile	gluant	jovial
aqueux	fautif	épique	costal	inerte	floral
bavard	lacune	sonate	draper	déprimé	nacré
hisser	dédain	osmose	tacite	broyer	baleine
frotter	fétide	malice	fictif	pincer	goyave
diluer	bizut	déclat	docile	gifler	ourson
loterie	fiscal	lucide	situer	épine	poupon
noyau	ravage	subtil	raphia	mégot	navire
tibia	trépas	narrer	traité	saleté	érable
orteil	anémie	adroit	global	tornade	balade
tiroir	désuni	dédier	notion	frelon	lingot
amiral	fadeur	équité	entité	putois	bonbon
grelot	cruelle	acuité	opposé	vipère	sucrer
ciseau	trimer	tonique	inférer	mygale	bercé
étrier	évincer	loyauté	monceau	trafic	orner

Annexe 10. Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans les Expériences 5 et 6

<b>Conditions</b>					
<b>Imageabilité faible</b>			<b>Imageabilité forte</b>		
<b>Mots neutres</b>	<b>Mots négatifs</b>	<b>Mots positifs</b>	<b>Mots neutres</b>	<b>Mots négatifs</b>	<b>Mots positifs</b>
brève	ignare	vital	zébus	cobaye	zénith
damassé	happé	égayé	enrober	radar	gratin
écumer	atroce	côtier	dévorer	égout	valse
puiser	litige	lagune	rébus	affoler	bisous
burin	passif	azalée	frisé	clodo	tribu
luron	fatal	polies	broder	acnés	toucan
buriné	déchu	adapté	royauté	piqûre	trèfle
évasé	cupide	rallié	furet	mordre	rosace
repaire	carcan	tenace	casier	détesté	humer
rabais	abject	répit	écuyer	boueux	adopté
bottin	raquer	dévoué	toupie	frimer	déguisé
titane	capoter	osées	miette	infecté	nougat
labour	jaloux	voeux	besace	cafard	poneys
diurne	rumeur	promus	crépu	cassés	évader
aviser	acculer	laïcs	blason	égaré	cocon
laveur	inculte	atoll	engin	évanoui	bagues
rivet	piteux	mériter	convoi	voyou	animé
firme	impur	conçue	coupon	claque	souper
altos	sévice	renoué	rameur	cachot	réparé
abonder	borné	deviner	piquet	brisée	exploré

*Annexe 11. Liste des Pseudomots Utilisé dans l'Expérience 6*

éviq, aité, proris, aéact, dilhia, rémal, cospère, tenser, socré, assai, revelu, enjeué, lovir, habila, croquem, rivan, épace, cotin, plumo, palmiar, médoter, phomos, sésami, mûriur, auteus, nuton, débot, grandir, andigne, écrouir, panquer, vinter, sottu, narcué, saturur, tenne, barné, péjal, encès, néint, regrat, gènour, enterpé, riculer, cyctone, rhumi, otate, tabag, boldel, bisu, câler, gliffer, lenteuv, dualer, canser, turdre, jureté, gépant, pureux, séliel, hailli, partos, rinque, navion, taxture, ajoug, bénoué, fuseai, compté, blique, homerd, museai, volyts, phiage, chabal, vinsé, ferdu, insérar, platide, régumé, touder, rocape, râtuau, donts

Annexe 12. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 7.

<b>Valence du voisinage</b>	
Neutre	Négative
abonder (aborder)	broder (broyer)
aviver (aviser)	casier (casser)
callot (ballot)	clamer (cramer)
crépu (crépi)	défaire (défaite)
cuisseur (curseur)	défiant (méfiant)
déliier (défier)	dégrafé (dégradé)
engin (enfin)	délesté (détesté)
enjôler (enrôler)	denier (renier)
évaser (évader)	dépoli (démoli)
jurer (juger)	falaise (malaise)
latter (lutter)	fauve (faute)
meugler (meubler)	menhir (mentir)
monceau (morceau)	pileux (piteux)
oncles (ongles)	rameur (rumeur)
orales (orages)	râper (râler)
prudes (prunes)	rhums (rhume)
répandu (répondu)	rogné (cogné)
replet (reflet)	siégé (piégé)
saufs (sauts)	torsade (tornade)
sorcier (soucier)	trappe (frappe)
tanner (tonner)	tremper (tromper)
tétant (tâtant)	trier (crier)
torche (touche)	truelle (cruelle)
vissé (tissé)	vodou (voyou)

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

Annexe 13. *Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience 7*

<b>Valence du voisinage</b>	
<b>Neutre</b>	<b>Négative</b>
barrir (barrer)	ameuté (amputé)
bisque (risque)	bomber (tomber)
cuivre (suivre)	brève (grève)
décalé (décelé)	briffer (griffer)
édité (évité)	cachou (cachot)
entiché (entaché)	courir (mourir)
fléché (fléchi)	décru (déchu)
hockey (jockey)	drague (drogue)
huttes (lutttes)	enclave (esclave)
lampée (campée)	grison (prison)
migré (tigré)	hotte (sotte)
ogive(olive)	idiome (idiote)
pisteur (pasteur)	imper (impur)
plissé (glissé)	insigne (indigne)
pulser (puiser)	jailli (failli)
santal (cantal)	lièvre (fièvre)
sébum (sérum)	lubies (subies)
tatou (tabou)	merle (merde)
tirade (tirage)	muter(buter)
tiroir (miroir)	pastis (partis)
triade (triage)	pentue (pendue)
vagir (vagin)	phonie (phobie)
verdie (vernie)	raboter (raboter)
voltage (voltige)	répit (dépit)

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

## Annexe 14. Liste des Mots d'Apprentissage Utilisés dans l'Expérience 9

<b>Valence du voisinage</b>	
<b>Neutre</b>	<b>Négative</b>
maillon (maillot)	bomber (tomber)
tresser (dresser)	clamer (cramer)
brochet (crochet)	cyclope (cyclone)
sébum (sérum)	trier (crier)
pisteur (pasteur)	déecté (délesté)
brasser (brosser)	hotte (honte)
cuivre (suivre)	lipide (livide)
fourmi (fourni)	masquer (manquer)
jurer (juger)	poivron (poivrot)
miette (muette)	rameur (rumeur)
piquet (paquet)	siégé (piégé)
tester (rester)	tondre (tordre)
coudre (moudre)	tremper (tromper)
carpe (carte)	troqué (traqué)
lotion (notion)	truelle (cruelle)
fouillé (mouillé)	broder (broyer)
segment (serment)	casier (casser)
sorcier (soucier)	cornée (corvée)
abonder (aborder)	défaire (défaite)
délier (défier)	défiant (méfiant)
triade (triage)	falaise (malaise)
tiroir (miroir)	lièvre (fièvre)
manette (canette)	torsade (tornade)
tracté (traité)	trappe (frappe)

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

## Annexe 15. Liste des Mots Nouveaux Distracteurs Utilisés dans l'Expérience 9

<b>Valence du voisinage</b>	
<b>Neutre</b>	<b>Négative</b>
nièce (pièce)	publier (oublier)
règne (règle)	naine (haine)
oncles (ongles)	proue (proie)
phases (phares)	gommage (dommage)
torche (touche)	insigne (indigne)
huiles (tuiles)	enclave (esclave)
prudes (prunes)	dégotté (dégoutté)
poterie (loterie)	dégrafé (dégradé)
relaver (relever)	brosse (grosse)
aviver (aviser)	clique (claque)
beurrer (bourrer)	coings (poings)
doublon (houblon)	viable (diable)
frotter (flotter)	foncer (forcer)
pulser (puiser)	formée (fermée)
titane (isane)	inepte (inerte)
pastis (partis)	pâteux (piteux)
tenues (venues)	menhir (mentir)
calqué (casqué)	pentue (pendue)
dompté (compté)	rincer (pincer)
campée (lampée)	poutre (foutre)
latter (lutter)	trempe (trompé)
perché (penché)	dérogé (dérobé)
tétine (rétine)	denier (renier)
débuter (débitier)	grison (prison)

*Note.* Les voisins plus fréquents sont indiqués entre parenthèses

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 1.</i> .....	48
Tableau 2. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 2.</i> .....	64
Tableau 3. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 3</i> .....	83
Tableau 4. <i>Corrélations entre les Scores Standardisés aux Tests d'Orthographe, de Lecture, et de Vocabulaire l'Expérience 2a</i> .....	65
Tableau 5. <i>Corrélations entre les Scores Standardisés aux Tests d'Orthographe, de Lecture, et de Vocabulaire l'Expérience 2a</i> .....	71
Tableau 6. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 4</i> .....	104
Tableau 7. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage des Expériences 5 et 6</i> .....	116
Tableau 8. <i>Pourcentage de Réponse Remember et Know Associées aux Pourcentages de Mots Correctement Reconnu et aux Fausses Alarmes en Fonction de la Valence Emotionnelle et de l'Imageabilité des mots dans l'Expérience 6</i> .....	131
Tableau 9. <i>Caractéristiques des Mots d'Apprentissage de l'Expérience 7</i> .....	143
Tableau 10. <i>Corrélations entre les Estimations de Familiarité et d'Imageabilité de la Présente Etude et celles des Etudes Précédentes en Fonction de l'Age des Répondants</i> .....	157
Tableau 11. <i>Estimations Moyennes d'Imageabilité et de Familiarité pour les 1286 mots Evalués chez les Quatre Groupes d'Age (18-25 ans ; 26-39 ans ; 40-59 ans ; plus de 60 ans)</i> .....	158
Tableau 12. <i>Corrélations entre les Evaluations de Familiarité, d'Imageabilité et la Fréquence Objective pour les Quatre Groupes d'Age</i> 8.....	160
Tableau 13. <i>Analyses de Régression Simple avec les Indices de Fréquence Objective Issus de Lexique 2 et de Familiarité et d'Imageabilité de la Présente Norme sur les Temps de Réaction de 942 mots Issus du French Lexicon Project chez l'Adulte Jeune</i> .....	160
Tableau 14. <i>Analyses de Régression Simple avec les Indices de Fréquence Objective Issus de Lexique 2 et de Familiarité et d'Imageabilité sur les Temps de réaction de 639 mots Peu Familiars Issus du French Lexicon Project chez l'Adulte Jeune.</i> .....	162

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1.</i> Représentation schématique du modèle AI (d'après McClelland & Rumelhart, 1981).....	10
<i>Figure 2.</i> Modèle de reconnaissance visuelle des mots étendu au système affectif (Gobin & Mathey, 2016).....	39
<i>Figure 3.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 1a.....	51
<i>Figure 4.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 1a.....	52
<i>Figure 5.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 1a.....	52
<i>Figure 6.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 1b.....	54
<i>Figure 7.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge l'Expérience 1b.....	55
<i>Figure 8.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la fréquence du voisinage orthographique et de l'âge l'Expérience 1b.....	55
<i>Figure 9.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge des participants dans l'Expérience 3.....	86
<i>Figure 10.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge des participants dans l'Expérience 3.....	87
<i>Figure 11.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la densité du voisinage orthographique, de l'imageabilité et de l'âge des participants dans l'Expérience 3.....	88
<i>Figure 12.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge dans l'Expérience 4.....	107
<i>Figure 13.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge dans l'Expérience 4..	108

<i>Figure 14.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge dans l'Expérience 4.....	108
<i>Figure 15.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés après 20 min en fonction de la valence émotionnelle des mots et de l'âge dans l'Expérience 4.....	109
<i>Figure 16.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 5.....	118
<i>Figure 17.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 5.....	119
<i>Figure 18.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 5.....	120
<i>Figure 19.</i> Temps de réaction moyens (ms) en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 6.....	128
<i>Figure 20.</i> Pourcentage d'erreurs moyen en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 6.....	128
<i>Figure 21.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 6.....	129
<i>Figure 22.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle et de l'imageabilité des mots dans l'Expérience 6.....	132
<i>Figure 23.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 7a.....	144
<i>Figure 24.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du VO et du groupe d'âge dans l'Expérience 7a.....	145
<i>Figure 25.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage orthographique et de l'âge dans l'Expérience 7a.....	145
<i>Figure 26.</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage orthographiue et de l'âge dans l'Expérience 7b.....	147
<i>Figure 27.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage orthographiue et de l'âge dans l'Expérience 7b.....	148
<i>Figure 28.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage et du groupe d'âge dans l'Expérience 7b.....	148

<i>Figure 29.</i> Distribution des estimations de familiarité pour les quatre groupes d'âge dans l'Etude 8.....	158
<i>Figure 30.</i> Distribution des estimations d'imageabilité pour les quatre groupes d'âge dans l'Etude 8.....	158
<i>Figure 31.</i> Relation graphique entre les estimations de familiarité et d'imageabilité pour les quatre groupes d'âge dans l'Etude 8.....	159
<i>Figure 32 .</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage et de l'âge dans Expérience 9a.....	172
<i>Figure 33.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage et de l'âge dans Expérience 9a .....	173
<i>Figure 34.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence émotionnelle du voisinage et de l'âge dans Expérience 9a.....	173
<i>Figure 35 .</i> Pourcentage de mots correctement rappelés en fonction de la valence du voisinage et de l'âge dans Expérience 9b.....	176
<i>Figure 36.</i> Pourcentage de mots correctement reconnus en fonction de la valence du voisinage et de l'âge dans Expérience 9b .....	177
<i>Figure 37.</i> Pourcentage de fausses alarmes en fonction de la valence du voisinage et de l'âge dans Expérience 9b.....	177