HAL
open science

Eléments de description de l'articulation des registres visuels (eye-tracking) et verbaux dans le maintien de l'interaction schizophrénique

Stéphanie Padroni

To cite this version:

Stéphanie Padroni. Eléments de description de l'articulation des registres visuels (eye-tracking) et verbaux dans le maintien de l'interaction schizophrénique. Psychologie. Université de Lorraine, 2015. Français. NNT : 2015LORR0231 . tel-01752268

HAL Id: tel-01752268

https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01752268

Submitted on 29 Mar 2018

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.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

Laboratoire de Psychologie de l'Interaction et des Relations Intersubjectives
(EA 4432)

THESE de Doctorat en Psychologie

présentée par ***Mademoiselle Stéphanie PADRONI***

en vue de l'obtention du grade de Docteur en Psychologie
(Diplôme National – Arrêté du 07 Août 2006)

Eléments de description de l'articulation des registres visuels (eye-tracking) et verbaux dans le maintien de l'interaction schizophrénique.

Thèse dirigée par ***Monsieur le Professeur Michel MUSIOL,***
Université de Lorraine, ATILF, CNRS UMR 7118.

Soutenance prévue le 27 avril 2015.

Président du jury :

Didier Desor, Professeur de Neuroscience du comportement, émérite, Université de Lorraine, Loria, CNRS UMR 7503.

Rapporteurs :

Caroline Demily, Praticien Hospitalier, Université Lyon 1, EDR-Psy, CNRS UMR 5229.

Eric Grillo, Professeur de Philosophie, Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3.

Remerciements

Je tiens à exprimer ici toute ma reconnaissance aux personnes qui m'ont fait l'honneur d'accepter de participer au jury de cette soutenance de thèse. Je remercie le docteur Caroline Demily et monsieur le Professeur Eric Grillo d'avoir accepté d'en être les rapporteurs. Et, je remercie monsieur le Professeur émérite Didier Desor d'avoir accepté de présider le jury de cette soutenance de thèse.

Enfin, je tiens à remercier particulièrement mon directeur de thèse et membre de ce jury, le Professeur Michel Musiol. Je tiens à le remercier pour son engagement dans la direction de cette thèse et pour m'avoir accordé sa confiance tout au long de l'élaboration de ce travail. Je le remercie également pour la patience dont il a su faire preuve face aux moments de doutes que j'ai pu manifester.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes avec lesquelles j'ai collaboré durant ces années. Je pense particulièrement aux Maîtres de conférences Frédéric Verhaegen et Stéphanie Caharel pour leur aide respective lors de la mise œuvre de ce projet.

Je tiens également à adresser de chaleureux remerciements à toute l'équipe du docteur Caroline Demily qui m'a reçu, aidé et soutenu lors de la phase de recueil des données. Et notamment, les deux neuropsychologues mesdames Aurélie Vehier et Delphine Fabre pour m'avoir aidé à contacter les patients, la secrétaire madame Gabriel pour son aide lors de la mise en marche du matériel, la cadre de santé madame Patricia Pitoizet pour son aide dans le bon déroulement de mes séjours au Vinatier et toute l'équipe d'infirmiers pour leur soutien quotidien.

A tous mes amis dont l'amitié perdure depuis de nombreuses années. Et particulièrement à Maître Judith Araujo pour m'avoir convaincu d'accepter ce challenge, et au Docteur Madeleine Ostrowski pour son soutien et ses encouragements.

Ma gratitude va à ma famille pour leur inconditionnel soutien.

Mes plus grands remerciements vont à mon conjoint, Fabrice, qui m'a inlassablement supporté et soutenu, mais surtout pour tout son amour.

Et enfin, à ma fille Antinéa.

Résumé

La recherche présentée ici constitue l'une des applications du projet de recherche « InterHumain », et son objectif principal est double : développer les connaissances dont on dispose actuellement sur le fonctionnement de l'interaction en général ; et, décrire avec plus de précision les capacités interactionnelles des patients schizophrènes dans le but de contribuer à l'élaboration de techniques de prise en charge adaptées à leurs troubles cognitifs.

Afin de concevoir un modèle de l'interaction plurimodal, nous avons analysé des interactions en face à face entre un expérimentateur (psychologue) et un schizophrène. Cela nous a amené à comparer certaines propriétés des compétences interactionnelles des sujets « normaux » à celles des sujets schizophrènes afin d'identifier les capacités et les difficultés qu'ils manifestent au niveau du langage et des mouvements oculaires. Nous centrons les analyses dans ce manuscrit sur deux aspects de l'interaction : la séquentialité du discours et les saccades oculaires. Ce modèle sera éprouvé au moyen du système faceLAB5. Il s'agit d'un système d'enregistrement et de suivi des mouvements oculaires (« *eye-tracking* ») que nous avons doublé afin d'obtenir des données sur les deux interlocuteurs en situation d'interaction. De plus, les résultats seront mis en perspective avec les données issues de bilans neuropsychologiques afin, notamment, de déterminer le rôle que pourrait jouer le lobe frontal dans le maintien de l'interaction.

Les principaux résultats sont en accord avec ceux issus de nombreuses études antérieures utilisant un seul système d' « *eye-tracking* » antérieures, notamment que les patients schizophrènes produisent plus de mouvements de saccades oculaires que les participants témoins. Mais le dispositif, tel que nous l'avons conçu, permet également l'analyse du fonctionnement de l'interlocuteur donc de l'expérimentateur. Celui-ci manifeste une baisse de sa production de saccades oculaires lorsqu'il est en interaction avec les patients schizophrènes. De plus, les résultats aux tests neuropsychologiques montrent que malgré certaines déficiences déjà identifiées chez les patients schizophrènes, certaines capacités cognitives semblent préservées.

Cette observation pourraient être le point d'ancrage d'une restauration des capacités cognitives actuellement en déclins voir déficitaires chez certains patients schizophrènes, par la mise au point de thérapies spécifiques et adaptées. Cela leur permettrait d'exploiter au mieux toutes leurs capacités cognitives, soit au quotidien, soit en vue d'une insertion sociale et professionnelle à long terme.

Mots clés : *eye-tracking*, saccades oculaires, séquentialité du discours, schizophrénie.

Abstract

The research presented here is one of the application of the research project “inter-human” and it has a twofold objective: to develop the knowledge currently available on the functioning of the interaction in general; and to describe more accurately interactional skills of schizophrenic patients in order to contribute to the development of care techniques appropriate to their cognitive disorders.

In order to design a model of multimodal interaction, we analyzed face to face interactions between an experimenter (psychologist) and a schizophrenic patient. This led us to compare some properties of interactional skills of “normal” subjects to those of schizophrenic patients in order to identify the capabilities and challenges they manifest via language and eye movements. In this thesis, we focus the analyzes on two aspects of interaction: sequentiality of speech and saccadic eye movements. This model will be tested using the faceLAB5 system. This system is a recording and monitoring system of eye movements ("eye-tracking") that we doubled to get data on both parties in a situation of interaction. In addition, the results will be put into perspective with data taken from neuropsychological evaluations, in order to identify the possible role of the frontal lobe in maintaining the interaction.

The main results are consistent with those from many other studies that used an earlier single “eye-tracking” system, in particular that schizophrenic patients produce more saccadic eye movements than “normal” participants. But designed as it was, the device also allows the analysis of the behavior of the interlocutor, that is to say the experimenter. This shows a decrease in production of saccadic eye movements from the experimenter when interacting with schizophrenic patients. In addition, the results on neuropsychological tests show that despite some disabilities already identified in schizophrenic patients, some cognitive abilities seem to be preserved.

This observation could be the cornerstone of the restoration of cognitive capacities that are declining or are deficient in some schizophrenia patients, by the development of specific and appropriate therapies. This would allow them to exploit all their cognitive abilities, either daily or in a view to a social and professional long term integration.

Key words: eye-tracking, saccadic eye movements, sequenciality of the speech, schizophrenia.

Table des matières.

Remerciements ---------- ***1***

Résumé ---------- ***3***

Abstract ---------- ***5***

Table des matières. ---------- ***7***

Introduction. ---------- ***11***

1. Les appuis théoriques de la recherche. ---------- ***27***

- ***Premier chapitre :*** ---------- **29**

1.1 Les propriétés de la conversation. ---------- **29**

1.1.1 Le domaine d'expression du symptôme. ---------- 30
1.1.2 Logique illocutoire et discours. ---------- 33
1.1.2.1 La logique illocutoire. ---------- 33
1.1.2.2 Les actes illocutoires. ---------- 34
1.1.2.3 La force illocutoire. ---------- 35
1.1.2.4 Le contenu propositionnel. ---------- 36
1.1.2.5 Le but illocutoire. ---------- 37
1.1.2.6 Le mode de réalisation du but illocutoire. ---------- 39
1.1.2.7 Les conditions préparatoires et de sincérité. ---------- 39
1.1.2.8 Les conditions de réussite et de satisfaction. ---------- 40
1.1.2.9 Les composantes des types de discours. ---------- 43
1.1.2.10 Conclusion. ---------- 44
1.1.3 Le modèle genevois : l'organisation hiérarchique et séquentielle du discours. ---------- 44
1.1.3.1 Les origines pragmatiques. ---------- 45
1.1.3.2 La structure hiérarchique du discours. ---------- 48
1.1.3.3 L'organisation séquentielle. ---------- 53
1.1.3.4 Conclusion. ---------- 54
1.1.4 Le langage en tant qu'action. ---------- 54
1.1.4.1 L'ethnométhodologie. ---------- 55
1.1.4.2 La notion de savoir partagé. ---------- 58
1.1.5 Conclusion. ---------- 59

- ***Deuxième chapitre :*** ---------- **63**

1.2 Les mouvements oculaires : descriptions et mesures. ---------- **63**

1.2.1 La convergence. ---------- 64
1.2.2 Les mouvements oculaires rapides : les saccades. ---------- 65
1.2.2.1 Description. ---------- 65
1.2.2.2 Les mécanismes neuronaux impliqués dans les mouvements oculaires rapides. ---------- 66
1.2.2.3 Mesure des saccades oculaires. ---------- 67
1.2.3 Les mouvements oculaires lents : la poursuite. ---------- 68
1.2.3.1 Description. ---------- 68
1.2.3.2 Les mécanismes neuronaux impliqués dans les mouvements oculaires lents. ---------- 69
1.2.3.3 Mesure des mouvements de poursuite oculaire. ---------- 70
1.2.4 Conclusion. ---------- 71

- ***Troisième chapitre :*** ---------- **75**

1.3 Les relations entre mouvements oculaires et comportements langagiers. ---------- **75**

1.3.1 La production du langage. ---------- 76
1.3.2 Le traitement du langage : les références de la conversation. ---------- 78
1.3.2.1 La dimension référentielle du modèle genevois. ---------- 78
1.3.2.2 Le point de vue de l'ethnométhodologie. ---------- 80
1.3.2.3 La conception de Clark. ---------- 83
1.3.2.4 Les études de suivi des mouvements oculaires. ---------- 84
1.3.3 La compréhension du langage. ---------- 87
1.3.3.1 Le point de vue de l'ethnométhodologie. ---------- 87
1.3.3.2 Les études de suivi des mouvements oculaires. ---------- 89
1.3.4 Langage et action. ---------- 91
1.3.4.1 Le point de vue de l'ethnométhodologie : la catégorisation. ---------- 91
1.3.4.2 Les effets des informations spatiales sur la sémantique. ---------- 92
1.3.5 L'attention. ---------- 93
1.3.6 Conclusion. ---------- 94

- ***Quatrième chapitre :*** ---------- **97**

1.4 L'évaluation neuropsychologique. ---------- **97**

1.4.1 Les fonctions exécutives. ---------- 98
1.4.1.1 Les origines du concept de fonctions exécutives. ---------- 98
1.4.1.2 L'inhibition. ---------- 100
1.4.1.3 La flexibilité cognitive. ---------- 101
1.4.1.4 Les relations entre mémoire et fonctions exécutives. ---------- 101
1.4.1.4.1 La mémoire à court terme. ---------- 102
1.4.1.4.2 La mémoire à long terme. ---------- 102
1.4.2 L'attention. ---------- 103
1.4.2.1 L'aspect spatial de l'attention. ---------- 104
1.4.2.2 L'attention sélective. ---------- 104
1.4.2.3 L'attention conjointe. ---------- 105
1.4.2.4 L'attention sociale. ---------- 105
1.4.2.5 Neurologie de l'attention. ---------- 107
1.4.3 Conclusion. ---------- 109

- ***Cinquième chapitre :*** ---------- **111**

1.5 Les troubles schizophréniques dans l'interaction. ---------- **111**

1.5.1 Les critères de diagnostic de la schizophrénie. ---------- 112
1.5.1.1 La symptomatologie schizophrénique. ---------- 112
1.5.1.1.1 La classification française (CIM-10). ---------- 112
1.5.1.1.2 La classification américaine (DSM-IV). ---------- 113
1.5.1.2 Les symptômes positifs et négatifs de la schizophrénie. ---------- 114
1.5.1.2.1 Le modèle de Crow. ---------- 115
1.5.1.2.2 Les autres approches. ---------- 115
1.5.1.2.3 La stabilité des symptômes. ---------- 116
1.5.1.3 Conclusion. ---------- 117
1.5.2 Les troubles pragmatiques des patients schizophrènes. ---------- 118
1.5.2.1 Les constats de la pragmatique. ---------- 118
1.5.2.2 L'analyse pragmatique conversationnelle de la discontinuité verbale. ---------- 120
1.5.2.2.1 Les propriétés de la discontinuité. ---------- 120

1.5.2.2.2 Les discontinuités non décisives. ---------- 122
1.5.2.2.2.1 Propriétés de la discontinuité non décisive. ---------- 122
1.5.2.2.2.2 La rupture inter-interventions (non décisive). ---------- 123
1.5.2.2.2.3 La rupture intra-intervention (non décisive). ---------- 123
1.5.2.2.3 Les discontinuités décisives. ---------- 124
1.5.2.2.3.1 La défectuosité de l'initiative conversationnelle (rupture décisive dans l'intervention complexe). 124
1.5.2.2.3.2 Le débrayage conversationnel (rupture décisive). ---------- 126
1.5.2.2.4 Conclusion. ---------- 127
1.5.2.3 Conclusion. ---------- 128
1.5.3 Les troubles de mouvements oculaires dans la schizophrénie. ---------- 129
1.5.3.1 Affinement du diagnostique de la schizophrénie. ---------- 129
1.5.3.2 Neuropsychologie des déficiences d'« *eye-tracking* » dans la schizophrénie. ---------- 132
1.5.3.2.1 Les structures neuronales déficientes. ---------- 133
1.5.3.2.2 Les troubles mnésiques. ---------- 135
1.5.3.2.3 Les troubles des fonctions exécutives. ---------- 136
1.5.3.2.4 Les troubles de l'attention. ---------- 138
1.5.3.3 Conclusion. ---------- 139

1.6 Conclusion. **---------- 143**

2. Méthodologie. ***---------- 149***

2.1 Caractéristiques des participants. ---------- 150

2.2 Evaluations des participants. ---------- 151
2.2.1 Evaluation clinique. ---------- 151
2.2.2 Evaluation neuropsychologique. ---------- 153
2.2.2.1 *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III). ---------- 154
2.2.2.2 *Trail Making Test* (TMT). ---------- 159
2.2.2.3 *California Verbal Learning Test* (CVLT). ---------- 161

2.3 Le dispositif expérimental : un double système d'*eye-tracking* FaceLAB5. ---------- 167
2.3.1 Le dispositif expérimental. ---------- 167
2.3.2 La calibration du matériel. ---------- 168

2.4 Calcul des données et analyses statistiques. ---------- 170
2.4.1 Logiciel de traitement de données CAPTIV V1.5. ---------- 170
2.4.2 Le discours. ---------- 172
2.4.2.1 La retranscription des entretiens : le logiciel Childes-CLAN. ---------- 172
2.4.2.2 Traitement des données du discours. ---------- 173
2.4.2.2.1 Les discontinuités du discours. ---------- 173
2.4.2.2.2 Le codage de la séquentialité du discours. ---------- 174
2.4.2.2.3 Le codage de l'interaction. ---------- 174
2.4.2.2.4 Calculs des indices de l'interaction. ---------- 175
2.4.3 Traitement des données fournies par FaceLAB5. ---------- 176
2.4.3.1 Le codage des indices d'« *eye-tracking* ». ---------- 176
2.4.3.2 Calculs des indices d'« *eye-tracking* ». ---------- 177
2.4.4 Analyses statistiques. ---------- 179

3. Résultats. ***---------- 181***

3.1 Résultats des évaluations cliniques. ---------- 182

3.2 Comparaison des résultats aux tests neuropsychologiques. ---------- 183
3.2.1 *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III). ---------- 183
3.2.2 *Trail Making Test* (TMT).---------- 185
3.2.3 *California Verbal Learning Test* (CVLT).---------- 185

3.3 Comparaison des interactions.---------- 188
3.3.1 Qualité d' « *eye-tracking* » des interactions. ---------- 188
3.3.2 La séquentialité du discours. ---------- 191
3.3.3 Les mouvements de saccades oculaires.---------- 192
3.3.3.1 La production de saccades oculaires pendant les interactions. ---------- 193
3.3.3.2 La production de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité du discours.------ 194

3.4 Corrélations entre les données. ---------- 197
3.4.1 Corrélations entre les données neuropsychologiques et la PANSS.---------- 198
3.4.2 Corrélations des données neuropsychologiques. ---------- 199
3.4.2.1 Corrélations entre les indices de la WAIS-III et du TMT. ---------- 199
3.4.2.2 Corrélations entre les indices du TMT et du CVLT.---------- 201
3.4.2.3 Corrélations entre les indices de la WAIS-III et du CVLT.---------- 202
3.4.3 Corrélations des données de saccades oculaires. ---------- 206

4. Discussion. ---------- 211

4.1 L'évaluation neuropsychologique.---------- 212
4.1.1 Les fonctions mnésiques.---------- 213
4.1.2 La flexibilité cognitive. ---------- 216
4.1.3 L'inhibition et l'attention.---------- 218
4.1.4 L'évaluation clinique. ---------- 219
4.1.5 Conclusion.---------- 220

4.2 Les interactions. ---------- 221
4.2.1 La séquentialité du discours. ---------- 222
4.2.2 Les saccades. ---------- 224

4.3 Vers une prise en charge des troubles de l'interaction des patients schizophrènes. -- 227
4.3.1 Affinement du diagnostique de la schizophrénie.---------- 227
4.3.1.1 Au niveau pragmatique. ---------- 227
4.3.1.2 Recherche d'un endophénotype de la schizophrénie.---------- 230
4.3.2 La remédiation cognitive. ---------- 234

4.4 Les ouvertures de la recherche.---------- 236
4.4.1 L'analyse des mouvements de tête au cours des interactions. ---------- 236
4.4.2 Les émotions, expressions et mimiques faciales. ---------- 240
4.4.3 Conclusion.---------- 248

4.5 Les analyses actuellement en cours : ouvertures au niveau conversationnel.---------- 249

Bibliographie. ---------- 253

Annexes. ----------1

- ***Annexe 1 : Matrice de corrélation des données des patients schizophrènes.*****----------1**
- ***Annexe 2 : Matrice de corrélation des données des participants témoins.*****----------1**

Introduction.

Le présent travail de thèse s'inscrit dans un projet de recherche biomédical intitulé « Connaissance de l'interaction Humaine : Origine, rationalité et clinique ». L'objectif général de ce projet « InterHumain » est d'anticiper l'élaboration d'une théorie formelle de l'interaction humaine qui intègre et dépasse les tentatives de formalisation des langues naturelles, telles qu'elles sont disponibles aujourd'hui. Ce projet vise donc une modélisation plus globale de l'interaction humaine, intégrant les aspects du comportement non verbal qui participent tout autant que le comportement verbal à la régulation intersubjective du processus de communication. Ce projet se fonde sur l'hypothèse selon laquelle le comportement interactionnel, verbal et non-verbal, est pour partie commandé par des structures qui sont le produit de l'évolution des espèces. Notamment, le visage, et plus spécifiquement le regard, renseigne à propos de l'état émotionnel des sujets et le contrôle de l'émission-réception des messages non-verbaux. Ce phénomène est assuré par des centres nerveux archaïques qui contribuent à la régulation du processus de communication en majorant, en atténuant, voire en contredisant les messages verbaux. Le but de ce projet est donc d'identifier et de décrire les principes fondamentaux des procédures de régulation de la conversation et d'en modéliser les propriétés singulières en associant les données du comportement verbal et celles des comportements non-verbaux que sont les mouvements du regard et la micro-motricité de la tête et du visage.

La recherche présentée ici constitue donc l'une des applications de ce projet, dont l'objectif principal est double. Il s'agit de développer les connaissances dont on dispose actuellement sur le fonctionnement de l'interaction en général ainsi que de décrire avec précision les capacités interactionnelles des patients schizophrènes dans le but de contribuer aux techniques de prise en charge adaptées à leurs troubles cognitifs. Le présent travail de thèse se centre tout particulièrement sur la production de mouvements oculaires de saccades ainsi que sur la séquentialité du discours. Les autres comportements verbaux et non-verbaux faisant partie intégrante de l'interaction, tels que les mouvements de la tête et le traitement des émotions faciales, seront évoqués mais non traités dans ce manuscrit, leur inclusion nécessitant encore de longues analyses mais surtout l'élaboration d'un logiciel de traitement des données adapté au dispositif expérimental que nous avons créé.

Cette étude aborde les psychoses au moyen des théories de la psychopathologie cognitive, ce qui implique de considérer qu'il s'agit de pathologies de l'usage du langage, c'est-à-dire qu'elles se situent sur le plan pragmatique de l'accomplissement du langage. Ce plan est caractérisé par les relations que les utilisateurs entretiennent avec les signes, c'est le domaine

de l'usage des signes dans les contextes de communication. Les psychoses sont donc appréhendées comme étant des pathologies des principes qui gouvernent l'usage du langage (Trognon, 1992). De plus, elles réfléchissent chez certains de leurs utilisateurs les propriétés « naturelles » du système de communication de l'espèce humaine. Par conséquent et selon cette considération, l'approche pragmatique ne conduit pas à une théorie des psychoses, mais à une théorie de leurs conditions « naturelles » de possibilités. Ce qui amène aux discussions portant sur les théories de l'origine du langage, origine qui ici pourrait être identifiée par l'analyse des troubles de l'usage du langage des psychotiques.

Le concept central de cette étude devient alors « l'interaction verbale pathologique » qui est essentiel pour les domaines et les objectifs de l'approche pragmatique conversationnelle en psychopathologie cognitive. Ce paradigme s'inscrit dans la pragmatique de la maladie mentale, qui est né d'un intérêt commun pour la communication schizophrénique, un domaine de recherche qui a surgi, il y a près de quarante ans, dans diverses disciplines dont la linguistique, la psychologie anormale, la psychologie et l'anthropologie (Musiol & Rebuschi, 2007). L'approche pragmatique et conversationnelle en psychopathologie cognitive part de l'hypothèse selon laquelle l'interlocution est un lieu « naturel » d'expression du trouble psychopathologique. Le cadre interlocutoire définit tout autant le cadre de l'entretien clinique, celui de la conversation casuelle et même l'espace interactionnel de la situation expérimentale. Par conséquent, l'approche pragmatique qui est déployée en analyse de la conversation pathologique décrit également l'activité interprétative de chaque interlocuteur, « normal » et patient. Cette approche identifie par exemple les stratégies que l'interlocuteur met en œuvre afin de préserver la conversation (Trognon & Musiol, 1996), étant donnée la prise en compte de certains des procédés ou régularités qui assurent l'alternance des tours de parole ou qui rendent possible la gestion de la signification des énoncés. En cela l'analyse conversationnelle est déterminante en matière de psychopathologie scientifique dans la mesure où elle contribue à l'explicitation de certains des processus mentaux, pour partie infra-intentionnels, qui sont activés par les sujets communicants. Cette approche des troubles de la communication schizophrénique de type pragmatique et linguistique s'est développée dès les années 1970, en parallèle à l'approche clinique et psychométrique. Par rapport à la précédente, cette approche étudie le « trouble » langagier et communicationnel *in situ*, mettant l'accent sur l'action linguistique autant que sur la structure syntaxico-sémantique de l'énoncé, ainsi que sur la dimension contextuelle et cotextuelle de l'énonciation même, envisagée en contexte. Près de 20 ans avant le développement des approches dynamiques résolument

dialogiques et formelles, il s'agissait alors d'appréhender, non pas simplement les troubles du langage des patients schizophrènes, mais plutôt les troubles de l'usage du langage dont ils sont susceptibles en situation de communication (qu'il s'agisse d'un entretien clinique, thérapeutique ou d'une conversation ordinaire). D'ailleurs, depuis quelques dizaines d'années, peu de chercheurs contestent l'idée selon laquelle c'est au niveau pragmatique (domaine de l'usage des signes dans les contextes de communication) que réside la principale (sinon l'une des plus importantes) difficulté des patients schizophrènes (Musiol & Verhaegen, 2009).

Dans ce contexte, la conversation présente trois propriétés fondamentales. Premièrement, elle peut donc être envisagée empiriquement comme une situation naturelle d'usage de la langue (Clark, 1996, 1999) et d'exercice de l'intercompréhension (Trognon & St Dizier, 1999 ; Trognon, 2001 ; Sorsana & Musiol, 2005). De plus, la conversation se constitue en produit émergent de l'activité conjointe de ses participants (Clark, 1996, 1999 ; Trognon et al., 1999). Enfin, elle constitue un domaine empirique d'investigation des troubles de la pensée pertinent parce qu'elle exige des compétences cognitives centrales de haut niveau, et en particulier des compétences relatives à la coordination de l'action (Bernicot & Trognon, 2002) qui, d'une façon ou l'autre, peuvent faire défaut chez les patients schizophrènes (Trognon & Musiol, 1996). Associée à la première, cette troisième propriété met à disposition un domaine naturel d'observation des compétences cognitives inférentielles et intentionnelles. Aussi, la deuxième propriété fondamentale de la conversation fait que la défaillance des propriétés relatives aux activités de contrôle peut s'observer, certes dans le comportement de l'émetteur, mais aussi dans la relation qu'autrui entretient avec lui, en particulier dans le travail d'étayage que cet interlocuteur « normal » est conduit à mettre en œuvre pour réaliser telle ou telle action conjointe nécessaire à l'élaboration de la conversation (Bernicot & Trognon, 2002 ; Trognon & Batt, 2004). Enfin, la conjonction de la seconde propriété et de la troisième, l'exigence de compétences centrales de haut niveau et de coordination de l'action, fait que la conversation est un domaine d'investigation privilégié de la rationalité d'un locuteur initiateur de l'action (Musiol & Rebuschi, 2007).

Par ailleurs, les propriétés de l'interaction verbale comme la séquentialité (alternance des tours de parole), la réciprocité et l'organisation hiérarchique et dynamique de ses constituants, ou encore la position interlocutoire que les sujets communicants occupent dans l'alternance des tours de parole (initiateur de l'action/locuteur *versus* réactant/auditeur) sont à considérer comme autant de facteurs susceptibles d'influer sur le domaine de signification du symptôme : si bien que l'interlocution peut être, à nouveau, considérée comme « le lieu

naturel » d'expression des faits psychopathologiques. En conséquence, en raison de ses propriétés spécifiques et des contraintes qu'elle impose au comportement des interlocuteurs, la transaction conversationnelle est, sur le plan méthodologique, le lieu d'observation privilégié des processus de pensée et de leurs éventuels dysfonctionnements (Musiol & Verhaegen, 2009).

Mais l'interaction n'est pas uniquement composée d'un registre verbal, elle repose sur différents registres comportementaux qui ont également fait l'objet de nombreuses études. En effet, certaines portent sur les composantes langagières et discursives (comme la planification de l'action), mais d'autres ont étudié les mouvements oculaires de manière spécifique, ou bien les fonctions linguistiques des mouvements de tête, ou encore la reconnaissance des mimiques faciales. Tous ces registres comportementaux ont donc fait l'objet de multiples recherches qui ont permis de dégager des tendances comportementales générales, dans chacun de ces registres, pour la population saine ainsi que pour la population de patients schizophrène. Dans le présent travail de thèse, nous nous concentrerons tout particulièrement sur les mouvements de saccades oculaires produits au cours d'interactions.

Les psychotiques présentent des troubles des principes d'usage de la langue et notamment de l'intentionnalité. Elle est définie par l'attribution mutuelle d'intentions, de désirs et de croyances par lesquels les individus humains expliquent et prédisent mutuellement leurs comportements, y compris le leur. Ces troubles de l'intentionnalité des psychotiques se caractérisent, pour les patients schizophrènes, par le fait qu'ils composent mal leurs propres intentions endogènes et leurs relations à celles d'autrui et à celles que ce dernier lui impute (Trognon, 1992). Il ressort des travaux pragmatiques consacrés à la schizophrénie, que les personnes atteintes par cette pathologie manifestent des difficultés à composer contextuellement leurs intentions internes et les relations qu'elles entretiennent avec les intentions d'autrui. Ce type de difficultés a été mis en relation avec la théorie de l'esprit, introduite par Premack et Woodruff en 1978. Ce terme est maintenant largement employé pour décrire la compréhension que nous avons de nos propres comportements et de ceux des autres individus, qui sont déterminés par les pensées, les croyances et les intentions (Corcoran & Frith, 2005).

De plus, les symptômes positifs schizophrènes semblent relever d'une décontextualisation de l'information, qui s'expliquerait en partie fonctionnellement par un trouble de la planification, et qui se caractérise par une dissociation entre les intentions et leurs réalisations dans le cours de l'action. C'est donc à la fois au niveau d'une action d'attention soutenue orientée vers le monde extérieur, ainsi qu'au niveau de sa capacité à mener jusqu'à son terme les intentions complexes qu'il planifie, que le dispositif cognitif du patient schizophrène apparaît défaillant en contexte interprétatif. L'altération du système de planification de l'action semble donc caractéristique de l'état schizophrène d'une manière générale. Cette étude associe l'origine de ce déficit, avant tout, à un dysfonctionnement relatif aux mécanismes centraux cognitifs ou de la pensée (Musiol, 2002). Les patients schizophrènes présentent donc des difficultés touchant différentes sphères cognitives, notamment au niveau de la planification du discours et au niveau inférentiel. Par conséquent, une prise en compte de l'activité inférentielle dans le traitement, la production ou l'interprétation du discours est nécessaire à l'analyse des interactions schizophrènes. Mais, pour que cette analyse soit la plus complète et la fine possible, elle doit intégrer les registres comportementaux non-verbaux de l'interaction qui peuvent potentiellement provoquer des perturbations chez les patients schizophrènes en interaction.

Au cours de conversations, des difficultés de compréhension peuvent survenir entre les interlocuteurs. Et, bien qu'elles apparaissent plus fréquemment dans le discours schizophrène, elles sont néanmoins courantes puisqu'elles se produisent là où des inférences sont nécessaires : soit pour désambiguïser des termes polysémiques, soit pour déterminer des référents des termes indexicaux. Pachoud (1996) a d'ailleurs soutenu l'hypothèse, qui rend compte des troubles de la communication du schizophrène, selon laquelle l'altération schizophrénique de la compétence interactionnelle dépend essentiellement d'un déficit de l'aptitude à la coordination interlocutive. Ce déficit pouvant lui-même être rapporté à une inaptitude à former ou se représenter des intentions, ce qui affecte leurs capacités de planification du discours. Mais, aux vues des dernières avancées scientifiques, principalement liées au développement de nouvelles technologies permettant de saisir l'interaction de manière de plus en plus fine et précise, cette thèse ne peut suffire à comprendre les compétences interactionnelles des patients schizophrènes dans leur ensemble. Du fait, qu'elle n'aborde pas la question des troubles spécifiques du langage des patients schizophrènes et du fait, notamment, qu'elle ne concerne que le registre verbal de l'interaction et écarte les autres

registres comportementaux qui doivent être pris en considération afin d'élaborer un modèle complet de la communication des patients schizophrènes.

La considération de la dimension pragmatique du discours schizophrène, en situation d'interaction, a permis l'élaboration d'un modèle de ruptures rendant compte des troubles de la cohérence et de la continuité de ce discours (Trognon & Musiol, 1996 ; Musiol, 2009 ; Musiol & Rebuschi, 2007 ; Musiol & Verhaegen, 2009, 2014 ; Rebuschi, et al., 2014). Ce modèle comprend quatre types de discontinuités (ou ruptures) discursives et dialogiques qui témoignent d'un trouble de la cohérence. On distingue donc les ruptures inter-intervention qui résultent d'une transgression des contraintes d'enchaînement garantissant la continuité des tours de parole entre deux interlocuteurs distincts en situation d'échange ; les ruptures intra-intervention qui se caractérisent par un déficit de cohésion entre des propositions adjacentes donc d'un défaut de structuration du discours, avec une perte de la hiérarchisation des propositions témoignant de la planification discursive ; le débrayage conversationnel qui traduit l'incapacité du patient schizophrène à intégrer les buts de l'interlocuteur à ses propres buts initiaux, il s'agit d'un changement de contexte référentiel, sans qu'aucun indice pertinent de ce changement ne soit fournit par le locuteur ; et, la défectuosité de l'initiative conversationnelle qui est une discontinuité inhérente aux relations hiérarchiques et fonctionnelles qui président à la séquentialisation des actes de langage de différents niveaux, qui étayent le déploiement de l'argumentation de l'interlocuteur initiateur de la transaction conversationnelle (Musiol & Verhaegen, 2009).

Ce modèle s'appuie sur le modèle genevois de la structure hiérarchique du discours. En 1981, Roulet a présenté une structure hiérarchique qui présente une conception élaborée de l'intervention. Cette structure hiérarchique du discours est régie par trois règles. Selon la première règle, tout échange est formé d'interventions, en principe deux pour l'échange confirmatif, trois pour l'échange réparateur, voire cinq, sept ou même davantage en cas de réaction(s) négative(s). Selon la seconde règle, une intervention est formée minimalement d'une intervention ou d'un acte, qui peut être précédé et/ou suivi d'un acte, d'une intervention ou d'un échange. Et enfin, selon la troisième règle, tout constituant peut être formé de constituants du même rang coordonnés. Cette structure présente le double avantage de décrire avec précision la structure interne de l'intervention, en indiquant en particulier le mode de rattachement des constituants subordonnés, et de proposer un mécanisme récursif permettant de rendre compte de toutes les structures d'échanges possibles (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

Les perturbations du discours schizophrène peuvent donc être analysées au moyen de ce modèle des discontinuités discursives et dialogiques. Mais, cela ne suffit toujours pas à appréhender toutes les perturbations communicationnelles des patients schizophrènes et, notamment, les perturbations des mouvements oculaires qui ont été identifiées dans de nombreuses recherches expérimentales en dehors du registre de l'interaction verbale.

Concernant les perturbations des mouvements oculaires des schizophrènes, elles ont été montrées dès le milieu des années 1970. En effet, en 1978, Lindsey et al. notaient déjà que 65% à 80% des patients schizophrènes et environ 45% de leurs parents au premier degré manifestent des troubles des mouvements oculaires de poursuite régulière. Alors que la prévalence approximative chez les personnes normales serait d'environ 6%. En 1983, Sponh & Larson ont quant à eux fait remarquer que la mauvaise qualité de « *eye-tracking* » des patients schizophrènes ne pouvait être attribuée à un manque d'attention et/ou de motivation. De plus, bien que la majorité des patients soient sous traitement, il a été prouvé que ce ne sont pas les divers médicaments psychotropes qui influencent ou causent les troubles de mouvements oculaires des patients schizophrènes. Les résultats de ces études indiquent clairement qu'il y a des caractéristiques de performance de « *eye-tracking* » des patients schizophrènes qui les séparent des sujets « normaux » et des autres patients psychiatriques (Iacono & Koenig, 1983). Et, au sein même de la population schizophrène, l'intensité de certaines dimensions symptomatologiques pourrait interférer avec la préparation du mouvement de saccade. Donc le type de symptôme, notamment positifs et de désorganisation, pourrait influencer le contrôle ou la planification de l'action, du fait que l'intensité de ces dimensions symptomatologiques pourrait interférer avec la préparation du mouvement de saccade (Gut-Fayand et al., 2000). Par ailleurs, la constatation que les patients schizophrènes ont un mouvement de poursuite régulière anormal est l'une des plus solides de la recherche sur la schizophrénie. Une interprétation possible de cette observation est que les patients atteints d'un syndrome déficitaire, ou d'un trouble de « *eye-tracking* », ont tout simplement une forme plus grave de la même physiopathologie que le reste des schizophrénies. Ce syndrome déficitaire et les troubles de « *eye-tracking* » partagent donc probablement un processus physiopathologique sous-jacent commun. Ce qui suggère que les deux phénomènes pourraient représenter un sous-groupe distinct au sein même du syndrome de la schizophrénie (Ross, 2000). D'autres études ont mis en lien les perturbations du discours des patients schizophrènes avec ces perturbations oculaires, en montrant par exemple que les données du

discours sont consistantes avec des mouvements oculaires de type « hérissé ». Les persévérations du cadre syntaxique ou de mots et de phrases sont, comme les arrêts de la poursuite, représentés par une pointe (Chaika, 1982) ; et que l'étrangeté du discours est corrélée à un autre fait observable du comportement schizophrène : des mouvements de poursuite oculaire involontaires (Chaika & Lambe, 1985).

Parallèlement, des chercheurs se sont intéressés aux mouvements de tête[1] qui ont une fonction linguistique, en montrant que les mouvements de tête que nous effectuons quand nous parlons ne sont pas aléatoires. Ils marquent la structure du discours en cours et sont utilisés pour réguler les interactions. Plusieurs études ont porté sur la relation entre les mouvements de tête et le processus de production de la parole, montrant une corrélation entre les mouvements de la tête et l'amplitude verbale. En plus de leur rôle dans le processus de production orale, les mouvements du corps fonctionnent également de manière interactive. Notamment, il a été observé que les auditeurs synchronisent leurs mouvements de tête avec le discours de l'orateur (McClave, 2000). D'autres études ont, quant à elles, associé les mouvements de tête et les mouvements oculaires. Ces études ont ainsi montré que le couplage entre l'œil et la tête est une stratégie générale de prélèvement continu d'informations. Il semblerait qu'un système de niveau supérieur module la coordination œil-tête, et que ce contrôle serait principalement exercé par le mouvement de la tête (Lee, 1999). L'importance des mouvements de la tête est liée principalement à l'acquisition d'informations visuelles, ce qui est crucial pour la planification et l'exécution de mouvements et l'interaction avec l'environnement. L'orientation de la tête influe sur la ligne de mire, le champ visuel et l'orientation des yeux (Kim, Reed & Martin, 2010). Par ailleurs, il y a quelques indications dans la littérature concernant le fait que les individus souffrant de schizophrénie montrent une combinaison des mouvements de la tête et des yeux qui se produit dans des situations où les sujets normaux effectuent seulement des mouvements oculaires. Ce phénomène, d'une plus grande probabilité de mouvements de tête chez les sujets schizophrènes lorsqu'ils accomplissent des tâches visuelles, s'avère être reproductible et facilement observable. Donc, il se produit probablement souvent dans le monde naturel ainsi que dans les paramètres d'une recherche en laboratoire (Olevitch & Stern, 1996) et, il devient un indice intéressant à observer pour l'élaboration d'un modèle typique de l'interaction schizophrène.

[1] Nous évoquons ici rapidement les apports des recherches sur les mouvements de tête ainsi que sur les expressions faciales, mais ces parties nécessaires à l'élaboration d'une théorie de l'interaction, ne seront pas traitées dans le présent travail de thèse. Notamment, pour des raisons de problèmes techniques d'analyse des données qui ne sont actuellement pas réglés.

D’autres études ont, quant à elles, montré des déficits de perception des émotions du visage dans la schizophrénie, qui sont considérés comme des facteurs prédictifs de résultats cliniques tels que le fonctionnement social. Les chercheurs ont commencé à se concentrer sur les mécanismes neuronaux de la perception de l'émotion faciale chez les patients souffrant de schizophrénie, du fait que ces patients ont montré des anomalies d'activation de certaines parties du cerveau au cours de la perception d’émotions faciales. Dans ces études, la perception de l'émotion du visage renvoie à la capacité de percevoir les émotions exprimées par d'autres. Un grand nombre de tâches de perception de l'émotion du visage sont utilisées dans différentes études, telles que l'identification, la reconnaissance, l'étiquetage, la discrimination, la différenciation, l'intensité, l'appariement et l'acuité des tâches. L'identification de l'émotion du visage et la discrimination sont les deux tâches les plus fréquemment utilisées dans la recherche. Il semble qu'il n'y ait pas de déficit dans la perception de l'émotion dans la schizophrénie, mais plutôt des déficits généralisés dans le traitement des visages. Ces déficits de traitement des visages pouvant être liés à des déficits cognitifs dans la schizophrénie. Il est donc apparu que les patients schizophrènes ont des déficits dans le traitement des visages en général, et que ces déficits de traitement des visages peuvent avoir des conséquences sur le traitement d’informations sociales importantes, ce qui porte préjudice aux patients (Doop & Park, 2009). Ces déficits sont présents à l'apparition de la maladie chez les sujets médicamenteux et non médicamenteux souffrant de schizophrénie et sont en corrélation significative avec le fonctionnement social appauvri, les faibles niveaux de compétences sociales et un mauvais fonctionnement professionnel. Ces études ont ainsi montré que les patients schizophrènes adoptent toujours une approche cognitive lors de l'identification d’affects du visage, en faveur d'une stratégie basée sur l’analyse des caractéristiques, considérés comme étant compensatoires à un dysfonctionnement limbique. La relation entre la perception des visages, l'attention et le traitement des émotions pourraient donc avoir des implications pour la réhabilitation cognitive de ces déficits (Rocca et al., 2009).

Mais il apparaît que ces différents domaines de recherche restent indépendants les uns des autres et, à notre connaissance, il n’existe aucune étude qui met en lien de manière satisfaisante plusieurs des registres comportementaux qu’implique l’interaction. Cependant, certains courants de pensée, comme l’ethnométhodologie et l’analyse conversationnelle, ont permis d’aborder la production du savoir du point de vue de l’interaction. Ces courants permettent également de penser l’interaction de manière verbale et multimodale, en y

intégrant d'une part la gestualité, les regards, les postures corporelles, les mouvements des participants comme contribuant centralement à l'organisation de l'interaction et à la construction du sens ; et, en y intégrant d'autre part la mobilisation, dans l'interaction, d'artefacts constitués de documents, visualisations, ordinateurs et autres objets (Mondada, 2008). Les approches du développement cognitif proposées par Vygotsky et les approches socio-interactionnistes des pratiques langagières inspirées de l'analyse conversationnelle focalisent toutes deux leur approche de la cognition comme étant située dans les contextes (sociaux, culturels, historiques) de l'action. Toutes deux n'entendent pas remplacer un déterminisme mentaliste de l'action par un déterminisme inverse, celui du contexte, mais introduisent un argument non plus linéaire et causal mais réflexif, selon lequel les savoirs et les compétences émergent en étant configurés dans les pratiques pour les configurer à leur tour au fil de leur déploiement (Mondada & Pekarek Doehler, 2000).

D'autre part, un lien possible entre les différentes capacités interactionnelles, verbales et non-verbales, pourrait impliquer les compétences neuropsychologiques de chacun. En effet, l'une des régions du cerveau principalement impliquée dans la production et le contrôle des comportements verbaux et des mouvements oculaires se situe au niveau des lobes frontaux. Nous avons donc réalisé une évaluation spécifique des capacités cognitives des individus en situation d'interaction, et notamment des fonctions exécutive, dans le but de venir renforcer les observations faites sur les comportements dans l'interaction.

Malgré les liens et les recoupements possibles, tous ces champs de recherche restent néanmoins indépendant les uns des autres, alors qu'il devient nécessaire, voir indispensable, de disposer d'un modèle général de l'interaction qui permettra l'identification des capacités interactionnelles des patients schizophrènes, qui présentent des perturbations dans tous les registres comportementaux impliqué dans l'interaction. L'élaboration de ce modèle prenant en considération tous ces registres comportementaux permettra de proposer et de construire une stratégie de prise en charge qui puisse pendre appuie sur les efficiences cognitives des patients schizophrènes et évitera, autant que possible, leurs déficits cognitifs. Une telle stratégie a pour but d'être applicable dès le premier entretien thérapeutique, c'est-à-dire avant un éventuel suivi de type psycho-social. Elle pourra être intégrée aux thérapies cognitives telles que les thérapies de remédiation cognitive, ou bien fournira des éléments permettant de discuter de la pertinence de ces thérapies.

Par conséquent, afin d'appréhender ces compétences interactionnelles des patients schizophrènes, nous devons disposer d'une théorie de l'interaction mettant en lien les différents registres comportementaux qui participent à la communication, tels que le registre verbal, les mouvements oculaires, les mouvements de tête, et la reconnaissance des mimiques faciales. Cette théorie de l'interaction permettra ainsi l'élaboration d'un modèle empirique et heuristique de l'interaction donc un modèle identifiant les processus cibles des patients schizophrènes. Ce modèle sera éprouvé au moyen d'une technologie adaptée à l'observation et à l'investigation des efficiences et des déficits communicationnels des interactants : le système faceLAB5. Ce système faceLAB5 permet notamment l'enregistrement des mouvements oculaires, il s'agit donc d'un système de « *eye-tracking* », d'un système de suivi des mouvements oculaires, qui fournit des indices sur le clignement des yeux, sur la rotation du regard, sur les saccades, sur le point de vergence et sur la position et le diamètre de la pupille. Mais ce système présente également l'avantage de fournir des renseignements sur les mouvements de tête indiquant la position de la tête ainsi que le degré d'inclinaison de celle-ci, ainsi que sur les mimiques faciales en fonction de points de repères fournis par le moteur de suivi de la position de la tête. Ce système étant couplé à des microphones qui se déclenchent simultanément avec le reste du système, il permet donc une analyse synchrone des données de ces différents registres comportementaux. L'absence d'étude combinant les données verbales et non verbales, que nous avons soulignée, peut notamment s'expliquer par le manque de moyen technique approprié, car ces systèmes d'enregistrement multiples restent très récents et ne sont pas encore adoptés à tous les types de recherche. Nous avons d'ailleurs mis en place un système d'enregistrement spécifique en associant deux systèmes faceLAB5. Nous avons donc été dans l'obligation de régler et d'adapter ces systèmes à notre recherche, du fait qu'aucun système existant ne correspondait à la configuration d'interaction en face à face que nous avons mis en place.

Les données fournies par ce système spécifique viendront enrichir les connaissances théoriques existantes concernant les compétences interactionnelles qui incluent la capacité à planifier l'action, la capacité à séquentialiser les actions (qu'elles relèvent du comportement verbal et/ou du comportement non-verbal), la capacité à identifier ces actions, considérée comme les unités de comportement, et à les qualifier, notamment en tant qu'acte de langage, acte illocutoire, et acte discursif (le traitement en tant qu'acte discursif impliquant des informations non verbales comme les mouvements oculaires et les mouvements de tête, ainsi que des capacités à séquentialiser et ordonner l'action).

Sur le plan méthodologique, ce modèle permettra l'analyse d'interactions en face à face entre un expérimentateur (psychologue) et un patient schizophrène, et il sera construit sur la base de certaines théories du discours et de l'interaction, qu'il s'agisse de l'interaction sociale, l'interaction verbale, la conversation, etc., ce qui permettra la construction et la définition d'une conception opérationnelle de l'interaction, c'est-à-dire adaptée à nos objectifs. Cela amènera à comparer les compétences interactionnelles des sujets « normaux » à celles des sujets schizophrènes afin d'identifier les capacités et les difficultés qu'ils manifestent au niveau du langage et des mouvements oculaires. Et, dans le cadre de ce travail de thèse, nous nous concentrerons sur deux aspects de ce modèle de l'interaction : la séquentialité du discours et les mouvements de saccades oculaires.

L'ethnométhodologie a notamment souligné le fait que la compréhension est un aspect fondamental de la vie quotidienne et une question clé pour les sciences sociales et les sciences cognitives, définissant les conditions de base pour la communication mutuelle, l'action conjointe et la coexistence sociale. L'ordre et la séquentialité de la compréhension, en tant que pratique intégrée dans le maintien même de l'action en cours, ouvre la possibilité d'étudier la manière dont la compréhension est obtenue et affichée dans le cours actuel de l'action. Les gestes et les autres conduites multimodales ont souvent été observés en se concentrant sur les orateurs, les conduites multimodales des destinataires ont donc été moins étudiées, bien que le regard du destinataire montre non seulement son attention et le suivi de l'énonciation en cours, mais également des formes réflexes du format émergent des tours de parole de l'orateur, qui ajuste sa construction émergente à la temporalité du regard et aux mouvements de tête. Cela peut se rapporter à l'étude de McClave (2000) qui a montré que les mouvements de tête sont à la fois partie intégrante de l'expression linguistique et de la fonction de régulation des interactions. Par ailleurs, l'étude d'Ashenfelter et al. de 2009 a montré un changement de la structure des mouvements de tête pendant une conversation, qui pourrait être lié au changement de rôle des interlocuteurs (locuteur/auditeur), c'est-à-dire au fait d'attendre son tour. De plus, il est possible que ces structures observées, au sein des séries chronologiques de mouvements de tête, soient fortement couplées à la structure temporelle de la sémantique de la conversation. Cependant, les observations des ethnométhodologues ont été faites sans matériel permettant de capter ces mouvements spécifiques des yeux et de la tête, et celles de McClave (2000) ne s'appliquent qu'aux natifs de l'anglais américain. Par conséquent, l'utilisation d'un système de « *eye-tracking* » permettra d'affiner ces observations en analysant les mouvements oculaires et les mouvements de tête de chacun des interlocuteurs au

moment même où les tours de parole sont réalisés. De plus, Vanderveken (2001) a souligné que les interlocuteurs doivent coordonner leurs énonciations et accomplir leurs actes illocutoires individuels à des moments particuliers, avec l'intention d'atteindre le but discursif qu'ils ont en commun. Il précise également que les jeux de langage avec un but discursif ont un thème en plus d'avoir un type discursif, c'est-à-dire que tous les jeux de langage qui ont le même but discursif ne jouent pas le même rôle dans la poursuite du discours. Les changements de tours de parole seront donc également analysés en fonction de leur but, de leur type et de leur thème discursif, ce qui permettra de déterminer de manière précise ce qui fait qu'un auditeur change de position et devient locuteur.

Au niveau pathologique, la plupart des études, dans lesquelles il a été possible de déterminer précisément les limites des séquences conversationnelles contenant une discontinuité claire ou décidable dans le comportement verbal d'un sujet désordonné, ont trouvé des preuves de trois grandes caractéristiques qui semblent être invariablement liées aux manifestations du trouble. Premièrement, cette discontinuité ne s'appuie par simplement sur la proposition, l'acte de langage ou même l'échange, mais sur des transactions conversationnelles composées d'au moins trois temps directeurs. Elles sont donc composées d'au moins trois tours de parole et « l'incohérence », à minima sur le plan du comportement verbal, apparaît au niveau d'une unité globale qui est la transaction conversationnelle. Deuxièmement, les difficultés du patient impliquent notamment (dans l'interaction) des processus cognitivo-inférentiels qui semblent avoir affaire à la gestion de ses propres intentions communicatives (et/ou la gestion de la reconnaissance de ses propres intentions communicatives par l'interlocuteur). Et enfin, le « trouble » ou le « désordre » émerge au cours de plusieurs tours de parole impliquant toujours, d'une manière ou d'une autre, le comportement interlocutoire de l'interlocuteur « normal ». Dans le cas de certaines discontinuités conversationnelles, par exemple, l'ambiguïté pragmatique discursive du second tour de parole, c'est-à-dire l'énonciation réactive-initiative dans la séquence réalisée par l'interlocuteur « normal », est une condition nécessaire de la discontinuité qu'elle contribue à faire apparaître (Trognon & Musiol, 1996 ; Musiol & Rebuschi, 2007). L'analyse verbale et non-verbale des changements de tour de parole permettra donc de compléter ces caractéristiques afin de préciser les conditions dans lesquelles le trouble se manifeste.

Sur le plan structurel, le travail de thèse présenté dans ce manuscrit se compose de quatre grandes parties dont nous allons présenter l'organisation générale.

La première partie est constituée de cinq chapitres présentant les éléments théoriques qui fondent l'élaboration du modèle d'analyse des interactions. Le premier chapitre concerne le comportement verbal de l'interaction. Il présente les courants de pensée sur lesquels nous nous sommes appuyés afin de définir les propriétés de la conversation. Le second chapitre, quant à lui, s'intéresse aux mouvements oculaires. Il s'agit d'une description précise du fonctionnement oculaire humain et des systèmes de mesure qui permettent de l'appréhender. Le troisième chapitre établit les liens entre les deux chapitres précédents. C'est-à-dire qu'il présente une revue de la littérature des études utilisant les techniques d' « *eye-tracking* » dans le domaine de la psycholinguistique. Compte-tenu du rôle important que joue le lobe frontal dans la production de mouvements oculaires, le quatrième chapitre présente les fonctions cognitives qui sont associées à cette région du cerveau. Il s'agit donc d'une présentation des fonctions exécutives et des divers aspects de l'attention. Et enfin, le cinquième et dernier chapitre de cette première partie, est consacré aux troubles schizophréniques. Il est constitué d'une présentation générale de la pathologie schizophrénique, puis d'une description des troubles que les patients schizophrènes manifestent aux niveaux pragmatique, des mouvements oculaires et neuropsychologique.

La présentation de ce contexte théorique nous amène ainsi à poser les hypothèses de la recherche, qui seront mises à l'épreuve par le biais de la méthodologie présentée dans la seconde partie du manuscrit. Tout d'abord, cette partie présente les caractéristiques des participants à l'étude ainsi que le cadre légale dans lequel elle s'inscrit. Viennent ensuite les descriptions des tests cliniques est neuropsychologiques qui ont été utilisés dans le but d'établir des comparaisons aussi précises que possible. La section suivante est une explication détaillée du dispositif expérimentale donc du double système d' « *eye-tracking* » nécessaire à l'enregistrement des interactions. Et enfin, la dernière section de cette seconde partie présente la manière dont les calculs et les analyses des données ont été réalisées.

Une troisième partie est consacrée aux résultats des calculs et des analyses présentés dans la seconde partie du manuscrit. Cette troisième partie présente donc les résultats aux évaluations cliniques et neuropsychologiques, ainsi que la comparaison des différents indices de l'interaction au niveau du discours et des mouvements oculaires. Une dernière section est consacrée aux corrélations qu'il est possible d'établir entre toutes ces données.

Enfin, dans une quatrième partie, nous discuterons des résultats présentés à la troisième partie où nous tenterons de les replacer dans le contexte de l'interaction en face-à-face. Puis finalement, nous clôturerons ce travail de thèse par les conclusions et les perspectives de recherches ouvertes par le dispositif expérimental créé pour cette étude.

1.Les appuis théoriques de la recherche.

- ***Premier chapitre :***

1.1 Les propriétés de la conversation.

1.1.1 Le domaine d'expression du symptôme.

En clinique ou en recherche, tous les types de confrontation à la pathologie sont d'une manière ou d'une autre soumis à l'épreuve d'un cadre interactionnel et discursif. En effet, le domaine d'investigation des troubles cognitifs, tout comme la recherche qui porte sur les schémas de pensée, ont inspiré de nombreux travaux expérimentaux et formels depuis une trentaine d'années dans presque toutes les sous-disciplines de la psychologie, en linguistique, en neurosciences et dans les sciences cognitives plus généralement. Depuis une quinzaine d'année, l'interaction verbale est globalement l'objet de tentatives de formalisations de plus en plus précises (Musiol & Rebuschi, 2007).

Cette étude aborde donc les psychoses au moyen des théories de la psychopathologie cognitive, ce qui implique de considérer qu'il s'agit de pathologies de l'usage du langage, c'est-à-dire qu'elles se situent sur le plan pragmatique de l'accomplissement du langage. Le langage s'accomplit structuralement sur trois plans : le plan syntaxique représentant les relations que les signes entretiennent entre eux ; le plan sémantique caractérisé par les relations que les signes entretiennent avec les choses et les états de choses ; et enfin, le plan pragmatique étant représenté par les relations que les signes entretiennent avec leurs utilisateurs, c'est le domaine de l'usage des signes dans les contextes de communication. Les psychoses sont donc appréhendées comme étant des pathologies des principes qui gouvernent l'usage du langage (Trognon, 1992). De plus, elles réfléchissent chez certains de leurs utilisateurs les propriétés « naturelles » du système de communication de l'espèce humaine. Par conséquent, et selon cette considération, l'approche pragmatique ne conduit pas à une théorie des psychoses, mais à une théorie de leurs conditions « naturelles » de possibilités. L'approche pragmatique en psychopathologie vise donc à définir aussi précisément que possible la structure formelle spécifique du trouble associé à une pathologie, c'est-à-dire à formuler et circonscrire ses contextes d'accomplissement. Ce qui amène vers les théories de l'origine du langage, origine qui ici pourrait être identifiée par l'analyse des troubles de l'usage du langage des psychotiques.

Parallèlement à l'approche clinique et psychométrique des troubles de la communication schizophrénique, cette approche de type pragmatique et linguistique s'est en fait développée dès les années 1970. Par rapport à la précédente, cette approche étudie le « trouble » langagier et communicationnel *in situ*, mettant l'accent sur l'action linguistique autant que sur la structure syntaxico-sémantique de l'énoncé, ainsi que sur la dimension contextuelle et

cotextuelle de l'énonciation même, envisagée en contexte. Près de 30 ans avant le développement des approches dynamiques résolument conversationnelles et dialogiques, il s'agissait d'appréhender, d'ores et déjà, non pas simplement les troubles du langage des patients schizophrènes, mais plutôt les troubles de l'usage du langage dont ils sont susceptibles en situation de communication (qu'il s'agisse d'un entretien clinique, thérapeutique ou d'une conversation ordinaire). D'ailleurs, depuis quelques dizaines d'années, peu de chercheurs contestent l'idée selon laquelle c'est au niveau pragmatique que réside la principale (sinon l'une des plus importantes) difficulté des patients schizophrènes (Musiol & Verhaegen, 2009).

Le concept central de cette étude devient alors « l'interaction verbale pathologique » qui est essentiel pour les domaines et les objectifs de l'approche pragmatique conversationnelle en psychopathologie cognitive. Ce paradigme s'inscrit dans la pragmatique de la maladie mentale, qui est né d'un intérêt commun pour la communication schizophrénique, un domaine de recherche qui a surgi, il y a près de quarante ans, dans diverses disciplines dont la linguistique, la psychologie anormale, la psychologie et l'anthropologie (Musiol & Rebuschi, 2011). L'approche pragmatique et conversationnelle en psychopathologie cognitive part donc de l'hypothèse selon laquelle l'interlocution est un lieu « naturel » d'expression du trouble psychopathologique. Le cadre interlocutoire définissant tout autant le cadre de l'entretien clinique, celui de la conversation casuelle et même l'espace interactionnel de la situation expérimentale. Par conséquent, l'approche pragmatique déployée en analyse de la conversation pathologique décrit fatalement, aussi, l'activité interprétative de chaque interlocuteur, « normal » et patient. Cette approche identifie par exemple les stratégies que l'interlocuteur met en œuvre afin de préserver la conversation (Trognon, 1992 ; Musiol, 1992 ; Trognon & Musiol, 1996), étant donnée la prise en compte de certains des procédés ou régularités qui assurent l'alternance des tours de parole ou qui rendent possible la gestion de la signification des énoncés. En cela l'analyse conversationnelle est déterminante en matière de psychopathologie scientifique dans la mesure où elle contribue à l'explicitation de certains des processus mentaux, pour partie infra-intentionnels, qui sont activés par les sujets communicants.

Il existe différentes façons d'aborder scientifiquement et méthodologiquement la conversation pathologique dans une perspective pragmatique conversationnelle et cognitive.

Dans le modèle formel pragmatique conversationnel et sémantique formel l'accent est mis sur l'identification de ses composants et sur les relations inter- et intra-composants qui participent à sa structure, ainsi que sur les opérations de pensée qui sont « naturellement » sous-jacentes à son déroulement avec un intérêt particulier porté à l'inférence conversationnelle.

La conversation est dotée de composants élémentaires. Ces composants sont en particulier les actes de langage, les règles permettant de les articuler, ainsi que les compétences présupposées par leur mise en œuvre selon des procédures interlocutoires qui étayent des registres d'action de type argumentatifs, sociaux, cognitifs et sociocognitifs (Ghiglione & Trognon, 1993). Le cadre théorique au sein duquel cette démarche formelle prend sens s'étaye sur une théorie dynamique et procédurale de l'interlocution ; il s'appuie en particulier sur les propriétés cognitives et sociales de cette dernière (Bernicot & Trognon, 1997). On envisage alors la conversation comme si sa description à la manière d'un système logique était possible. En effet, on présente les différents éléments comme les actes de langage, puis leurs combinaisons, ce qui amène à aborder par exemple la fonction des connecteurs ou celle des relations inter-interventions. L'analyse logique conduit ainsi à l'élaboration d'une représentation des phénomènes émergents de cette dynamique. Et l'on dépeint l'architecture conversationnelle comme se construisant progressivement au fur et à mesure du déroulement séquentiel des tours de parole, suivant d'une part les relations sociales entre les interactants et d'autre part l'organisation cognitive que l'architecture conversationnelle déploie (Trognon & Coulon, 2001 ; Trognon & Batt, 2004).

L'analyse logique, déployée en pragmatique conversationnelle et cognitive, s'appuie sur les principes de la logique illocutoire, appliquée au discours, développée par John R. Searle à la fin des années 1960. Ce dernier a élaboré les principes d'une théorie des actes de discours et de la signification dans la lignée des travaux de J.L. Austin et de Paul Grice. Selon son hypothèse de base, les unités premières de signification dans l'usage et la compréhension du langage sont des actes de discours du genre illocutoire. Selon cette hypothèse, vouloir dire quelque chose c'est avant tout tenter d'accomplir un acte illocutoire selon certaines règles dans le contexte d'une énonciation. Pour Searle, il est toujours possible aux locuteurs, du moins en principe, d'exprimer littéralement ce qu'ils veulent dire par les moyens du langage. Chaque acte illocutoire visé est donc en principe exprimable. Les énoncés élémentaires contiennent également des marqueurs de force (Vanderveken, 2001). Par la suite, Searle et Vanderveken (1985), puis Vanderveken, ont développé ces principes en considérant et définissant toutes les composantes possibles de toutes les forces illocutoires possibles.

1.1.2 Logique illocutoire et discours.

1.1.2.1 La logique illocutoire.

Pour Searle et Vanderveken, en 1985, les unités minimales de la communication humaine sont des actes de langage d'un type appelé actes illocutoires. En 1988, Vanderveken précise que la signification des mots réside simplement dans la contribution qu'ils font à la signification des énoncés, et donc que les énoncés sont les instruments syntaxiques minimaux pour accomplir des actes de discours dans le contexte d'emploi des langues naturelles, leur fonction étant avant tout de servir à converser. Mais Vanderveken prend en considération l'usage que l'on fait des éléments syntaxiques du langage pour penser, parler et écrire, donc les unités premières de signification sont des actes de discours appelés actes illocutoires.

Chaque fois qu'un locuteur émet une phrase dans un contexte approprié avec certaines intentions, il effectue un ou plusieurs actes illocutoires. En général, un acte illocutoire se compose d'une force illocutoire F et d'un contenu propositionnel P. La logique illocutoire est la théorie logique des actes illocutoires, et son principal objectif est de formaliser les propriétés logiques des forces illocutoires (Searle & Vanderveken, 1985).

Vanderveken (1990) part donc du point de vue que les activités linguistiques et d'autres formes sociales de la vie évoluent avec le temps, et que l'on peut concevoir des communautés linguistiques d'êtres humains pour lesquels des caractéristiques tout à fait différentes du monde seraient linguistiquement significatives. En considérant tous les modes possibles de réalisation, de contenu propositionnel, des conditions de préparation et de sincérité, la logique illocutoire laisse un espace pour l'analyse des forces illocutoires d'énonciation dans les langues naturelles de ces êtres humains. La logique illocutoire conçue comme la logique de l'usage de la langue n'est pas empirique mais transcendantale. Il faut considérer toutes les composantes possibles de toutes les forces illocutoires possibles, et pas seulement les composants réels de réelles forces illocutoires, même si dans chaque langue humaine actuelle, il y a seulement un nombre fini de composantes particulières fondamentales. Ces composantes sont nécessaires à l'analyse des forces illocutoires exprimées ou nommées par le ou les marqueurs de force illocutoire des verbes performatifs de cette langue. Vanderveken va prolonger la réflexion jusqu'à élaborer sa propre « sémantique », dite Sémantique Générale. La sémantique générale peut étudier la structure logique du langage et, elle est particulièrement concernée par les réalisations réelles de cette structure syntaxique.

La sémantique formelle s'est principalement intéressée à l'analyse des expressions comme les noms propres, les descriptions, les prédicats, les connecteurs et les quantificateurs dont la signification contribue à déterminer les conditions de vérité des énoncés. De plus, elle a tenté de construire la compétence linguistique en tant que capacité des locuteurs à comprendre les contenus propositionnels. Mais grâce à la logique illocutoire, la sémantique formelle acquiert la capacité d'analyser les marqueurs de force de tous les types d'énoncés. La compétence linguistique devient alors inséparable de la performance, elle est avant tout envisagée comme la capacité des interlocuteurs à accomplir et à comprendre des actes illocutoires (Vanderveken, 2007).

1.1.2.2 Les actes illocutoires.

Les unités premières de la signification et de la communication ne sont donc pas des propositions isolées, mais des actes illocutoires élémentaires (des assertions, des engagements, des questions, des nominations et des remerciements) qui possèdent une force en plus d'un contenu propositionnel. Les locuteurs qui signifient quelque chose tentent d'accomplir des actes illocutoires. Par nature, les actes illocutoires sont des actions intentionnelles, puisque leur accomplissement nécessite une tentative verbale de la part du locuteur. Ce qui implique qu'ils ont de véritables conditions de succès. Les locuteurs doivent donc exprimer correctement les actes illocutoires en utilisant des mots appropriés et en faisant leur tentative dans un contexte adéquat afin de les réussir (Vanderveken, 2007).

Du point de vue de la théorie des actes de langage, la forme générale des phrases simples, qui expriment des actes illocutoires élémentaires de forme F(P), est f(p). Ces phrases sont qualifiées d'élémentaires. Une catégorie spéciale de phrases élémentaires est l'énoncé performatif. Ils consistent en un verbe performatif utilisé à la première personne du présent de l'indicatif avec une clause de complément appropriée. En prononçant une phrase performative un locuteur accomplit l'acte illocutoire avec la force illocutoire nommée par le verbe performatif en se représentant comme l'exécution de cet acte. Par exemples, « je vous promet que je viendrai demain », ou « je m'excuse pour ce que j'ai fait ». Cependant tous les actes illocutoires ne sont pas des formes simples de type F(P). Les cas les plus complexes sont nommés des actes illocutoires complexes et les phrases utilisées pour les exprimer des phrases complexes. Les phrases complexes sont composées de phrases simples utilisant des connecteurs appelés connecteurs illocutoires (comme les conjonctions « et » ou « mais »)

pour lier ces phrases simples. Un autre type d'acte illocutoire complexe implique la négation de la force illocutoire, ces actes sont qualifiés de dénégation illocutoire, comme par exemple « je ne promets pas de venir ». Ce qui est à différencier des actes illocutoires avec un contenu propositionnel négatif, comme par exemple « je promets de ne pas venir » (Searle & Vanderveken, 1985).

1.1.2.3 La force illocutoire.

Dans la logique illocutoire, la notion de force illocutoire est dérivée de plusieurs notions primitives. Chaque force illocutoire est divisée en six composantes : le but illocutoire, le mode de réalisation du but illocutoire, le contenu propositionnel, les conditions de préparation et de sincérité et le degré de puissance. Ces composantes servent à déterminer les conditions de réussite et de satisfaction de tous les actes de langage avec cette force. Il existe une relation logique entre les six composantes d'une force illocutoire, les conditions de réussite et de satisfaction des actes de langage élémentaires avec cette force et les objectifs linguistiques desservis par cette force illocutoire (Vanderveken, 1990).

Vanderveken, en 1990, a distingué cinq forces illocutoires primitives d'énonciation :

- ***La force illocutoire primitive d'assertion*** : par définition, elle a un but assertif, un mode neutre de réalisation, une condition sur le contenu propositionnel neutre, une condition préparatoire selon laquelle le locuteur a des raisons ou des preuves de la vérité du contenu propositionnel, une condition de sincérité selon laquelle le locuteur estime sur le contenu propositionnel, et un degré de force neutre ;
- ***La force primitive d'engagement illocutoire*** : par définition, elle a un but engageant, un mode de réalisation et un degré de puissance neutres, à condition que le contenu propositionnel représente une évolution future de l'action du locuteur, avec la condition préparatoire que le locuteur est capable de réaliser cette action, et avec la condition de sincérité qu'il a l'intention de la réaliser ;
- ***La force illocutoire primitive directive*** : par définition, elle a un but directif, un mode de réalisation et un degré de puissance neutres, à condition que le contenu propositionnel représente une évolution future de l'action de l'auditeur, la condition préparatoire que le locuteur peut effectuer cette action, et avec la condition de sincérité que le locuteur souhaite ou désire que l'auditeur la réalise ;

- ***La force illocutoire primitive de déclaration*** : par définition, elle a un but déclaratif, un mode de réalisation et un degré de puissance neutres, à condition que le contenu propositionnel représente le cours actuel de l'action du locuteur, et avec la condition de sincérité que le locuteur croit, a l'intention et désire réaliser cette action ;
- ***La force illocutoire primitive expressive*** : par définition, elle a un but expressif, un mode de réalisation, un degré de puissance, un contenu propositionnel, et des conditions de préparation et de sincérité neutres.

Ces cinq forces illocutoires primitives sont les forces illocutoires de l'énonciation les plus simples et pourvues d'un but illocutoire propre. Elles sont universelles, c'est-à-dire que l'on peut les exprimer dans toutes les langues naturelles. Pour Vanderveken, toute les autres forces illocutoires sont plus complexes et peuvent être dérivées de ces cinq forces primitives en appliquant des opérations qui consistent à enrichir les composantes de ces forces ou à changer leur degré de force. De part leur nature, il n'y a donc que six types opérations qui peuvent être appliquées aux forces illocutoires dans le langage. Ces six opérations consistent donc à restreindre le mode de réalisation du but illocutoire en imposant un nouveau mode, en augmentant ou en diminuant le degré de force des conditions de sincérité et en ajoutant de nouveaux contenus propositionnels, de nouvelles conditions préparatoires ou de sincérité (Vanderveken, 1990 ; 2007).

Par conséquent, le type syntaxique des énoncés élémentaires est leur marqueur de force de base. Ce qui signifie qu'à chaque fois que les énoncés sont utilisés de manière littérale : les énoncés déclaratifs servent à faire des assertions, les énoncés interrogatifs à poser des questions, les énoncés impératifs à donner des directives et les énoncés optatifs à exprimer des souhaits (Vanderveken, 2007).

1.1.2.4 Le contenu propositionnel.

Le caractère de l'ensemble des actes illocutoires est entièrement déterminé par la nature de leur force illocutoire et de leur contenu propositionnel. Vanderveken a définit en sémantique générale le type logique des propositions en tenant compte de leur structure de constituants, de la manière suivante :

« *Chaque proposition est une entité complexe composée à la fois (1) d'un nombre fini de propositions atomiques (qui sont des ensembles d'attributs et de sens logiquement liés en termes de prédication) et (2) de conditions de vérité.* » (Vanderveken, 1988, p.90).

Il nomme l'ensemble des propositions atomiques le contenu de cette proposition. Et, d'un point de vue logique, les conditions de vérité d'une proposition sont liées à son contenu puisqu'elles sont une fonction des conditions de vérité des propositions atomiques. Dans l'accomplissement d'un acte illocutoire, le locuteur accomplit l'acte subsidiaire en exprimant le contenu propositionnel et cet acte, ce qui est appelé l'acte propositionnel. Un acte propositionnel est une abstraction de l'acte illocutoire complet dans le sens où le locuteur ne peut pas simplement exprimer une proposition et rien de plus. La performance de l'acte propositionnel se produit toujours dans le cadre de l'accomplissement de l'acte illocutoire total. La forme de la plupart des actes illocutoires est F(P), et dans de nombreux cas le type de la force F sera d'imposer certaines conditions sur ce qui peut être dans le contenu propositionnel P. Ces conditions sur le contenu propositionnel qui sont imposées par la force illocutoire sont nommées les conditions sur le contenu propositionnel. Ces conditions ont des conséquences syntaxiques (Searle & Vanderveken, 1985).

1.1.2.5 Le but illocutoire.

Le but illocutoire est l'élément le plus important de la force illocutoire puisqu'il détermine la condition principale de la réussite de chaque énoncé, ainsi que la direction d'ajustement des énoncés avec cette force illocutoire (Vanderveken, 1990).

Il existe cinq buts illocutoires que les locuteurs peuvent essayer d'atteindre sur un contenu propositionnel dans un contexte d'énonciation particulier :

- ***Le but assertif*** : il est propre aux assertions, aux prédictions et aux informations. Il consiste à représenter comment les choses sont dans le monde ;
- ***Le but engageant*** : il est propre aux promesses, aux menaces et aux serments. Il consiste à engager le locuteur à faire quelque chose ;
- ***Le but directif*** : il est propre aux demandes, aux ordres et aux questions. Il consiste à tenter de faire agir l'interlocuteur ;

- ***Le but déclaratif*** : il est propre aux nominations, aux bénédictions et aux verdicts. Il consiste à faire quelque chose au moment de l'énonciation par le seul fait de dire qu'on le fait ;
- ***Le but expressif*** : il est propre aux excuses, aux plaintes et aux remerciements. Il consiste à exprimer des attitudes du locuteur (Vanderveken, 2002).

Cependant, il n'existe que quatre buts discursifs que les interlocuteurs peuvent tenter d'atteindre sur un thème par le biais de la conversation : le but descriptif qui consiste à décrire comment les choses sont dans le monde, le but délibératif qui consiste à délibérer sur les actions futures des interlocuteurs dans le monde, le but déclaratif qui consiste à agir dans le monde en faisant des déclarations, et le but expressif qui consiste à exprimer les attitudes communes des interlocuteurs (Vanderveken, 2001 ; 2002).

Les jeux de langage[2] avec un but discursif, que des interlocuteurs pratiquent, ont un thème en plus d'avoir un type discursif, c'est-à-dire que tous les jeux de langage qui ont le même but discursif ne jouent pas le même rôle dans la poursuite du discours. C'est pour cela que le langage distingue naturellement certains types discursifs de même qu'il distingue certaines forces illocutoires avec le même but illocutoire. Par conséquent, en plus d'un but discursif, les types discursifs des jeux de langage ont quatre autres composantes : un mode d'atteinte du but discursif, des conditions thématiques, d'arrière-plan et de sincérité. Donc des types discursifs avec différentes composantes sont différents, ils jouent donc des rôles distincts dans la conduite de la conversation (Vanderveken, 2002). Les quatre types primitifs de discours sont les types les plus simples correspondant aux quatre buts conversationnels (la description, la délibération, la déclaration et l'expression), ils sont communs à tous les jeux de langage (respectivement descriptif, délibératif, déclaratoire et expressif). Les autres types de discours sont donc plus complexes et sont obtenus en ajoutant de nouvelles composantes aux types primitifs (Vanderveken, 2007).

[2] Wittgenstein, dans *Le cahier bleu* traduit par Marc Goldberg et Jérôme Sackur, indique que :
« *À l'avenir j'attirerai inlassablement votre attention sur ce que j'appellerai des jeux de langage. Ce sont des manières d'utiliser des signes plus simples que celles dont nous utilisons les signes dans notre langage quotidien (...). Les jeux de langage sont les formes de langage par lesquelles un enfant commence à utiliser les mots. L'étude des jeux de langage est l'étude de formes primitives du langage, ou de langages primitifs* » (p.56).
Les diverses traductions des travaux de Wittgenstein font l'objet de nombreuses controverses, par conséquent elles ne permettent pas de définir avec plus de précisions ce concept de jeux de langage.

1.1.2.6 Le mode de réalisation du but illocutoire.

Les buts illocutoires peuvent être réalisés de différentes façons et par différents moyens. Le mode de réalisation du but illocutoire est la composante de la force illocutoire qui détermine la manière dont son but doit être réalisé. D'un point de vue logique, le mode d'accomplissement d'une force illocutoire restreint les conditions de réalisation de son but illocutoire en imposant certaines techniques spécifiques ou certains modes de réalisation de ce but. Un mode de réalisation devient un mode de réalisation spécial d'un but illocutoire lorsqu'il restreint correctement les conditions de réalisation de ce but. Le mode de réalisation neutre est le mode avec lequel chaque but illocutoire est réalisé, lorsqu'il l'est dans un contexte (Vanderveken, 1990).

1.1.2.7 Les conditions préparatoires et de sincérité.

Les conditions nécessaires à l'exécution réussie et non défectueuse des actes de langage, sont appelées des conditions préparatoires. Elles sont déterminées par les forces illocutoires qui déterminent quelles propositions le locuteur doit présupposer quand il accomplit un acte illocutoire avec cette force particulière dans un contexte d'énonciation possible. Les conditions de préparation déterminent donc un ensemble de présupposés propres à la force illocutoire. De plus, les présuppositions du locuteur, qui sont associées aux conditions de préparation d'un acte illocutoire, sont dépendantes de la nature de la force illocutoire. Par conséquent, elles permettent de déterminer un type spécial de la condition de réussite de l'acte illocutoire avec cette force. Ce qui implique qu'un locuteur qui accomplit un acte illocutoire doit présupposer la satisfaction des conditions de préparation dans le contexte de son énonciation (Vanderveken, 1990).

Lorsqu'un locuteur accomplit un acte illocutoire, il exprime (ou manifeste) également des états mentaux de certains modes psychologiques concernant l'état de chose représenté par le contenu propositionnel. Mais un locuteur peut exprimer un état mental qu'il n'a pas, ce qui implique que les actes illocutoires ont des conditions de sincérité. Une performance d'un acte illocutoire est sincère quand le locuteur a des états mentaux qu'il exprime en accomplissant cet acte, autrement il n'est pas sincère. Les conditions de sincérité sont des caractéristiques intrinsèques des forces illocutoires, qui déterminent les modes psychologiques de l'état

mental que le locuteur doit avoir s'il réalise sincèrement un acte de langage avec cette force dans un contexte d'énonciation possible (Vanderveken, 1990).

Les états mentaux impliqués dans les conditions de sincérité des actes de langage sont exprimés avec différents degrés de force en fonction de la force illocutoire. Le degré de force est, de manière générale, exprimé oralement par le relief d'intonation dans les langues naturelles. Donc une augmentation du degré de force de l'intonation permet en général d'augmenter le degré de puissance des conditions de sincérité. D'un point de vue théorique, il n'existe pas de limite supérieure du degré de force avec lequel les états psychologiques, déterminés par une condition de sincérité, peuvent être exprimés dans un énoncé. L'utilisation de dispositifs syntaxiques exprimant cette augmentation du degré de force pouvant être répétée indéfiniment, en principe (Vanderveken, 1990).

1.1.2.8 Les conditions de réussite et de satisfaction.

Les conditions de succès, ou de réussite d'un acte illocutoire sont celles qui doivent être remplies pour qu'un ou plusieurs locuteurs réussissent à accomplir cet acte. Elles sont donc déterminées par les composantes de leur force illocutoire et de leur contenu propositionnel. Vanderveken infère donc la définition suivante du succès :

« *Un acte illocutoire de la forme F(P) est accompli avec succès en un contexte d'énonciation quand, en ce contexte, premièrement, le locuteur réussit à atteindre le but illocutoire de la force F sur la proposition P avec le mode d'atteinte F et P y satisfait les conditions sur le contenu propositionnel de F, deuxièmement, ce locuteur réussit à présupposer que les conditions préparatoires de F(P) sont remplies et troisièmement il ou elle réussit à exprimer avec le degré de puissance de F les attitudes des modes déterminées par les conditions de sincérité de F à propos du fait représenté par le contenu propositionnel P.* » (Vanderveken, 2002, p.46).

De cette définition générale découlent des lois fondamentales d'engagement illocutoire fort, valides pour chaque langue naturelle. Les opérations qui consistent à ajouter des composantes ou à augmenter le degré de puissance engendrent des forces plus fortes. Par conséquent, toute force illocutoire dont le degré de puissance est positif est plus forte que la force primitive avec son but illocutoire (Vanderveken, 2002).

La notion générale de satisfaction se fonde sur la notion de correspondance. Les actes illocutoires élémentaires pourvus d'un contenu propositionnel sont dirigés vers des objets et états de choses du monde. Les actes illocutoires ont donc des conditions de satisfaction. Pour qu'un acte illocutoire soit satisfait, il faut que son contenu propositionnel soit vrai mais également qu'il corresponde à un fait existant dans le monde, soit qu'il représente de manière correcte la manière dont les choses sont dans le monde (Vanderveken, 1990). De plus, la correspondance entre les mots et les choses doit être établie selon la bonne direction d'ajustement. La notion de satisfaction est donc une généralisation de la notion de vérité (Vanderveken, 2007).

Selon la logique illocutoire, il y a quatre directions possibles d'ajustement entre les mots et les choses auxquelles correspondent les cinq buts illocutoires (assertif, engageant, directif, déclaratoire et expressif) des actes illocutoires élémentaires et les quatre buts discursifs (descriptif, délibératif, déclaratoire et expressif) des jeux de langage. Elles sont les suivantes :

- ***La direction d'ajustement des mots aux choses*** : un acte illocutoire élémentaire dont la direction d'ajustement va des mots aux choses est satisfait (ou vrai) quand son contenu propositionnel correspond à un fait existant dans le monde. Leur but est de représenter comment les choses sont dans le monde.
- ***La direction d'ajustement des choses aux mots*** : un acte illocutoire élémentaire dont la direction d'ajustement va des choses aux mots est satisfait quand le monde est transformé pour s'ajuster à son contenu propositionnel. Leur but est d'amener la chose à être transformée par l'évolution future de l'action du locuteur ou de l'auditeur afin de faire correspondre le contenu propositionnel de l'énonciation.
- ***La double direction d'ajustement*** : un acte illocutoire élémentaire à la double direction d'ajustement est satisfait quand le locuteur en parlant transforme le monde en y faisant l'action qu'il dit faire par le simple fait de le dire. Leur but est d'obtenir la chose pour correspondre au contenu propositionnel en disant que le contenu propositionnel correspond à la chose.
- ***La direction vide d'ajustement*** : les actes illocutoires élémentaires à but expressif n'ont pas de véritables conditions de satisfaction. Il n'est pas question d'établir une correspondance entre les mots et les choses lors de leur accomplissement. Le locuteur tient en général pour acquis la vérité de leur contenu propositionnel. Leur but est

seulement d'exprimer une attitude propositionnelle du locuteur sur l'état de choses représenté par le contenu propositionnel (Vanderveken, 1990 ; 2002).

Les objectifs discursifs et les buts illocutoires sont logiquement liés par leur direction d'ajustement. En effet, pour parvenir à un but discursif sur un thème dans une conversation, les interlocuteurs doivent atteindre des buts illocutoires avec la même direction d'ajustement sur les propositions concernant les objets concernés. Par conséquent :

- *les discours avec une direction d'ajustement des mots aux choses ont un but descriptif*. Les discours descriptifs servent donc à décrire la façon dont certaines choses sont dans le monde. Pour être satisfaite, une description doit être exacte, c'est-à-dire que ses assertions concernant le domaine considéré doivent être vraies ;
- *les discours avec une direction d'ajustement des choses aux mots ont un but délibératif*. Les discours délibératifs servent à délibérer sur ce que les interlocuteurs doivent s'engager à faire dans le monde. Pour être satisfaite, une délibération doit être respectée, c'est-à-dire que les locuteurs doivent tenir leurs engagements et les auditeurs doivent obéir aux directives de cette délibération ;
- *les discours avec une double direction d'ajustement ont un but déclaratif.* Les discours déclaratoires servent à transformer le monde par le biais de déclarations efficaces. Pour être satisfaite, il suffit qu'une déclaration réussisse, donc que le locuteur fasse ce qu'il déclare ;
- *les discours avec une direction vide d'ajustement ont un but expressif*. Les discours expressifs servent à exprimer les états mentaux et les attitudes de leurs participants en ce qui concerne les choses et les faits du monde (Vanderveken, 2001).

Le contenu propositionnel de la majorité des actes illocutoires ne détermine que les conditions de vérité, en se basant sur une série d'hypothèses et de pratiques qui appartiennent à l'arrière-plan, au contexte. Cela implique que l'analyse des notions de vérité et de satisfaction, dans la théorie des actes de langage, impose une référence à cet arrière-plan. De plus, l'intentionnalité collective fait également partie de la performance et de la compréhension d'un certain nombre d'actes illocutoires. En effet, plusieurs locuteurs peuvent réaliser des actes illocutoires élémentaires simultanément, dans des énoncés collectifs. Et, de

nombreux actes de langages ont une force illocutoire qui est nécessairement dirigée vers l'interlocuteur, donc un locuteur ne peut les réaliser sans communiquer avec un auditeur. Dans de tels cas, il ne peut y avoir de réussite et de satisfaction sans compréhension par l'auditeur. Cette relation d'échange entre les interlocuteurs constitue donc l'intentionnalité collective (Vanderveken, 2001).

1.1.2.9 Les composantes des types de discours.

Sur le modèle de l'analyse des forces illocutoires, Vanderveken, en 2001, a identifié les composantes des types de discours suivantes, qui s'ajoutent aux buts discursifs :

- *le mode de réalisation du but discursif* : de nombreux types de conversation ont un mode caractéristique de réalisation de leur but conversationnel, qui nécessite l'utilisation de certains moyens ou d'une façon particulière de converser. Souvent, le mode de réalisation d'un discours impose une certaine séquence d'actes de langage ;
- *les conditions thématiques* : certains types de discours imposent des conditions à leur propre thème. Les conditions thématiques propres à un type de discours sont relatives à la fois aux forces et aux contenus propositionnels des actes illocutoires. Les buts discursifs déterminent les conditions thématiques relatives à la force, c'est-à-dire que toute conversation doit contenir des actes illocutoires centraux avec la direction d'ajustement de son but discursif. Ces conditions thématiques sont communes à toutes les conversations ayant ce but, et les autres conditions thématiques sont indépendantes de l'objectif discursif ;
- *les conditions de contexte* : lorsque les conditions préparatoires sont obtenues dans l'arrière-plan conversationnel, de nombreux types de discours ne peuvent être imparfaits. Les conditions préparatoires des types de discours déterminent, en général, un ensemble structuré de présupposés souvent liés à des formes sociales de la vie du contexte ;
- *les conditions de sincérité* : enfin, les types de discours requièrent l'expression par leurs locuteurs d'états mentaux ayant certains modes psychologiques.

Dans cette perspective, il n'y a pas d'autres types de composantes discursives que les cinq identifiées. En conséquence, deux types de conversation sont identiques, dans cette logique du discours, lorsqu'ils ont les mêmes objectifs discursifs, modes de réalisation des objectifs

discursifs, conditions thématiques, de contexte et de sincérité. Ils jouent exactement le même rôle dans l'utilisation de la langue.

La clé pour comprendre la structure des conversations, c'est de voir que chaque acte illocutoire crée la possibilité d'un ensemble fini et généralement assez limité d'actes illocutoires appropriés comme réponses. Parfois, la réponse d'acte illocutoire appropriée est très fortement contrainte par l'acte qui le précède, comme dans la question et les séquences de réponse, et il est parfois plus ouvert, comme dans des conversations informelles pour passer d'un sujet à l'autre. Mais le principe demeure que, tout comme un coup dans un jeu permet et restreint l'éventail des contre-mouvements appropriés, chaque acte illocutoire dans une conversation crée et limite l'éventail des réponses illocutoires appropriées (Searle & Vanderveken, 1985).

1.1.2.10 Conclusion.

Dans la logique illocutoire, les conditions nécessaires et suffisantes de performance réussie des actes illocutoires élémentaires sont toutes les conditions de réussite déterminées par les différentes composantes de leur force. De même, dans la logique du discours, les conditions nécessaires et suffisantes du bon déroulement des conversations sont toutes les conditions de réussite déterminées par les différentes composantes de leur type de discours. Donc, la notion de bon déroulement d'un discours peut être définie comme suit : les locuteurs réussissent à tenir une conversation d'un certain type en faisant leurs déclarations successives dans une situation de discours, si et seulement si, premièrement, le thème de leur conversation remplit les conditions thématiques de leur type de discours, deuxièmement, s'ils atteignent le but discursif pour ce type de discours sur ce thème avec le mode de réalisation souhaité, troisièmement, s'ils supposent que les conditions de contexte exigées sont réunies et, enfin, s'ils expriment tous les états mentaux nécessaires par les conditions de sincérité de leur type de discours (Vanderveken, 2001).

1.1.3 Le modèle genevois : l'organisation hiérarchique et séquentielle du discours.

A partir de la linguistique de la langue, telle qu'elle a été définie par Saussure, et parallèlement au développement de l'approche interactionniste de l'acquisition langagière, un

développement progressif d'une réflexion sur le discours a été observé. Cette réflexion ne s'est pas construite contre ou à côté de l'approche interactionniste, mais elle l'a intégrée dans une approche plus large, incluant les dimensions linguistiques, textuelles et situationnelles du discours. En d'autres termes, il n'y a pas, de part et d'autre du discours, le linguistique et le référentiel, il n'y a pas d'intérieur et d'extérieur du discours, mais il est défini par la combinaison de ces trois types d'informations (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

1.1.3.1 Les origines pragmatiques.

L'approche de l'articulation du discours se situe à l'intersection de plusieurs courants de recherches dans le domaine de la pragmatique.

Le premier courant concerne l'œuvre de Bakhtine. Dès 1929, Bakhtine affirme que l'objet de la linguistique est le discours en tant qu'interaction verbale et il propose un ordre méthodologique à suivre dans les recherches linguistiques. Il prend en considération les formes et les types d'interaction verbale en liaison avec les conditions concrètes où celles-ci se réalisent ; ainsi que les formes des énonciations distinctes, des actes de parole isolés, en liaison étroite avec l'interaction dont ils constituent les éléments. A partir de là, il examine les formes de la langue dans leur interprétation linguistique habituelle. De plus, il introduit les concepts de dialogisme et de polyphonie, qui font éclater le présupposé de l'unicité du sujet parlant et qui se révèlent, aujourd'hui, indispensables à la saisie de l'articulation du discours (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

Le second courant est né aux Etats-Unis sous l'influence de Sapir, il s'agit de la théorie tagmémique de Pike qui rejoint le projet de Bakhtine et introduit une dimension nouvelle avec le concept de structure hiérarchique. En effet, Pike intègre l'étude du langage (langage et discours) dans une théorie unifiée de la structure du comportement humain. Selon celle-ci, tout évènement de comportement humain s'analyse à son tour en des constituants de rang inférieur, et ainsi de suite jusqu'aux unités de comportement verbal comme l'énoncé ou le mot (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987). La théorie décrite par Pike est celle qui insiste à plusieurs reprises sur le fait que le langage ne peut pas être décrit de façon adéquate par l'utilisation de toute théorie qui tente d'extraire des unités de leur contexte textuel et comportemental. La tentative de le faire, en essayant de décrire des phrases sans faire référence au discours, par exemple, serait une instance de l'illusion abstractionniste. Il s'est

donc interrogé sur la manière de mettre en place des unités assez centrales pour que l'approche garantisse que le contexte des commandes supérieures soit automatiquement pris en compte et qu'il ne soit pas ignoré. La solution qu'il propose tient au postulat d'une entité, appelée tagmème, intégrée dans la représentation de la demande pour inclure un composant hiérarchique, de sorte qu'il devienne dès le début une unité dans le contexte (Pike, 1980). Pike propose donc un instrument d'analyse qui s'applique au moins au discours monologique. Mais, le problème de l'analyse du dialogue reste et la question du traitement et de la fonction des informations contextuelles et des implicites également. C'est ici qu'intervient l'apport de trois philosophes analytiques : Austin, Searle et Grice (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

Le troisième courant se rapporte donc aux réflexions de ses philosophes anglo-saxons, Austin, Searle et Grice, sur l'illocutoire et sur l'implicite, qui ouvrent de nouvelles perspectives aux investigations des linguistes. Ce courant a introduit des concepts qui jouent un rôle déterminant aujourd'hui dans les recherches pragmatiques et il a apporté une contribution importante à nos connaissances des relations entre forme et fonction dans la langue (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987). Austin et Searle, dans les années 1970, ne se sont pas intéressés aux structures des dialogues, mais ils ont été amenés à postuler une unité pragmatique, l'acte de langage, et un type de fonction, la fonction illocutoire, qui vont jouer un rôle important dans le développement d'une analyse de discours centrée sur le dialogique. Grice est, quant à lui, le premier à s'intéresser dans les années soixante aux principes généraux régissant la conversation. Il formule un principe de coopération et des maximes de quantité, de qualité, de manière et de pertinence, qui régissent ce principe. De plus, il introduit une distinction importante entre trois types d'implicites : conventionnel, conversationnel généralisé et conversationnel particulier. Les hypothèses de Grice ont conduit au développement de la théorie de la pertinence, qui présente une analyse plus adéquate des mécanismes inférentiels en jeu dans la communication. Selon Sperber et Wilson, l'interprétation de tout énoncé, quel qu'il soit et indépendamment de toute violation d'une maxime de conversation, résulte d'un double mécanisme inférentiel, fondé sur la combinaison d'informations linguistiques et d'informations contextuelles déterminées par le principe de pertinence : un processus d'explication, qui vise à enrichir la forme logique de l'énoncé en attribuant un référent aux déictiques, aux anaphores, etc. pour aboutir à la forme dite propositionnelle, et un processus d'implication, qui conduit de celle-ci à l'interprétation la plus pertinente dans le contexte (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

Le quatrième courant est issu des recherches de sociologues américains comme Goffman, Sacks et Schegloff sur l'interaction en face à face, en particulier dans la conversation. Cette approche privilégie l'observation informelle d'un grand nombre de données conversationnelles aux dépens de la construction de systèmes et s'intéresse précisément aux aspects de la communication (gestes, silences, interruptions, reprises, bruits du type *hm !*) (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987). Goffman montre que l'interaction en face à face est régie par le souci constant des interactants de ménager leur face positive (leur image) et leur face négative (leur territoire). Il fournit ainsi une explication au rôle considérable des implicites dans le discours, car il n'y a pas de manière plus efficace de ménager la face de l'interlocuteur que la communication implicite, du fait qu'elle soit ouverte à plusieurs interprétations. Goffman montre ainsi que le principe de ménagement des faces des interactants est à l'origine d'une unité discursive fondamentale : l'échange (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

Le cinquième courant réunit des sociologues ou des linguistes appliqués comme Sinclair, Coulthard et Stubbs en Grande-Bretagne ; Labov aux Etats-Unis ; Henne, Rehbock et Edmondson en Allemagne, qui abordent l'analyse de divers types de conversations authentiques en intégrant à l'approche linguistiques les apports des philosophes du langage et des sociologues déjà mentionnés. Leur contribution la plus intéressante se situe au niveau de la construction de l'échange et de la forme des actes, avec la formulation de règles et d'interprétation (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

Le dernier courant se rapporte à la théorie de l'énonciation de Ducrot et Anscombre. D'une part, cette théorie dépasse la description d'actes de langage isolés pour étudier les enchaînements d'actes dans le discours, ainsi que les connecteurs argumentatifs qui marquent ces enchaînements. D'autre part, rejoignant le projet de Bakhtine, elle développe le concept de polyphonie et en montre la pertinence au sein même de l'énoncé (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

Dès le départ, des auteurs comme Roulet ont fait le choix de travailler sur des discours complets résultant d'interactions authentiques, c'est-à-dire non fabriquées dans le cadre d'une description de linguiste : conversations, entretiens et débats radiophoniques, textes de presse, textes littéraires. En outre pour tenter à la fois de dépasser et d'intégrer dans une perspective plus large les différentes approches pragmatiques évoquées ci-dessus, ils développent une

conception du discours comme négociation qui permet de mieux en saisir la structure et le fonctionnement (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

Roulet adopte donc un cadre cognitiviste interactionniste. Pour lui, cela signifie qu'il refuse une conception solipsiste de la communication qui réduit celle-ci à la simple transmission d'informations entre des monades, des sujets cognitifs échappant à tout contexte historique et social, à l'aide d'un code homogène et de mécanismes d'inférences, comme le propose la théorie de la pertinence. Il admet que la fonction fondamentale du langage est d'ordre communicatif, et que la fonction de représentation est seconde. Il adopte l'hypothèse selon laquelle toute communication est une interaction, ou plutôt une négociation permanente entre des interactants guidée par des enjeux. Il fait l'hypothèse que l'action, et en particulier l'action langagière, est première par rapport à la langue, qui s'est développée progressivement au fil des négociations entre les interactants d'une communauté. Il part de l'observation de discours authentiques, et non d'exemples « domestiqués ». Il admet que toute langue se présente comme un système de sous-ensembles emboîtés, mouvants et perméables, qui ne sont eux-mêmes que des saisies structurales abstraites des modalités de fonctionnement des discours. Pour autant, cela ne signifie pas que les analyses très sophistiquées des grammaires formelles sont caduques, mais qu'elles doivent être considérées dans un cadre plus large. Et enfin, il distingue les aspects schématiques et les aspects émergents de l'interaction. Le problème crucial pour l'analyse du discours aujourd'hui est de trouver un modèle qui permette de rendre compte de l'hétérogénéité et de l'extrême complexité des données à prendre en compte dans l'étude de discours authentiques (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

1.1.3.2 La structure hiérarchique du discours.

En traitant à la fois l'analyse linguistique et plus généralement la pensée en tant que types de comportement, Pike (1980) a rejeté toute dichotomie très nette entre l'esprit abstrait et le corps concret, entre la pensée abstraite et l'action concrète. Le comportement mental, dans cette perspective, est accompagné par des comportements physiques corrélés qui sont soumis à des principes universels de base de tout comportement rationnel de l'homme. Le principe de hiérarchie, qu'il développe, est décomposé selon les sous-principes de hiérarchies référentielle, physique et tactique pour le comportement humain dans son ensemble, analogue

à et incluant les hiérarchies du langage plus restreintes référentielle, phonologique et grammaticale.

Pike rejette donc tout cadre conceptuel ou sémantique séparé de sa composante physique, ainsi que le traitement de la phonologie (ou composantes physiques analogues du comportement non-verbal) comme autonome dans la structure.

D'après lui, la hiérarchie grammaticale doit être impliquée dans la recherche et la description de la hiérarchie référentielle, et *vice versa*. Un ensemble paraphrase, portant un concept de hiérarchie référentielle, doit être exprimé à travers la grammaire des membres respectifs de cet ensemble. Et aucune structure grammaticale ne peut être analysée ou comprise sans faire référence aux composants sémantiques de la hiérarchie référentielle vu à la fois à travers l'incidence conceptuel de l'ensemble et la distribution de cet ensemble dans le discours, et par les sens référentiels distincts comprenant les significations des membres lexicaux d'une classe grammaticale de substitution particulière.

Les concepts de la hiérarchie référentielle constituent un élément de sens. Mais donc, aussi, sont les objectifs spécifiques (encyclopédique, spécifiable dans le temps et le lieu ou l'histoire) des acteurs dans les structures référentielles. En grammaire, d'autre part, les rôles que les constituants des structures grammaticales ont au sein de ces structures comportent un type différent de sens.

En 1981, Roulet a présenté, quant à lui, une structure hiérarchique qui présente une conception élaborée de l'intervention. Cette structure hiérarchique du discours est régie par les règles suivantes :

- ***Règle 1*** : tout échange est formé d'interventions, en principe deux pour l'échange confirmatif, trois pour l'échange réparateur, voire cinq, sept ou même davantage en cas de réaction(s) négative(s).

- ***Règle 2*** : une intervention est formée minimalement d'une intervention ou d'un acte, qui peut être précédé et/ou suivi d'un acte, d'une intervention ou d'un échange.

- ***Règle 3*** : tout constituant peut être formé de constituants du même rang coordonnés.

Roulet précise que les constituants de l'échange sont liés par trois types de rapports : de dépendance, d'interdépendance et d'indépendance. Il y a un rapport de dépendance lorsque la présence d'un constituant est liée à celle d'un autre (mais non l'inverse) : le constituant dépendant, qui peut être supprimé sans porter atteinte à la structure globale, est dit subordonné, l'autre est dit principal. Il y a un rapport d'interdépendance entre deux constituants qui ne peuvent exister l'un sans l'autre. Enfin, il y a un rapport d'indépendance, lorsque la présence de chacun des constituants n'est pas liée à celle d'un autre.

Cette structure présente le double avantage de décrire avec précision la structure interne de l'intervention, en indiquant en particulier le mode de rattachement des constituants subordonnés, et de proposer un mécanisme récursif permettant de rendre compte de toutes les structures d'échanges possibles (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

La place centrale attribuée dans le modèle genevois à la structure hiérarchique du discours a suscité de nombreux débats. Roulet montre que le modèle hiérarchique genevois présente de nombreux atouts tant au plan épistémologique qu'au plan descriptif. Au plan épistémologique, il présente l'avantage de fournir un cadre contraignant pour la formulation et la validation des hypothèses sur l'organisation du discours. Dans le modèle hiérarchique, il n'est pas possible de poser un niveau de structure sans définir clairement les constituants et les relations qui le caractérisent ou de postuler un constituant sans indiquer clairement à quoi et par quelle relation il est rattaché. Au plan descriptif, le modèle hiérarchique présente aussi de nombreux avantages. Tout d'abord, il constitue un instrument heuristique efficace pour dégager des hypothèses sur les structures possibles d'un discours et constitue, de ce fait, un préalable indispensable au passage de l'interprétation naïve, ou spontanée, à l'interprétation critique. De plus, le modèle hiérarchique permet de formuler ces hypothèses de manière explicite, sous la forme de schémas arborescents, d'en saisir clairement les implications et il en favorise ainsi la validation. Il permet également de ramener la structure des discours les plus complexes à la combinaison d'un nombre limité de constituants et de relations à différents niveaux. Et enfin, il permet de mettre en évidence des propriétés fondamentales de la structure du discours (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

Roulet est parti de l'hypothèse que la structure du discours est largement déterminée par les contraintes de l'interaction verbale. Définir le discours comme interaction verbale, c'est admettre que le discours est le produit de l'interaction de deux individus socialement

organisés ; c'est admettre corollairement que tout discours est fondamentalement dialogal ou dialogique.

Selon Goffman, le comportement des individus, dans l'interaction en face à face, est déterminé essentiellement par la nécessité de ne pas perdre la face, qu'il s'agisse de la face positive, à savoir l'image qu'on donne de soi, ou de la face négative, à savoir l'intégrité de son territoire. Les travaux des analystes de la conversation américains ont montré que l'aspect interactionnel du discours apparaissait dans la détermination des destinataires ainsi que dans la répartition des tours de parole et qu'il se manifestait par des formes linguistiques spécifiques. Pour Roulet, même si cette conception a le mérite de mettre en évidence une dimension négligée en pragmatique linguistique, elle paraît bien insuffisante pour rendre compte de la structure même du discours, puisqu'une interaction est perçue comme une simple relation linéaire, sans orientation ni fin. De ce fait, elle ne permet de saisir ni la structure hiérarchique du discours, ni les contraintes qui déterminent la construction et la clôture des constituants. Pour rendre compte de ces propriétés du discours, il est nécessaire de dépasser la perspective interactionnelle pour concevoir le discours en tant que négociation.

Roulet a donc tenté d'élucider et d'exploiter plus systématiquement le concept d'interaction en tant que véritable négociation. Il dégage ainsi deux contraintes qui déterminent dans une large mesure la structure du discours, tant dialogique que monologique : la complétude interactionnelle et la complétude interactive.

Il situe le point de départ de son analyse au niveau de l'incursion, définie comme une interaction verbale délimitée par la rencontre et la séparation de deux interlocuteurs. Non pas qu'il cherche là l'unité maximale d'un modèle hiérarchique de la structure du discours, mais le niveau des constituants de l'incursion paraît à la fois le plus accessible, et le plus intéressant du point de vue linguistique. Il pose que toute incursion peut s'analyser à un premier niveau en trois constituants : un échange subordonné à fonction d'ouverture de l'incursion, un échange principal à fonction de transaction, et un échange subordonné à fonction de clôture. Quand une incursion donne lieu à plusieurs transactions, celles-ci peuvent être soit coordonnées, soit subordonnées. On trouve parfois des structures complexes analogues à ce dernier cas, avec un échange enchâssé dans un autre, dans l'ouverture ou dans la clôture d'une incursion. L'auteur se consacre essentiellement aux unités de rangs inférieurs qui sont le lieu même du discours comme négociation : l'échange et l'intervention (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

Par la suite, Roulet, Filliettaz & Grobet (2001) ont fait l'hypothèse que la construction et l'interprétation du discours sont soumises à trois types de contraintes : des contraintes situationnelles, liées à l'univers de référence et à la situation d'interaction ; des contraintes linguistiques, liées à la syntaxe et au lexique de la (ou des) variété(s) de langue(s) utilisée(s) ; et des contraintes textuelles, liées à la structure hiérarchique du texte. Ce qui aboutit à un dispositif de cinq modules, définissant cinq types d'informations de base qui peuvent être décrites de manière indépendante : les modules interactionnel et référentiel (qui relèvent de la composante situationnelle), le module hiérarchique (qui relève de la composante textuelle), et les modules syntaxique et lexical (qui relèvent de la composante linguistique).

Le module lexical consiste en un dictionnaire définissant la prononciation, l'orthographe, les propriétés grammaticales et les sens des mots des différentes variétés de la langue. Le module syntaxique consiste en un ensemble de règles déterminant les catégories et les constructions en usage dans une langue ou variété de langue. Le module hiérarchique définit les catégories et les règles permettant d'engendrer les structures hiérarchiques de tous les textes possibles, de manière analogue au module syntaxiques pour les clauses possibles. Il distingue trois catégories de constituants : l'échange, l'intervention et l'acte ; et trois types de rapports entre ceux-ci : la dépendance, l'interdépendance, et l'indépendance. Il est fondé sur un principe de récursivité, c'est-à-dire qu'une intervention peut être formée de constituants de rangs supérieur, égal, ou inférieur, qui permet d'engendrer les structures hiérarchiques des textes dialogiques et monologiques les plus complexes.

Les modules interactionnel, référentiel et textuel touchent des dimensions du discours qui ont été traditionnellement négligées et qui ne sont prises en compte de manière systématique que depuis une vingtaine d'années. Le module référentiel décrit les représentations mentales, conceptuelles et praxéologiques, des activités, ainsi que des êtres et des objets qui constituent les univers dans lesquels le discours s'inscrit et dont il parle. Le module interactionnel définit, quant à lui, les propriétés matérielles de la situation d'interaction du discours et des situations d'interaction qu'il représente à différents niveaux : canal écrit ou oral, alternance des tours de parole ou d'écriture, nombre d'interactants, coprésence ou distance spatio-temporelle entre ceux-ci, réciprocité ou non de la communication.

1.1.3.3 L'organisation séquentielle.

Contrairement aux genres, dont le classement obéit à une multitude de critères hétérogènes et débouche sur une infinité de catégories en perpétuelle évolution, les types de discours se distribuent dans un nombre restreint de catégories, qui rendent pleinement légitime, et même nécessaire, une démarche typologique.

La notion de type de discours ne se ramène pas à un système d'informations élémentaires, mais une pluralité de dimensions qui sont impliquées dans sa définition. C'est pourquoi les auteurs proposent de considérer que les principes constitutifs d'une typologie discursive résultent d'une mise en relation d'informations distinctes, telles qu'elles relèvent des modules référentiel et hiérarchique. Des propriétés pré-langagières et les configurations textuelles dans lesquelles elles s'incarnent permettent ainsi de dégager les trois catégories qui, dans le modèle modulaire, sont à la base d'une typologie discursive : le discours narratif, le discours descriptif et le discours délibératif.

Les types de discours constituent ici des entités schématiques abstraites, alors que les séquences discursives renvoient à des segments textuels effectivement énoncés, qui rendent empiriquement perceptibles certaines propriétés compositionnelles. Parce qu'elles traduisent, au niveau des productions langagières attestées, la complexité inhérente aux types de discours, les séquences discursives ne se ramènent pas à un système d'informations élémentaires, mais résultent de la mise en relation de structures d'intervention et de configurations référentielles spécifiques. Dans cette perspective, procéder à une analyse séquentielle consiste à identifier, dans un discours particulier, des séquences émergentes qui actualisent, selon des modalités variables, les propriétés des différents types de discours. Cette étape de l'analyse compositionnelle est essentielle, puisque c'est à ce niveau qu'une pluralité de séquences peut être identifiée et que, par conséquent, se manifestent des effets d'hétérogénéité.

L'organisation séquentielle se caractérise par un objectif spécifique, celui d'une segmentation du discours. De ce point de vue, elle ne constitue qu'une étape d'un processus d'analyse plus global, et doit être complétée par d'autres considérations qui relèvent pour leur part de l'organisation compositionnelle du discours. L'objectif central de l'organisation compositionnelle étant de dépasser le strict repérage des séquences discursives pour en décrire les propriétés formelles, cotextuelles et contextuelles. Ces catégories ne prétendent à aucune

forme d'exhaustivité, mais elles contribuent incontestablement à affiner l'étude de l'hétérogénéité compositionnelle du discours (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001).

1.1.3.4 Conclusion.

L'élaboration d'un modèle pragmatique de l'articulation du discours a permis : le développement de la structure de l'intervention, intégrant une approche argumentative, et l'extension du modèle au discours monologal ; le développement de la description des marques de cette structure aux deux plans syntaxiques et pragmatiques : marqueurs de structuration de la conversation et connecteurs interactifs ; une prise en compte des dimensions polyphonique et diaphonique du discours ; et enfin, le développement, parallèlement à l'approche statique de la structure, de l'étude dynamique des processus d'organisation et d'interprétation du discours : les stratégies interactionnelles, interactives et interprétatives. Le terme d'articulation du discours a été retenu précisément parce qu'il qualifie aussi bien l'aspect statique que l'aspect dynamique, tout en signalant l'importance des formes linguistiques qui marquent cette articulation (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987).

1.1.4 Le langage en tant qu'action.

La recherche dans le traitement du langage a largement été divisée en deux grandes traditions en fonction de critères méthodologiques et théoriques. Une tradition, surnommée par Clark (1992) comme la tradition du « langage en tant qu'action », se concentre sur le traitement du langage parlé dans les milieux interactifs. Elle prend donc en compte les référents du monde réel et définie clairement les objectifs comportementaux, en utilisant largement les méthodes « hors-ligne ». L'autre tradition, que Clark surnomme la tradition du « langage en tant que produit », utilise les mesures de réponse qui sont les temps-fermés à l'entrée linguistique afin de développer et d'évaluer en détail les modèles de traitements mécaniques, en utilisant un langage largement décontextualisé dans lequel les participants doivent comprendre l'entrée linguistique, mais ne l'utilise pas dans un but dirigé vers le comportement.

1.1.4.1 L’ethnométhodologie.

L’intérêt croissant pour l’interaction sociale au sein de la communauté scientifique, en sciences du langage mais aussi dans d’autres disciplines comme la sociologie ou l’histoire, a débouché sur deux développements importants. D’une part, la reconnaissance des données « naturelles », c’est-à-dire des enregistrements d’activités se déroulant dans leur contexte social de production sans être provoquées par le chercheur, comme objet d’étude de plein droit. Cette évolution a entre autres eut pour effet l’augmentation de la part, encore largement minoritaire, des données orales interactionnelles dans les grands corpus. D’autre part, la découverte des spécificités de ces données et de l’importance théorique de leur prise en compte, qui a conduit au développement de courants de recherche intégrant l’étude de l’organisation interactionnelle dans leurs préoccupations analytiques (Mondada & Traverso, 2005).

Au cours des années 1980 et 1990, un changement de paradigme s’est donc profilé dans une partie importante de la recherche acquisitionniste. L’idée d’un individu intériorisant des compétences langagières spécifiques a laissé progressivement sa place à celle d’un locuteur interagissant avec d’autres interlocuteurs et s’appropriant ainsi progressivement des ressources communicatives variables et fonctionnelles. C’est dans ce cadre qu’a pris forme l’approche interactionniste de l’acquisition langagière. Elle s’est fortement inspirée de deux horizons de référence, l’un issu de la psychologie et l’autre de la sociologie : les approches du développement cognitif proposées par le psychologue russe Vygotsky et les approches socio-interactionnistes des pratiques langagières inspirées de l’analyse conversationnelle (Mondada & Pekarek Doehler, 2000).

Le courant interactionniste social hérité de Vygotski se caractérise par la volonté de revivifier et de préciser le projet visant essentiellement à montrer comment les pratiques socioculturelles et sémiotiques des humains, dans le même mouvement, d'un côté génèrent les œuvres et faits collectifs, d'un autre contribuent à l'émergence et à la transformation permanente des capacités psychologiques individuelles. Son programme général se décompose dès lors en trois niveaux d'analyse « descendants », qui peuvent être schématisés comme suit.

Le premier niveau porte sur les dimensions de la vie sociale qui constituent des préconstruits historiques :

- *les formations sociales*, avec les processus qui les constituent et les faits sociaux qu'elles génèrent (institutions, valeurs, normes) ;
- *les activités collectives générales* (ou non langagières) en tant que cadres organisant l'essentiel des rapports entre les individus et leur environnement ;
- *les activités langagières*, qui commentent les activités générales en exploitant une langue naturelle et qui se matérialisent en diverses sortes de textes ;
- *les mondes formels de connaissances*, ou structures de connaissances collectives qui tendent à s'abstraire des déterminismes de l'activité et de la textualité pour s'organiser selon divers régimes « logiques ».

Le deuxième niveau a trait aux démarches de médiation formative, c'est-à-dire aux processus délibérés par lesquels les adultes intègrent les « nouveaux venus » aux préconstruits disponibles dans leur environnement socioculturel. Ce champ d'analyse concerne l'ensemble des démarches de contrôle et d'évaluation des conduites qui se mettent en place depuis la naissance, aussi bien que les démarches éducatives qui se déploient notamment dans les institutions scolaires.

Le troisième niveau concerne les deux types d'effets produits par ces médiations formatives. D'une part, comment ces médiations contribuent-elles à l'émergence, au développement et à la cristallisation des faits sociaux ? D'autre part, comment ces mêmes médiations contribuent-elles à l'émergence et au développement des processus de pensée consciente des personnes individuelles ? (Bronckart, 2004).

Edwards, en 1997, a d'ailleurs adopté une approche du langage selon laquelle il est, dans les premières instances, un médium de l'action sociale. Edwards oppose cette approche à la conception des psychologistes qui conçoivent généralement le langage comme un code pour représenter les pensées et les idées, ainsi qu'à celle des linguistes qui conçoivent généralement le langage comme un système grammatical. Il reconnait cependant que le langage peut coder les connaissances et l'expérience, et qu'il est également bien étudié en termes de catégories grammaticales et de règles. Mais l'affirmation selon laquelle il est l'action sociale en première instance, ou prioritairement, est une hypothèse qui se rapporte à

ce que les humains font en possession d'un tel système. Il a été avancé, à partir de diverses perspectives, que les langages ont évolué et se sont développées dans l'exercice des activités sociales, de sorte que les exigences de la vie sociale sont ce qui génèrent la nécessité pour les langues d'être grammaticales, ainsi que les conditions fondamentales dans lesquelles les mots, les phrases, la parole, les textes, ou quelles que soient les autres unités prises en considération, peuvent être prises pour l'expérience du codage. En d'autres termes, les structures psychologiques et les fonctions du langage ont été façonnées par les fonctions sociales primaires du langage.

Les approches du développement cognitif proposées par Vygotsky et les approches socio-interactionnistes des pratiques langagières inspirées de l'analyse conversationnelle focalisent toutes deux leur approche de la cognition comme étant située dans les contextes (sociaux, culturels, historiques) de l'action. Toutes deux n'entendent pas remplacer un déterminisme mentaliste de l'action par un déterminisme inverse, celui du contexte, mais introduisent un argument non plus linéaire et causal mais réflexif, selon lequel les savoirs et les compétences émergent en étant configurés dans les pratiques pour les configurer à leur tour au fil de leur déploiement. Ces deux types d'approches invitent donc à approfondir plusieurs sens dans lesquels on peut considérer que la cognition est située :

- elle est située dans les contingences de l'organisation locale de l'action conçue comme un accomplissement pratique (aspect privilégié par l'ethnométhodologie) ;
- elle est située dans un cadre culturel et historique particulier, dans lequel sont sédimentées des façons de faire et d'interagir (aspect privilégié par l'approche socioculturelle) ;
- elle est située dans l'environnement et dans les objets que les activités configurent de sorte à distribuer la cognition non seulement entre les acteurs sociaux mais aussi avec les non-humains.

Ces définitions du caractère située de la cognition permettent de montrer qu'elle se manifeste dans des compétences qui sont imbriquées dans des activités et des cadres de participation spécifiques et qui donc ne peuvent être « exportées », généralisées à d'autres contextes ou traitées comme universelles.

Les états mentaux ou les processus cognitifs sont donc souvent thématisés dans le cours d'actions situées (comme ne pas se souvenir de la bonne réponse lors d'un examen scolaire,

ne pas se souvenir d'un détail dans un interrogatoire de police, ne pas se souvenir d'un nom dans une conversation, etc.) où ils effectuent un certain travail interactionnel, et où ils produisent une intelligibilité de la situation, une conduite pertinente à toutes fins pratiques, et prennent en considération un fait présent ou passé, dans ce contexte particulier. Bien que les états mentaux ne soient pas toujours verbalisés dans l'interaction, ni ne doivent l'être, ils sont rendus inter-subjectivement et publiquement disponibles dans l'action, même non-verbale. La question devient ainsi celle de savoir comment les acteurs eux-mêmes catégorisent ces états mentaux (Mondada & Pekarek Doehler, 2000).

1.1.4.2 La notion de savoir partagé.

La notion de savoir partagé remonte au philosophe empiriste associationiste David Hume (1740) qui, dans son « *Traité de la Nature Humaine* », évoquait déjà de façon explicite le terme de savoir mutuel (*mutual knowledge*) ainsi que son importance dans la coordination des activités humaines. Hume déclarait alors que le savoir mutuel était une condition nécessaire à la coordination des activités humaines et que sans son recours, le bénéfice mutuel des conventions sociales tendrait à disparaitre. Bien plus tard une notion plus formelle du concept de savoir partagé est apparue, notamment chez Lewis (1969) qui parlait pour sa part de savoir commun (*common knowledge*). Selon Lewis (1969) un élément fait partie du savoir commun s'il correspond aux critères suivants :

X is common knowledge in population P if and only if state A holds such that:

- *Everyone in P believes in A*
- *A indicates to everyone in P that everyone in P has reason to believe in A*
- *A indicates X to everyone in P*

Ce concept sera par la suite repris par des auteurs s'intéressant au phénomène de référence tels que Kartunnen (1977) ou encore Stalnaker (1978). Et, c'est notamment sur la base des écrits de Lewis et de Stalnaker que Clark fondera son concept de *common ground* dont il donnera plusieurs formulations avant de fournir un critère, au sein de son ouvrage « *Using language* » paru en 1996, permettant de déterminer l'appartenance d'un élément au *common ground*. Ce critère est le suivant :

For two people A and B, it is common ground that p if;

1. A and B have information that some basis b holds;

2. b indicates to A and B that A and B have information that b holds;

3. b indicates to A and B that p;

This definition always includes a caveat that p is believed sufficient for the current purposes (Clark, 1996).

Donc selon Clark (2002), dans le dialogue, le locuteur essaie de fonder ses actes de communication tout au long de l'énonciation. Il travaille avec ses partenaires pour atteindre des croyances mutuelles que ces derniers vont comprendre par des propositions courantes. Les individus exécutent des activités conjointes pour élaborer leur « *common ground* », leurs connaissances mutuelles, leurs croyances mutuelles et leurs assomptions mutuelles. Ils infèrent leurs *common ground* à partir de conversations passées, d'expériences perceptuelles conjointes et de leur adhésion conjointe à des communautés culturelles. Les conversations procèdent par l'augmentation ordonnée du *common ground*, et plus spécifiquement du *common ground* relevant d'activités conjointes courantes. Si ces conversations sont un succès, les participants augmentent leur *common ground*. Cela permet d'établir la croyance mutuelle que les destinataires sont assez bien compris par les locuteurs, notamment pour des buts et des objets courants.

1.1.5 Conclusion.

La conversation présente alors trois propriétés fondamentales. Premièrement, elle peut donc être envisagée empiriquement comme une situation naturelle d'usage de la langue (Clark, 1996, 1999) et d'exercice de l'intercompréhension (Trognon & St Dizier, 1999 ; Trognon, 2001 ; Sorsana & Musiol, 2005). De plus, la conversation se constitue en produit émergent de l'activité conjointe de ses participants (Clark, 1996, 1999 ; Trognon, Musiol & Kostulski, 1999). Enfin, elle constitue un domaine empirique d'investigation des troubles de la pensée pertinent parce qu'elle exige des compétences cognitives centrales de haut niveau, et en particulier des compétences relatives à la coordination de l'action (Bernicot & Trognon, 2002) qui, d'une façon ou l'autre, peuvent faire défaut chez les patients schizophrènes (Trognon & Musiol, 1996). Associée à la première, cette troisième propriété met à disposition

un domaine naturel d'observation des compétences cognitives inférentielles et intentionnelles. Aussi, la deuxième propriété fondamentale de la conversation fait que la défaillance des propriétés relatives aux activités de contrôle peut s'observer, certes dans le comportement de l'émetteur, mais aussi dans la relation qu'autrui entretient avec lui, en particulier dans le travail d'étayage que cet interlocuteur « normal » est conduit à mettre en œuvre pour réaliser telle ou telle action conjointe nécessaire à l'élaboration de la conversation (Bernicot & Trognon, 2002 ; Trognon & Batt, 2004). Enfin, la conjonction de la seconde propriété et de la troisième, exigence de compétences centrales de haut niveau et de coordination de l'action, fait que la conversation est un domaine d'investigation privilégié de la rationalité d'un locuteur initiateur de l'action (Musiol & Rebuschi, 2007).

Comme les linguistes genevois, Vanderveken (2007) distingue dans tous les discours des unités de niveaux différents. Les interventions ayant une fonction propre. A un certain moment de la conversation, les locuteurs comprennent qu'il leur faut développer leurs positions, qu'ils ont besoin d'argumenter, d'expliquer et de clarifier leurs idées, de se justifier ou de répliquer à des énonciations précédentes. Par conséquent, certains types de discours imposent un ordre après leurs interventions, de même que certaines interventions imposent un ordre après leurs actes illocutoires instantanés. Pour Vanderveken, la poursuite d'un type de discours est un processus dont le développement est pourvu d'une certaine structure. Les interlocuteurs accomplissent chacun leur tour des actes illocutoires individuels instantanés afin de contribuer à des interventions qui jouent un rôle dans la conversation en cours.

Les interventions et les échanges verbaux qui ont un type pourvu d'un but discursif propre sont des actes illocutoires au sens strict. Par conséquent, les interlocuteurs peuvent en principe réussir à poursuivre ces échanges verbaux en accomplissant des actes illocutoires individuels de manière successive selon certaines formes logiques dans un arrière-plan conversationnel approprié. Il y a une hiérarchie des différents niveaux de signification et de communication de l'usage et de la compréhension du langage. Chaque jeu de langage que des interlocuteurs pratiquent est une suite d'interventions verbales et non-verbales, les échanges verbaux étant des suites d'actes illocutoires auxiliaires et momentanés. Les interlocuteurs doivent donc coordonner leurs énonciations et accomplir leurs actes illocutoires individuels à des moments particuliers, avec l'intention collective d'atteindre le but discursif qu'ils ont en commun (Vanderveken, 2002).

La conception du langage en tant qu'action, notamment celle de l'ethnométhodologie, et l'analyse conversationnelle sont donc deux courants qui ont permis d'aborder la production du savoir du point de vue de l'interaction ; ils permettent également de penser l'interaction de manière verbale et multimodale, en y intégrant la gestualité, les regards, les postures corporelles, les mouvements des participants comme contribuant centralement à l'organisation de l'interaction et à la construction du sens (Mondada, 2008).

- ***Deuxième chapitre :***

1.2 Les mouvements oculaires : descriptions et mesures.

L'étude des mouvements oculaires s'est considérablement développée ces dix dernières années dans divers champs de recherche. L'essor de ce type d'études est directement lié au développement des systèmes de mesures nommés « *eye-tracking* », qui permettent l'enregistrement de tous les mouvements oculaires d'un individu. Ces systèmes sont précis et fiables, notamment de part le fait que le système oculaire humain ainsi que tous les mouvements oculaires possibles ont été identifiés et décrits de manière très fine au cours des années 1970 et 1980. Cette connaissance affinée, associée à l'essor de ces nouvelles technologies, a donc permis d'établir de nouveaux paradigmes de recherches dans divers champs d'étude.

On peut distinguer deux grandes catégories de mouvements oculaires liés aux déplacements du regard. L'une se rapporte à l'ajustement combiné des deux yeux lorsque la distance du point fixé par le regard est modifiée : c'est le réglage de la convergence. L'autre se rapporte aux changements de direction du regard. Dans ce cas, deux mouvements sont à distinguer : le passage d'un point de fixation à un autre, qui se fait par une saccade, et le mouvement de glissement régulier dit de pistage ou de poursuite. L'ensemble de ces mouvements constitue la « batterie » fondamentale des mouvements élémentaires dont dispose le système oculaire humain pour réaliser tous les types d'ajustements nécessaires à l'individu dans son activité visuo-motrice (Levy-Schoen, 1969 ; Volle, Ptito & Brisson, 1982).

1.2.1 La convergence.

Les mouvements de convergence sont couramment définis comme étant ceux qui surviennent en réponse à une disparité de localisation d'une cible visuelle sur les deux rétines.

Il convient de distinguer la convergence de fusion de la convergence d'accommodation. La première est exclusivement déclenchée par la disparité de localisation des champs visuels de chacun des deux yeux. La seconde est liée à des mécanismes d'accommodation, en réponse au passage du regard d'un objet à un autre plus ou moins éloigné, et peut se produire lorsque l'un des deux yeux est masqué.

Les caractéristiques générales des mouvements oculaires de convergence sont les suivantes : leur lenteur d'exécution mais non de déclenchement, leur nature réflexe, et leur

indépendance à l'égard du système de motricité oculaire qui réalise les déplacements parallèles des deux yeux (Levy-Schoen, 1969).

Les mouvements de convergence fournissent des indications quant aux points de fixation du regard. Et, bien qu'ils ne soient pas l'objet des recherches utilisant les systèmes de mesure d'« *eye-tracking* » en soi, ils fournissent un indice intéressant sur la position exacte du regard.

1.2.2 Les mouvements oculaires rapides : les saccades.

1.2.2.1 Description.

Le passage d'un point de fixation à un autre se fait par une saccade. Il s'agit de la réponse oculomotrice typique à l'apparition d'un objet dans la périphérie du champ visuel. Elle est également la forme typique de l'exploration visuelle spontanée, puisque lorsque nous croyons « promener notre regard » sur un décor, l'œil effectue en réalité une succession de stations, sautant d'un point de fixation à un autre par des mouvements rapides et brefs de l'œil.

En tant que réponse oculomotrice, le système oculaire réagit à une modification qui survient dans son environnement (apparition, transformation ou mouvement d'une configuration lumineuse), alors que lors d'une exploration visuelle spontanée, il agit en se portant sur tel ou tel point du champ de vision, il en fait donc la cible de son mouvement visuel.

Nous devons ajouter, à cette description, les mouvements oculaires rapides qui servent à rétablir la position du regard lorsque celle-ci a été déviée par des stimulations vestibulaires ou optocinétiques (Volle, Ptito & Brisson, 1982). Ces stimulations font appel au réflexe vestibulo-oculaire[3] qui est un mouvement de stabilisation du regard impliqué lors de mouvements brefs et rapides de la tête (les accélérations), ainsi qu'au réflexe optocinétique[4]

[3] Le réflexe vestibulo-oculaire est un mouvement oculaire réflexe qui stabilise les images sur la rétine pendant le mouvement de la tête produisant un mouvement oculaire dans la direction opposée au mouvement de la tête. La partie afférente du circuit réflexe comprend le nerf vestibulaire et les canaux semi-circulaires qui détectent les mouvements de la tête. La partie efférente du circuit est formé par les noyaux moteurs oculaires. Un inter-neurone du réflexe est localisé dans le noyau vestibulaire (Ettinger &Klein, 2008).

[4] Le réflexe optocinétique est le modèle de mouvement oculaire suscité par un mouvement global. Des phases lentes sont alternées avec la réinitialisation de phases rapides. Les cibles des expériences sont reliées circulairement pendant l'exécution du réflexe optocinétique. Suite à une prolongation de la stimulation optocinétique, le modèle de mouvement oculaire persiste après l'arrêt de la stimulation (Ettinger & Klein, 2008).

qui est un mouvement de stabilisation du regard impliqué lors de mouvements lents d'une cible visuelle et lors de mouvements prolongés et lents de la tête (à une vitesse constante).

1.2.2.2 Les mécanismes neuronaux impliqués dans les mouvements oculaires rapides.

Les principaux noyaux impliqués dans les mouvements oculaires rapides sont le noyau abducens et le noyau oculomoteur. Le rôle de la formation réticulée pontine paramédiane (FRPP) est également important, on peut distinguer deux zones fonctionnelles distinctes de cette formation. Dans la partie rostrale prédominent des neurones dont l'activité phasique est associée à la plupart des mouvements oculaires rapides, de plus ces neurones ont peu d'activité tonique liée à la position des yeux. Il semblerait donc que l'activité en impulsion produisant les saccades soit générée dans cette partie de la FRPP. Dans la région péri-abducéenne, les unités présentent des décharges d'activité qui sont associées à des mouvements rapides, ainsi qu'à des niveaux stables d'activité tonique reliés à la position des yeux. Il semble probable que l'activité des cellules de cette région consiste à intégrer les impulsions de la partie rostrale de la FRPP.

En raison de l'organisation similaire des mouvements oculaires horizontaux et verticaux, un générateur d'impulsion-échelon (*pulse-step*) est nécessaire pour les mouvements verticaux qu'il s'agisse des saccades ou des phases rapides du nystagmus. Le nystagmus étant un mouvement d'oscillation involontaire et saccadé du globe oculaire pendant lequel l'œil se dirige lentement vers une direction, puis revient brutalement à sa position d'origine. Il s'agit d'une perturbation de la coordination des muscles de l'œil, il peut être causé par une pathologie, des mouvements très rapides ou l'abus de certaines substances.

Des stimulations bilatérales simultanées de régions homothétiques de la moitié supérieure du lobe occipital entraînent des mouvements du regard vers le haut, alors que des stimulations des moitiés inférieures entraînent des mouvements du regard vers le bas. On obtient également des mouvements verticaux par stimulations bilatérales des lobes frontaux ou du cervelet. L'arrangement topographique pour les mouvements verticaux est tel, que les influx entraînant des mouvements du regard vers le bas sont retransmis par les régions les plus dorsales et rostrales du cerveau, alors que les mouvements d'élévation du regard sont dirigés par les régions plus ventrales ou plus caudales.

Bien que les constituants neuronaux pour les mouvements oculaires verticaux et horizontaux soient distincts, il existe certaines preuves expérimentales qui attribuent aux mouvements rapides une origine commune, localisée dans la FRPP (Volle, Ptito & Brisson, 1982).

1.2.2.3 Mesure des saccades oculaires.

Typiquement, la trajectoire d'une saccade n'est pas une ligne droite mais montre une trajectoire courbée. De plus, la trajectoire d'un mouvement oculaire est influencée par l'environnement, entraînant des modifications considérées comme le reflet des processus concurrentiels dans le système oculomoteur. Par exemple, lorsqu'une cible et un élément perturbateur sont placés à proximité l'un de l'autre, le point de fixation final de la saccade sur la cible sera positionné entre la cible et l'élément perturbateur (Van der Stigchel, Meeter & Theeuwes, 2007).

Une saccade est classiquement identifiée par les systèmes d'« *eye-tracking* » lorsqu'elle répond aux critères suivants : la vitesse de l'œil doit être supérieure à 30°/s (voir 35°/s) et montrer une accélération supérieure à 600°/s², l'amplitude de la saccade doit être supérieure à 1°, et elle doit durer au minimum 10 millisecondes, la fin des saccades étant identifiée à 25% du pic de décélération du mouvement. Les fixations oculaires, qui peuvent être considérées comme des périodes de stabilité entre les saccades, se caractérisent par une succession de coordonnées du regard, confinées dans un diamètre de 1° d'arc visuel pendant une durée minimale de 80-100 millisecondes (Green, Mihic, Armstrong, et al., 2009).

L'exécution de tâches d'anti-saccades demeure un outil populaire dans l'exploration des processus cognitifs impliqués dans le contrôle permanent de comportements délibérés, ainsi que pour les modèles actuels de course compétitive de la performance d'anti-saccades. Cela permet donc l'accès à de nouvelles connaissances concernant les processus de performance sous-jacents à ce type de tâches (Hutton, 2008). Une anti-saccade est une saccade accomplie vers l'emplacement d'une image en miroir d'une cible apparue brutalement dans le champ visuel. Un nombre significatif d'essais d'anti-saccades peut être précédé par une erreur de pro-saccades dirigées vers la cible. Par conséquent, les erreurs de pro-saccades sont également utilisées pour mesurer les mouvements oculaires rapides. Elles rendent compte de l'efficacité de la capacité qu'à un individu à inhiber une saccade visuellement déclenchée par une cible,

afin d'effectuer une anti-saccade correcte. Une pro-saccade, ou un reflexe de saccade, ou bien encore un guide visuel de saccade sont trois termes employés pour décrire la production d'une saccade dirigée vers une cible apparue brutalement (Ettinger & Klein, 2008).

Dans la littérature psychiatrique, la mesure la plus largement utilisée, après les erreurs de pro-saccades dans une tâche d'anti-saccades, est le temps de latence des anti-saccades. D'autres mesures de latence utilisées dans les tâches d'anti-saccades sont la latence des pro-saccades erronées, ainsi que le temps de latence de correction après qu'une erreur ait été commise (Smyrnis, 2008).

1.2.3 Les mouvements oculaires lents : la poursuite.

1.2.3.1 Description.

C'est grâce aux mouvements continus que peut être maintenue la vision d'un objet mobile ; c'est encore grâce aux mouvements continus qu'un individu en train de se déplacer peut continuer à fixer un objet immobile. Dans ce cas, le regard ne passe plus d'une fixation à une autre par des sauts, de vitesse et de durée invariables, mais il effectue des mouvements ajustés aux conditions dynamiques extérieures. C'est ce qui est appelé le mouvement de poursuite visuelle ou le pistage. Les mouvements oculaires lents sont constitués de mouvements de glissement régulier des globes oculaires, ils comprennent les mouvements de poursuite ou de pistage (*tracking*) ainsi que des phases lentes des nystagmus vestibulaires et optocinétiques. Dans le pistage par poursuite, le regard s'accroche à un objet mobile et le poursuit dans son mouvement. Dans le pistage par compensation, le regard s'attache également à un objet du champ visuel, mais se meut cette fois pour compenser les mouvements du corps ou de la tête (Volle, Ptito & Brisson, 1982).

Toutes les expériences qui ont porté sur la poursuite visuelle d'un objet en mouvement à vitesse constante ont montré que les réponses oculaires ne se composent pas seulement d'un mouvement régulier du regard mais également d'une réponse de type saccadé. Il semble que le mouvement régulier de poursuite soit souvent le premier déclenché, mais une saccade vient se superposer à ce mouvement permettant ainsi de replacer le regard sur la cible en annulant, ou en tentant d'annuler, le décalage qui les séparait. En effet, lorsqu'apparaît la cible en mouvement, on observe un certain temps de latence pendant lequel le regard accumule généralement un léger retard par rapport à la cible. C'est alors une saccade initiale, parfois

complétée d'une ou plusieurs autres, qui permet au regard de réajuster sa position sur celle de la cible (Levy-Schoen, 1969).

1.2.3.2 Les mécanismes neuronaux impliqués dans les mouvements oculaires lents.

Tout d'abord, il est important de noter que la poursuite visuelle des adultes est très différente de celle des jeunes enfants. Chez les adultes, typiquement et comme cela a été précisé précédemment, les séquences de poursuite sont composées de mouvements lents interrompus par des saccades de re-fixation. Plusieurs études ont conclu que la poursuite chez les nourrissons est exclusivement composée de saccades jusqu'à l'âge de 8 semaines. Le faible état de maturation de la fovéa[5] et des structures corticales, impliquées dans le contrôle oculomoteur du comportement de poursuite, est généralement invoqué pour expliquer ces résultats (Darcheville, Madelain, Buquet, et al., 1999).

Les mouvements oculaires lents sont produits par des stimuli visuels ou vestibulaires. Dans chaque cas, le signal primaire de commande des mouvements est relié à la vitesse du stimulus, donc le système de contrôle de la poursuite visuelle lente est basé sur la vitesse de la cible. Les études dans ce domaine montrent que le système vestibulaire est capable de meilleures performances lorsqu'il s'agit de répondre à des changements rapides de vitesse (hautes fréquences) alors que le système visuel répond mieux aux fréquences basses. Un signal de rétroaction doit donc être ajouté au modèle oculomoteur pour rendre compte du rattrapage rétinien, qui représente la différence entre la vitesse de la cible et la vitesse de l'œil.

Il existe d'autres informations sur les signaux moteurs et pré-moteurs utilisés pour les mouvements oculaires lents. La découverte que l'appareillage oculomoteur est sur-amorti plutôt que sous-amorti suppose que les muscles ont besoin, pour produire un mouvement lent à vitesse constante, d'un échelon suivi d'une rampe de contraction, donc d'un échelon-rampe. De la même manière, il est nécessaire pour les mouvements saccadés d'intégrer une impulsion (afin de produire un échelon et de combiner l'impulsion et l'échelon pour produire une impulsion-échelon), pour la production de mouvements lents, l'échelon qui représente la vitesse de l'œil peut être intégré pour produire une rampe. Les deux peuvent être combinés

[5] La fovéa est le point focal de la rétine. Elle ne contient que des cônes et permet une vision nette en pleine lumière. La fovéa couvre un champ visuel limité, le globe oculaire doit donc bouger constamment pour qu'elle continue à capter l'image en question. La fixation fovéale du regard d'un objet est nécessaire pour obtenir le plus haut niveau d'acquitté visuelle. Trois mécanismes sont impliqués dans le maintien de la fixation fovéale d'un objet d'intérêt : la fixation, le réflexe vestibulo-oculaire et l'intégrateur neural. Le cervelet, les voies ascendantes vestibulaires et les noyaux oculomoteurs étant également d'importants composants de l'intégrateur neural (Ettinger & Klein, 2008).

pour produire un échelon-rampe qui représente le signal approprié pour commander les motoneurones. L'intégrateur qui produit des rampes à partir des échelons, pendant la production de mouvements lents, est vraisemblablement le même que celui qui produit les échelons à partir des impulsions pendant les mouvements rapides. Les unités de pause de la FRPP pourraient donc servir de commutateur pour cet intégrateur afin qu'il reçoive l'un ou l'autre type d'information.

Par ailleurs, on suppose généralement que la signification fonctionnelle du nystagmus optocinétique et du post-nystagmus est de stabiliser l'image de l'environnement qui se déplace sur la rétine. L'intégrateur optocinétique pourrait contribuer à la réponse oculaire en stabilisant la vitesse de la phase lente et de ce fait en réduisant ses variations. Il permettrait également la poursuite à des vitesses supérieures : l'activité des voies directes ajoutées à l'activité de l'intégrateur produirait une réponse combinée plus rapide. La vitesse des phases lentes est ainsi liée à l'activité des cellules des noyaux vestibulaires. Ces données suggèrent donc que les noyaux vestibulaires constituent un centre important pour la production des mouvements oculaires lents, aussi bien à la suite de stimulations optocinétiques que vestibulaires.

Les connaissances acquises permettent également d'attribuer au cervelet un rôle dans l'adaptation du réflexe vestibulo-oculaire et notamment dans les relations visuo-vestibulo-oculaires (Volle, Ptito & Brisson, 1982).

1.2.3.3 Mesure des mouvements de poursuite oculaire.

Quelques études utilisent la tâche « *step ramp* » (d'échelon-rampe) pour mesurer les mouvements oculaires lents. Le stimulus ou la tâche d'échelon-rampe représente la poursuite d'un stimulus en mouvement dans lequel la cible fait un pas (un échelon) dans une direction, avant de se déplacer à une vitesse constante (la rampe). Si le mouvement de rampe est dans la direction opposée de l'échelon, il réduit l'apparition de saccades correctives dans la phase initiale de la poursuite (Ettinger & Klein, 2008).

D'autres études font varier la vitesse de la cible que le sujet est chargé de poursuivre, ou bien l'amplitude en degrés couverte par la cible en mouvement à droite et à gauche de la fixation centrale. D'autres encore portent plus spécifiquement sur la réalisation de cycles

complets. Un cycle complet correspond au mouvement de la cible dans une direction, puis dans la direction opposée jusqu'à ce qu'elle atteigne le point d'origine (Smyrnis, 2008).

En ce qui concerne le gain de poursuite sur une cible, les études qui ont cherché à mesurer ce gain se sont portées sur l'appréhension et l'observation des saccades de rattrapage. Les saccades « *catch-up* » ou saccades de rattrapage sont des saccades dirigées vers une cible mobile et dont le point de départ de la saccade est situé derrière la cible. Les saccades de rattrapage fournissent une correction de la position erronée chaque fois que l'œil est en retard sur la cible, ce qui peut être induit pas une vitesse réduite de la poursuite. Le gain de poursuite est le ratio entre la vitesse de l'œil et la vitesse de la cible. Pour la réponse à un stimulus de vitesse constante, le gain est normalement calculé dans la phase de maintien de la poursuite. L'initiation de la poursuite étant associée à un temps de latence de 100 à 150 millisecondes de la réponse à un stimulus à vitesse constante (rampe ou échelon-rampe), le gain de poursuite commence donc environ 100 à 150 millisecondes après l'apparition du mouvement de la cible et représente la réponse visuelle « motorisée » qui influence le *feedback* visuel. Le maintien de la poursuite représente la phase d'état stationnaire de la poursuite commençant environ 500 millisecondes après l'initiation de la poursuite, lorsque les mécanismes extra-rétiniens commencent à avoir une meilleure influence sur la réponse (Ettinger & Klein, 2008).

1.2.4 Conclusion.

La description des mouvements oculaires a été établie et affinée, notamment par l'enregistrement de la forme de l'onde d'une cible, h(t), sur une chaîne et la forme de l'onde des mouvements oculaires, g(t), sur une seconde chaîne (Lykken, Iacono & Lykken, 1981). Ceci a plus récemment permis à des auteurs tels que Doron, Funk & Glickstein (2010) de montrer que la grande majorité des fibres originaires du cortex préfrontal, qui projettent dans le pédoncule cérébral, sont des régions anatomiques impliquées dans la planification, l'exécution et le contrôle des mouvements oculaires. On a donc pu fournir une preuve en faveur de l'hypothèse selon laquelle les activations cérébelleuses dans des tâches cognitives reflètent un composant moteur de ces tâches, et que ces fonctions motrices peuvent être partie intégrante des processus cognitifs testés par des tâches spécifiques.

L'approfondissement des connaissances concernant les mouvements oculaires a ainsi donné le jour à de nouveaux champs de recherche s'ouvrant vers de nouvelles hypothèses dans des domaines très divers. Par exemple, dans le domaine de la sécurité routière, le suivi des mouvements oculaires a permis de montrer que les conversations avec des téléphones portables altèrent les performances de conduite sur un simulateur de conduite. L'examen des effets des conversations, avec des téléphones portables, sur l'attention portée à des objets dans le champ visuel lors de la conduite simulée, indique que le fait de parler avec un téléphone portable perturbe l'attention que les conducteurs portent à leur environnement visuel (Strayer, Drews & Johnston, 2003). L'étude des mouvements oculaires a également permis de montrer que sous la charge de l'attention accrue imposée par plusieurs tâches mentales, les conducteurs font quelques efforts d'adaptation pour optimiser leurs ressources visuelles. Cependant, certaines tâches causent tout de même des interférences, affectant le traitement de l'information visuelle et, en particulier, les capacités de détection et de discrimination (Recarte & Nunes, 2003). Dans le domaine de l'organisation des espaces de travail, il a été montré que la planification de mouvements intègre non seulement des contraintes d'exécution mais également des contraintes visuelles imposées par la situation (Palluel-Germain, Boy, Orliaguet, et al., 2004 ; 2006), et que la recherche d'une meilleure connexion entre les systèmes visuels et ceux proprioceptifs peut améliorer les performances visuo-spatiales des individus (Coello, Milleville-Pennel & Orliaguet, 2004).

Ces illustrations de l'utilisation des systèmes d'« *eye-tracking* » ne sont que des exemples des divers champs de recherches utilisant cette mesure. Néanmoins, ils permettent d'illustrer le lien qu'il est possible d'établir entre les phénomènes oculaires et certaines aptitudes humaines. Le but de la majorité des études qui prennent en considération le suivi des mouvements oculaires ne consiste donc pas à comprendre le système oculomoteur en soi, mais à utiliser les mouvements oculaires en temps que système de mesure, afin de permettre la réalisation d'inférences sur les propriétés des mécanismes mentaux qui, par exemple, contrôlent de manière générale les mouvements en étudiant les dysfonctionnements moteurs chez les personnes âgées (Abrams, Pratt & Chasteen, 1998), ou bien sont sous-jacents à la planification du discours (Roelofs, 2008). L'étude des mouvements oculaires s'est également considérablement développée ces dernières années dans différents champs de recherche psychopathologiques. Le fait de mettre en lien certains dysfonctionnements oculaires avec des pathologies spécifiques a ainsi donné accès à de nouveaux paradigmes de recherche, notamment du fait que les techniques d'« *eye-tracking* » permettent le recueil d'informations

riches concernant le comportement de regard des individus. Ceci étant particulièrement instructif sur l'endroit où se trouve la source des différences de performances à une tâche au sein d'une population spécifique.

Nous nous sommes intéressés à la composante non-verbale de l'interaction, en partant du fait notamment qu'il est largement admis que le flux de la conversation dans un dialogue est régi par divers indices non-verbaux. Certains de ces indices, tels que les pauses et les inflexions, sont incorporés dans le discours, d'autres indices sont tout à fait indépendant du discours. Par exemple, un certain nombre d'études ont suggéré que le regard joue un rôle important dans le contrôle du flux de la conversation. Il apparaît donc que le comportement de regard d'un individu n'est clairement pas indépendant de son comportement langagier du fait, notamment, que le discours et le comportement de regard ne peuvent être prédits si ces deux composantes sont considérées indépendamment l'une de l'autre (Hedge & Everitt, 1978). Ces constations, de la fin des années 1970, ont fourni les bases des études ultérieures dans le domaine de la psycholinguistique. En effet, associées à l'essor des nouvelles technologies, un nombre croissant de recherches pertinentes et précises ont porté sur la relation entre les mouvements oculaires et les comportements langagiers.

- ***Troisième chapitre :***

1.3 Les relations entre mouvements oculaires et comportements langagiers.

Les premières études, qui ont mis en relation les mouvements oculaires et les comportements langagiers, utilisaient les mouvements oculaires en tant que variable dépendante, les chercheurs envisageaient donc les données issues du « *eye-tracking* » comme de simples indicateurs de traitement de l'information. Par exemple, en utilisant les enregistrements des mouvements oculaires pour obtenir les temps de lecture d'un problème et de ses clauses constituantes (Schroyens, Schaeken, Fias, et al., 2000). Ce type d'études semble avoir incité les chercheurs à utiliser les mouvements oculaires différemment. De nouveaux paradigmes de recherche ont ainsi vu le jour, utilisant les mouvements oculaires en tant que variable indépendante, et par conséquent permettant l'association de problématiques visuo-cognitives à des problématiques psycholinguistiques. Par exemple, en montrant l'influence de la prosodie sur l'affectation de la fonction grammaticale en allemand (Weber, Grice & Crocker, 2006) ; ou bien en montrant que l'activation lexicale d'éléments sur un écran ne dépend pas seulement de propriétés perceptives statiques, mais qu'elle est également fonction des attentes qui émergent du déroulement d'un énoncé et du contexte visuel (Magnuson, Tanenhaus & Aslin, 2008). Cette section présente donc ce type de travaux ainsi que les théories psycholinguistiques qu'elles évoquent au sein des divers courants présentés précédemment. A cela s'ajoutera trois autres champs de recherche : le premier s'intéressant aux mouvements de tête produits lors de la production du langage, le second ayant trait aux traitements des émotions faciales et le dernier portant sur la relation entre l'attention et les comportements langagiers.

1.3.1 La production du langage.

En ce qui concerne la compréhension des mécanismes de production du langage, les chercheurs ont la possibilité d'analyser le choix de structure sémantique du locuteur résultant de la description, sa maîtrise, ou la vitesse avec laquelle le discours est initié. Cependant, avant l'usage du « *eye-tracking* », les méthodes de repérage du moment où le locuteur prépare des mots individuels pour l'énonciation étaient relativement indirectes et ont amené bon nombre d'hypothèses contestables. C'est surtout la capacité à retracer l'évolution temporelle des processus de production de mot, dans la production d'énonciation de plusieurs mots, qui fait du suivi des mouvements oculaires un tel paradigme prometteur, et notamment pour l'étude des changements liés à l'âge dans la production du langage, comme le montre l'étude de Griffin & Spieler (2006). Dans cette étude, l'examen des données issues du suivi des

mouvements oculaires a notamment permis de montrer que les personnes plus âgées sont moins aptes, que les plus jeunes, à extraire des informations relatives à l'identité des objets avant de fixer leurs yeux dessus.

Dans certaines recherches, les mouvements oculaires d'anticipation sont présentés comme pouvant refléter l'adéquation entre la structure du déroulement de la langue et les objets présents au sein de scènes visuelles. Des chercheurs ont été plus loin, comme Altmann & Kamide (2007), en se concentrant non seulement sur les cas où les yeux se déplacent vers des objets qui sont, ou seront, mentionnés dans la langue, mais également sur des cas où les yeux se déplacent vers des objets qui ne sont pas mentionnés dans la langue. A partir des résultats, les auteurs ont suggérés que les changements d'attention visuelle, quelques soient les objets de la scène, engendrent des représentations conceptuelles qui se chevauchent avec les structures conceptuelles activées par le langage. Ceci est un processus dynamique, dépendant en partie du fait que les structures conceptuelles activées par le langage changent au fil du déploiement du langage dans le temps. Cette approche peut être étendue et inclure la production du langage. Les mouvements oculaires pendant la production du langage peuvent refléter les relations entre les structures conceptuelles activées par la scène et les structures conceptuelles activées pendant les processus de formulation et de préparation d'une énonciation. Finalement, les auteurs notent que les mouvements oculaires d'anticipation ne sont pas propres à l'attention visuelle médiatrice du langage. Les mouvements oculaires et les représentations qui engendrent ces mouvements oculaires sont modulés par les intentions que les participants donnent à la tâche à accomplir. En 2009, ces même auteurs préciseront que les mouvements oculaires d'anticipation et de concurrence reflètent, en temps réel, le déroulement de l'interprétation du langage tout en respectant un changement dynamique de représentation mentale du monde réel auquel le langage réfère. C'est cette représentation mentale qui guide le comportement.

Au niveau pathologique, Facon, Beghin & Rivière (2007) ont essayé de réduire le discours stéréotypé de deux enfants atteints d'une déficience visuelle sévère, qui sont souvent engagés dans une répétition inappropriée de mots et de phrases, ou bien, qui évoquent de manière récurrente des thèmes très précis et singuliers. En accord avec les résultats des recherches sur l'analyse appliquée du comportement et l'évaluation fonctionnelle réalisée avant cette intervention, les auteurs ont émis l'hypothèse que ce comportement verbal non conventionnel

était renforcé par l'attention accordée par les parents et les professeurs. Plus précisément, un tel discours pourrait permettre aux enfants ayant une déficience visuelle sévère d'initier et de poursuivre l'interaction avec les aidants, à savoir, à maintenir la « chaîne ouverte ». En ce sens, ces verbalisations pourraient être considérées comme un comportement opérant efficace sélectionné pour ces conséquences sociales. Cela a conduit les auteurs à émettre l'hypothèse que les énoncés persévérants sont renforcés par l'attention contingente, et à prévoir une intervention basée sur le renforcement différentiel des réponses verbales adéquates couplé à l'extinction de celles non appropriées. Ce type d'intervention a été utilisé avec succès dans le cas d'adultes psychotiques, la présente étude contribue ainsi à établir une certaine généralité de la méthode, en l'étendant aux enfants intellectuellement normaux avec un handicap visuel.

Il est certain que la cécité et la déficience visuelle sévère ne relèvent pas en soi du champ de la psychopathologie, mais les données de cette étude semblent confirmer et étendre les résultats des études antérieurs montrant que les persévérations verbales observées chez des personnes souffrant d'un trouble psychiatrique peuvent être maintenues par l'attention des personnes qui les ont en charge. De ce point de vue, les données de cette étude vont à l'encontre de l'interprétation mentaliste habituelle dans laquelle ce comportement singulier est totalement dissocié des contingences environnementales. Bien entendu, cette étude ne couvre pas toutes les causes possibles de persévération verbale. En particulier, il est probable que ce comportement puisse, dans certains cas, être négativement et automatiquement renforcé.

1.3.2 Le traitement du langage : les références de la conversation.

Une des questions les plus étudiées dans la recherche psycholinguistique est de comprendre la manière dont l'information linguistique et contextuelle est intégrée pour interpréter les références de la conversation.

1.3.2.1 La dimension référentielle du modèle genevois.

A certains égards, la validité d'un programme de recherche en analyse du discours repose en grande partie sur sa capacité à questionner les rapports que les productions langagières entretiennent avec les situations dans lesquelles elles sont produites.

Rendre compte du contexte de production d'un dialogue consiste à prendre en considération un certain nombre d'observations qu'une étude systématique de la composante situationnelle du discours doit permettre de décrire avec précision, et dont les points suivants constituent quelques éléments particulièrement importants :

- Une interaction verbale ne prend pas place dans un environnement référentiellement désincarné, mais dans un lieu dont les propriétés sociales imposent un cadrage de l'expérience, selon les termes de Goffman, générateur d'attentes spécifiques, et dont les pratiques attestées renvoient à un sous-domaine de la vie sociale.

- De ce fait, les participants à l'interaction ne sauraient se ramener à des instances de parole. Au contraire, ils se comportent avant tout comme des agents engagés dans des conduites finalisées et qui assument mutuellement une responsabilité dans la gestion d'activités conjointes spécifiques.

- Les actions conjointes qui structurent la rencontre ne constituent pas des enjeux ponctuels, mais des processus complexes, séquentiellement et hiérarchiquement organisés, que les interactants négocient progressivement, dans le but de réaliser avec succès des parcours transactionnels effectifs.

- Le fait que les transactions portent sur des objets déterminés renvoie à des savoirs conceptuels que les interactants doivent être en mesure de mobiliser et dont ils négocient la validité dans leurs productions discursives.

Ces problématiques, bien que centrées sur des aspects variés des conditions de production du discours, renvoient toues d'une manière ou d'une autre aux rapports que les productions verbales entretiennent avec le monde dans lequel elles sont énoncées. C'est pourquoi elles peuvent être traitées dans le cadre de ce que l'approche modulaire définit comme la dimension référentielle du discours.

Une analyse référentielle doit se donner pour objectif d'étudier non seulement les liens que le discours entretient avec le monde ordinaire dans lequel il est produit, mais encore les rapports qui le lient avec le(s) monde(s) représenté(s).

Pour cela, il faut prendre en considération les ressources cognitives que les individus mobilisent dans leurs interactions avec l'environnement, et qui, par conséquent, médiatisent les rapports de leurs discours avec les univers référentiels. Une telle analyse ne doit pas perdre

de vue le caractère socio-historique des pratiques discursives et ne peut omettre de prendre en considération les médiations sociales qui interviennent en permanence dans la manière dont les agents se représentent les contextes d'activité. Par conséquent, l'étude des interactions en général, et des leur dimension référentielle en particulier, porte à la fois sur des entités schématiques qui préexistent à l'action et sur des processus émergents qui sont propres à se réalisation effective.

Filliettaz définit donc le module référentiel comme :

« […] *la composante élémentaire du modèle modulaire spécialisée dans la description des rapports que le discours entretient avec le monde dans lequel il est produit ainsi qu'avec le(s) monde(s) qu'il représente. Plus spécifiquement, le module référentiel cherche à rendre compte d'une part des actions langagières et non langagières accomplies ou désignées par les locuteurs, et d'autre part des concepts impliqués dans de telles actions.* » (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001, p.103).

1.3.2.2 Le point de vue de l'ethnométhodologie.

Dans son article de 1987, Jean-Paul Bronckart a tenté de démontrer que l'analyse du fonctionnement discursif constitue l'une des voies d'approche possibles d'une conception de la signification qui intègre l'usage et les facteurs extra-langagiers. L'usage est le produit de l'action, et l'usage verbal est plus particulièrement le produit d'interactions langagières ; ces interactions se concrétisent en discours de divers types, et c'est dans le cadre du fonctionnement de chaque type de discours que se réalise l'articulation subtile entre paramètres de la communie-action et paramètres de la référentialisation dotant chaque unité linguistique de sa signification. Le langage se donne n'importe quel type d'objet (on peut parler de tout) et sa motivation est toujours relative à d'autres motivations (le langage s'insère nécessairement dans un cadre d'activités non langagières). Cette super-activité se réalise sous forme d'actions langagières diverses, qui se définissent par les modes de coopération sociale dans lesquels elles s'insèrent, et par les buts qu'elles visent. De manière plus précise, les modes de coopération incluent le lieu social (institutions, appareils idéologiques, espaces des pratiques quotidiennes, etc.), le destinataire (ou public visé par l'action dans ce cadre social) ainsi que l'énonciateur (rôle social attribué à l'agent actif). Les buts, de leur côté, constituent

des projections de l'effet de l'action sur les destinataires (convaincre d'agir dans une direction, éclairer un problème, etc.).

Si elles sont socialement orientées, les actions langagières (comme toutes les actions humaines d'ailleurs) constituent aussi des comportements observables, ancrés dans une réalité matérielle : elles émanent d'un agent concret, être humain ou machine (producteur ou locuteur), et elles sont émises à un moment et à un lieu donnés (espace-temps de la production), éventuellement en présence d'autres agents potentiels (co-producteurs ou interlocuteurs). L'ensemble de ces facteurs définit la situation matérielle d'énonciation, que Bronckart qualifie plutôt de situation de production. Les actions langagières exercent une fonction générale de médiation des autres actions humaines, qui se réalise sous trois modalités. Le langage constitue d'abord la condition même de construction des coordonnées formelles définissant les contextes d'action (le symbolisme est « auteur » des mondes objectif, social et subjectif) ; il est ensuite le medium au travers duquel un agent singulier a accès à ces mondes. Enfin, il se réalise concrètement sous forme de discours, c'est-à-dire de structures plus ou moins spécifiques qui reconfigurent les actions sociales et au travers desquelles les humains apprennent à se comprendre (Bronckart, 1993).

Par la suite, Hindmarsh & Heath (2000) ont présenté un document traitant de l'explication des ressources invoquées par les participants eux-mêmes dans l'accomplissement de référence, et qui explore comment le langage et le comportement corporel sont utilisés dans les activités d'organisation de production d’objets cohérents et pertinents. Les activités dans lesquelles les participants sont engagés peuvent être considérées comme essentielles pour la manière dont ils font référence aux caractéristiques du lieu de travail. Leur implication dans le traitement d'une requête de travail, de recherche d'information et ainsi de suite, avec leur compréhension commune de ces tâches à accomplir, peut s'avérer critique pour la production et l'intelligibilité des actions. Ce document s'appuie sur l'ethnométhodologie et l'analyse de conversation pour expliquer la façon dont les coparticipants s’orientent vers l'activité à portée de main. Un accent particulier est mis sur l'organisation séquentielle des activités dans l'interaction et, par conséquent, l'analyse cherche à mettre en évidence les propriétés du langage et des comportements visuels, à chaque instant, dans la production de référence démonstrative.

Dans cet article, les auteurs ont tenté de (ré) introduire le destinataire, en révélant comment les gestes référentiels sont, en partie, conçus à l'égard de leurs actions. Il ne s'agit pas de

détourner l'attention en la centrant sur les références du destinataire au lieu de la centrée sur celles du locuteur. Plutôt, la référence semble être interactionnelle, organisée en rapport avec les activités dynamiques du locuteur, du coparticipant(s) et même du référent. Ainsi, les participants affichent leur participation continue et l'orientation de l'objet, en partie, par rapport à l'activité dans laquelle ils sont engagés. Les auteurs ont donc tenté de montrer comment une orientation socio-centrique de la pratique référentielle, et plus particulièrement de la référence démonstrative, devant inclure une sensibilité attentive à la fois au comportement visuel et aux activités interactionnelles locales dans lesquelles la référence est inclue. Ceci, cependant, ne devrait pas seulement entraîner la simple introduction de « l'auditeur », ainsi que du locuteur dans les études de la pratique référentielle, mais plutôt, entraîner l'examen de la façon dont leur compréhension dans l'activité est pertinente pour la production et l'intelligibilité des actions référentielles et du domaine de contrôle.

Puis, en 2008, Mondada a développé une approche des pratiques professionnelles et scientifiques issue de plusieurs courants qui ont mis l'accent sur la dimension praxéologique et interactive des activités de travail, que ce soit dans les *social studies of sciences* ou dans les *workplace studies*, inspirés tous les deux à titres divers par l'ethnométhodologie et par l'analyse conversationnelle. Cette approche permet de reconsidérer la relation du discours à ses référents et à leurs inscriptions visuelles :

- la production du sens se fait au fil de multiples reformulations qui sont déclenchées par des désaccords et qui ne laissent pas intacts leurs objets ;
- le sens n'est lui-même pas unique, mais prolifère en vertu des différentes perspectives possibles sur l'objet. La carte est une médiation qui privilégie une version des faits et qui se trouve déstabilisée dès qu'il s'agit de tenir compte de points de vue différents et divergents ;
- le sens de la carte n'est ni inscrit dans ses figures ni dans sa légende, mais il est le produit constamment ré-accompli de sa lecture multimodale, faisant intervenir autant la parole que les gestes. Détachée des actions qui la parcourent, la manipulent, la pointent, la reformulent et la discutent, la carte est muette ;
- la visibilité des propriétés et des entités de l'espace, inscrites sur la carte, est donc produite par une série complexe d'activités imbriquées entre elles : dire, regarder, voir, pointer, tracer.

1.3.2.3 La conception de Clark.

En 2004, Clark & Bangerter ont proposé une vision du processus de référenciation, en deux grandes étapes. La première concerne la phase d'identification, qui correspond au fait que le locuteur essaie d'amener son allocutaire à identifier et à récupérer une figure spécifique par rapport à une description particulière. Et, la seconde étape serait la phase de mise en commun (*grounding*) de la référence au sein de laquelle le locuteur et son allocutaire essaient d'établir la croyance commune que l'allocutaire a suffisamment bien identifié le référent. Cette notion de « *grounding* » est définie par Clark comme le fait de suffisamment bien établir un élément au sein du « *common ground* » par rapport aux objectifs actuels de la conversation (Clark & Wilkès-Gibbs, 1986 ; Clark & Brennan, 1991 ; Clark, 1996).

L'un des principaux résultats obtenus par les approches interactionnistes expérimentales de la référence concernent ce que Clark et ses collaborateurs ont appelé les « pactes conceptuels », c'est-à-dire un accord temporaire de la part des interlocuteurs sur la façon dont ils conceptualisent un référent. Ce concept remonte à Carroll (1980) qui proposait déjà une prise en compte de la référence au sein de laquelle les participants d'une conversation partagent la responsabilité mutuelle de nommer les choses dont ils parlent. Selon Carroll, le locuteur proposerait une référence et, une fois que son allocutaire l'aurait approuvée, le locuteur la réutiliserait fréquemment par la suite. Les expériences détaillées par Brennan & Clark (1996) ont néanmoins permis d'affiner les propositions de Carroll, en énonçant cinq propriétés des « pactes conceptuels ». Ces propriétés sont les suivantes :

- Au cours d'une conversation, les pactes conceptuels sont établis conjointement par le locuteur et l'allocutaire. De manière générale, le locuteur propose un terme pour conceptualiser un référent puis l'allocutaire va soit l'accepter, soir proposer une alternative, soit proposer un substitut et cela, jusqu'à ce que les deux interlocuteurs arrivent à une conceptualisation commune (Clark & Wilkès-Gibbs, 1986 ; Clark & Schaefer, 1989 ; Schober & Clark, 1989 ; Wilkès-Gibbs & Clark, 1992) ;

- Lorsque le locuteur propose une conceptualisation, il précise souvent son degré de confiance dans la façon dont elle sera comprise et adoptée par l'allocutaire. Selon Brennan & Clark (1996), lorsque le locuteur est confiant, il énonce simplement sa conceptualisation (par exemple : une chaussure) alors que lorsque le locuteur n'est pas confiant, il l'a propose en tant qu'élément provisoire ce qui tempère la conceptualisation (par exemple : une sorte de chaussure) ;

- Les interlocuteurs n'établissent pas de pactes conceptuels en une seule fois mais au fur et à mesure de la conversation. Ainsi, plus les interlocuteurs doivent se référer à un objet, plus le pacte conceptuel qui en résulte sera fort. Donc les interlocuteurs établissent un pacte conceptuel de manière d'autant plus résolue qu'ils auront à faire appel à ce pacte ultérieurement et pourront donc y faire appel avec confiance (Brennan & Clark, 1996 ; Clark, 1996) ;

- Les pactes conceptuels sont accessibles à la fois au locuteur et à l'allocutaire et ne sont acceptés que lorsque l'accord des deux interlocuteurs est effectif ;

- Le locuteur élabore un pacte conceptuel en fonction des caractéristiques de son allocutaire. Plus précisément, le pacte conceptuel sera élaboré différemment par le locuteur si ce dernier s'adresse à un allocutaire participant à la conversation ou à une personne qui a entendu la conversation sans pour autant y participer. Les *feedbacks* de l'allocutaire sont donc utiles à la compréhension de la référence par l'allocutaire autant qu'à la production d'une référence commune (Schober & Clark, 1989 ; Wilkès-Gibbs & Clark, 1992).

En résumé, ces études proposent une conception de la co-construction interactive de la référence correspondant à la description suivante : tout d'abord, le locuteur propose une conceptualisation de l'objet auquel il souhaite référer, conceptualisation qui peut être acceptée ou non par l'allocutaire. Ensuite, les interlocuteurs se partagent l'élaboration de la conceptualisation du référent, ce qui aboutit à une conceptualisation partagée que Clark et ses collaborateurs nomment un pacte conceptuel. Par la suite, ce pacte conceptuel peut être rappelé dans la conversation pour faire référence au référent et ce, même si les interlocuteurs pourraient utiliser des références plus simples. Au fur et à mesure, les interlocuteurs ont tendance à simplifier le pacte conceptuel qu'ils ont élaboré et, si cela est nécessaire, abandonne ce dernier pour une nouvelle conceptualisation, donc pout un nouveau pacte conceptuel (Elgrabli, 2011).

1.3.2.4 Les études de suivi des mouvements oculaires.

Dans ce domaine, l'analyse de la direction du regard a notamment permis de montrer que les enfants, comme les adultes, interprètent initialement certains référents en respectant les

faibles limites de la sémantique, la nécessité d'inférence pragmatique dans la résolution d'une ambigüité entrainant un retard de « *eye-tracking* » (Huang & Snedeker, 2009).

Il est établit que les locuteurs et les interlocuteurs font face à une incertitude dans le traitement d'expressions de référence, de par le fait que tout objet donné peut être classé de plusieurs façons, chaque catégorie correspondant à un codage linguistique différent. Dans le dialogue, où les référents sont souvent appelés à plusieurs reprises, les interlocuteurs peuvent réduire l'incertitude, tout du moins en partie, en établissant des conventions temporaires se rapportant à la manière dont les référents doivent être décrits. Ces conventions, communément appelées pactes conceptuels ou précédents[6], influencent la manière dont les individus produisent et comprennent les expressions de référence. Les individus peuvent utiliser les précédents quand ils parlent ou quand ils comprennent, soit parce que les précédents sont établis interactivement, ou simplement parce que l'usage antérieur les a mis à disposition. Les précédents sont établis par des locuteurs spécifiques à des fins précises, donc les interlocuteurs utilisent les précédents parce qu'ils sont égocentriquement disponibles, et non pas parce qu'ils sont mutuellement connus. Une bonne raison pour l'interlocuteur d'utiliser les précédents linguistiques – terme utilisé pour caractériser largement les cartes des mots référents que les interlocuteurs établissent pendant la compréhension du discours – vient du fait que les locuteurs les utilisent. Lorsque les locuteurs se réfèrent aux mêmes référents plusieurs fois dans la même conversation, ils tentent de standardiser leurs descriptions. Par conséquent, la standardisation qui se produit dans la production du langage a une contrepartie dans la compréhension. Dans ce domaine spécifique, l'analyse des mouvements oculaires de poursuite et de fixation indique que les précédents linguistiques permettent aux interlocuteurs d'accéder rapidement aux significations référentielles, leur utilisation annule donc l'hypothèse selon laquelle les locuteurs auront des informations optimales de leurs descriptions de référence. Les interlocuteurs attendent donc des locuteurs qu'ils suivent les précédents, et cela lorsque le précédent a été utilisé une fois ou tout le temps (Barr & Keysar, 2002). Les précédents ont donc des implications importantes pour la compréhension du langage, puisque les auditeurs attendent une certaine consistance des descriptions des locuteurs et ce sont ces attentes qui orientent sa recherche de référents. Dans la recherche, deux effets clés des précédents ont été identifiés : ils bénéficient de la compréhension par réduction de l'incertitude, ce qui rend le traitement plus efficace ; et lorsqu'un précédent est brisé, c'est-à-

[6] Ce terme n'est pas utilisé habituellement dans la littérature linguistique ; nous l'avons traduit et définit comme correspondant à un élément contextuel présenté antérieurement dans le discours par l'un des interlocuteurs.

dire lorsque le précédent est décrit d'une nouvelle manière, la compréhension est affaiblie. Une explication possible, du bénéfice de compréhension des précédents, renvoi au fait que les locuteurs accèdent à un organe spécialisé de la connaissance connu comme étant le « *common ground* », et qui correspond aux informations que les interlocuteurs partagent et qu'ils croient partager. Les précédents formeraient une partie du « *common ground* » entre les interlocuteurs en vertu de leur coprésence linguistique (Kronmüller & Barr, 2007).

Les expériences réalisées par Spivey, Tanenhaus, Eberhard, et al., en 2002, ont examiné l'effet du contexte référentiel sur la résolution d'ambigüités syntaxiques utilisant un paradigme qui préserve les aspects importants des situations typiques du langage en tant qu'action, tout en contrôlant la compréhension avec la précision la plus fine des mesures de réponse en direct utilisées dans la tradition du langage en tant que produit. Bien que cette tâche ne pouvait impliquer une conversation totalement interactive, elle conserve trois hypothèses importantes du paradigme typique du langage comme action : (1) le langage parlé est le moyen de communication, (2) la langue se déroule dans un contexte bien défini, et (3) les participants ont des objectifs comportementaux clairs. Le contexte référentiel a été manipulé en faisant varier les objets dans l'espace de travail. Les auteurs ont analysé les modes et les temps de fixations des participants sur la cible pendant qu'on leur donnait les instructions à suivre. L'analyse temporelle des fixations oculaires, produites lorsque les instructions sont données, montre que le syntagme propositionnel est initialement mal interprété, c'est-à-dire qu'il est considéré comme un argument objectif dans les instructions ambigües. Ces résultats permettent la conclusion que les effets référentiels dans la résolution d'ambigüités syntaxiques reflètent non seulement un processus graduel de l'établissement de référence, mais également et plus spécifiquement, l'utilisation direct des présupposés codés linguistiquement. Par ailleurs, les auteurs ont écarté la possibilité que les biais des expérimentateurs ou les informations prosodiques du flot de parole, plutôt que le contexte visuel, soient responsables des effets de contexte sur la résolution des ambigüités.

Il y aurait donc dans l'interprétation une utilisation directe par les auditeurs de leurs connaissances concernant le locuteur. La connaissance concernant les expressions passées du locuteur, qu'elles soient ou non mutuelles, est une source d'information contextuelle qui peut contraindre l'interprétation linguistique. Ceci implique un mécanisme qui diffère du respect critique de l'idée de Grice concernant les implicatures conversationnelles, ce qui engendre que les attentes de consistance ne peuvent être dérivées d'une hypothèse de coopération. À l'inverse, les auditeurs déduisent le référent attendu en se fondant sur l'énonciation du

locuteur et la situation dans laquelle elle a lieu, plutôt que sur des implicatures conversationnelles qui impliquent l'examen des intentions communicatives du locuteur (Shintel & Keysar, 2007).

Ces considérations impliquent également des effets de spécificité du locuteur dans la compréhension des expressions de référence, c'est-à-dire que les auditeurs encodent l'identité du locuteur dans la représentation en mémoire de la correspondance entre les objets et les expressions référentielles (Shintel & Keysar, 2007). Les informations fournies par le locuteur permettraient notamment de faciliter la désambiguïsation lexicale, qu'il s'agisse de mots familiers et de mots nouvellement appris (Creel, Aslin & Tanenhaus, 2008). Des études ont montré que dans des paramètres de dialogue interactif, c'est-à-dire lorsque les participants de l'étude recevaient des instructions directement des expérimentateurs et en leur présence, l'interprétation initiale d'un destinataire de l'énonciation de son partenaire est sensible à l'identité du locuteur et à son expérience avec le locuteur. En revanche, dans des paramètres non interactifs, lorsque les instructions étaient préenregistrées, le modèle d'interprétation spécifique au partenaire n'est pas répliqué, ce qui suggère que les traitements des interprétations sont qualitativement différents dans les paramètres interactifs en comparaison avec ceux non interactifs. Ces paramètres expérimentaux d'interactivité peuvent être comparés à une situation d'enseignement, ou à des contextes institutionnels dans lesquels le locuteur est plus familiarisé avec le sujet de la conversation que le destinataire. Une question qui reste ouverte est de savoir comment les effets de spécificité du partenaire peuvent changer dans une gamme plus large de ressources naturelles, c'est-à-dire dans des conversations spontanées en dehors des contextes expérimentaux. Les résultats des études antérieures amenant vers l'hypothèse que plus la conversation est naturelle et interactive plus les effets spécifiques du partenaire seront forts (Brown-Schmidt, 2009).

1.3.3 La compréhension du langage.

1.3.3.1 Le point de vue de l'ethnométhodologie.

La compréhension est un aspect fondamental de la vie quotidienne et une question clé pour les sciences sociales et les sciences cognitives, définissant les conditions de base pour la communication mutuelle, l'action conjointe et la coexistence sociale. Dans une longue tradition d'études dans ces deux domaines, la compréhension a surtout été considérée comme un phénomène cognitif, privé, individuel. Elle a plus souvent été traitée en termes de contenus

propositionnels qu’en termes d'actions réelles. Dans les plus récentes perspectives praxéologiques (principalement inspirées par Ryle et Wittgenstein) comme l'ethnométhodologie, l'analyse conversationnelle, et d'autres modèles de l'action située, la compréhension a été traitée comme une réalisation indexicale, collective, publiquement contrôlée dans le temps.

L'ethnométhodologie et l'analyse conversationnelle ont souligné le caractère temporel et séquentiel de la compréhension dans l'action et l'interaction. Dans les deux cas, la compréhension n'est pas traitée comme un processus mental, mais est liée à la prochaine action réalisée par les coparticipants et démontre sa compréhension. Cette « proximité » est précisée par l'analyse conversationnelle en termes de séquentialité. Comprendre est naturellement affiché par le fait que, et la manière dont, les participants « vont sur » dans la conversation. Cette notion séquentielle de compréhension est un aspect fondamental de ce qui est réalisé au sein d'un couple contigüe. Comme le montre la littérature dérivée des aperçus praxéologiques précoces de la compréhension, l'ordre et la séquentialité de la compréhension, en tant que pratique intégrée dans le maintien même de l'action en cours, ouvre la possibilité d'étudier la manière dont la compréhension est obtenue et affichée dans le cours actuel de l'action.

La compréhension est gérée constamment et activement par les participants d’une interaction au moyen de l'émergence de l’organisation séquentielle des tours de parole à chaque instant ; dans la manière dont les participants répondent, ils permettent à l'orateur de poursuivre, ou de réparer le débit de parole précédent. Par ailleurs, la compréhension est constamment affichée de manière multimodale : les participants manifestent leur compréhension actuelle dans leurs gestes, leurs regards, leurs expressions faciales, la position de leur corps, etc. Cette gestion de la compréhension au travers des ressources visuelles incarnées, ainsi que par celles linguistiques, implique une « transparence de la compréhension », c’est-à-dire publiquement disponible, mutuellement intelligible, donc responsable.

Les gestes et les autres conduites multimodales ont souvent été observés en se concentrant sur les orateurs (l'orateur étant celui qui gesticule pendant son discours), les conduites multimodales des destinataires ont donc été moins étudiées. Alors que le regard du destinataire montre non seulement son attention et le suivi de l'énonciation en cours, mais également des formes réflexes du format émergent des tours de parole de l'orateur, qui ajuste

sa construction émergente à la temporalité du regard et aux mouvements de tête, grâce à des dispositifs tels que les « *re-starts* », les expansions et les insertions. La façon dont les participants disposent leur corps, se penchent sur un objet commun d'attention, construisent une attention mutuelle, corporellement alignée avec l'action du destinataire, affiche leur compréhension de l'activité en cours.

Cette perspective sur la compréhension, développée par l'ethnométhodologie et l'analyse conversationnelle, se concentre donc sur le bon déroulement des séquences d'actions dans le temps. Elle se concentre aussi sur la compréhension en tant que réalisation collective, affichée publiquement et interactivement orientée vers l'intérieur de la production et le contrôle de l'action. Sa responsabilité se construit grâce à une pluralité d'affichages, affirmant et démontrant la compréhension grâce à la mobilisation des ressources linguistiques et incarnées par rapport aux positions séquentielles spécifiques (Mondada, 2011).

1.3.3.2 Les études de suivi des mouvements oculaires.

Dans le paradigme de l'amorçage, les effets de l'accent mesurés sur les décisions visuelles lexicales sont susceptibles d'être basés sur le traitement perceptif de la force de cet accent plutôt que sur les processus post-perceptifs. Mais bien que l'utilisation de fragments de longueurs variables donne une indication de la quantité d'informations nécessaires pour faciliter la reconnaissance des mots, cela ne permet pas une évaluation continue de l'évolution temporelle des processus en compétition. En particulier, puisque les décisions sont prises après des décalages acoustiques, on ne sait pas exactement quand l'information de l'accent est utilisée lors du traitement. Par conséquent, Reinisch, Jesse & McQueen (2010) ont examiné les premiers instants de la reconnaissance de créations orales en utilisant les paradigmes du mot imprimés et de « *eye-tracking* ». Les auditeurs devaient fixer spontanément les référents visuels à l'entrée auditive. De manière critique, les temps des mouvements oculaires sont étroitement liés à la synchronisation du signal acoustique et reflètent ainsi le degré de soutien pour les candidats lexicaux au fil du temps. Si l'information de l'accent suprasegmental est utilisée quand il est disponible, les auditeurs doivent établir une distinction segmentaire qui chevauche les mots sur la base d'un modèle d'accent différent, avant que l'information segmentaire puisse faire la distinction entre les mots. Les données issues du « *eye-tracking* » ont permis aux auteurs de puiser directement dans l'évolution temporelle de la transformation et de montrer que l'information de l'accent module immédiatement la reconnaissance des

mots. Cette étude a ainsi montré que les auditeurs ont utilisé toutes les informations phonétiques segmentaires et suprasegmentales pertinentes pour reconnaître des mots rapidement et efficacement. Les auditeurs utilisent donc toutes les informations phonétiques pertinentes, et ils le font dès qu'elles sont disponibles.

Le suivi des mouvements oculaires a également permis d'interpréter l'effet de parallélisme dans l'interprétation des structures coordonnées comme un amorçage syntaxique, ceci amenant à penser que les effets d'amorçage dans la compréhension ne reposent pas sur la répétition lexicale. L'effet de parallélisme étant définit par le fait que la coordination de deux constituants exige que chaque conjonction ait la même catégorie syntaxique et, que le traitement des secondes conjonctions est facilité s'il a la même la structure interne que la première conjonction. (Sturt, Keller & Dubey, 2010).

Les défis qui ont été relevés pour tenter de comprendre les phrases complexes sont également une manière efficace de comprendre la nature des processus de la mémoire de travail, qui sont utilisés pendant la compréhension du langage. Ainsi, l'examen de la compréhension des informations contenues dans des phrases et des mesures de fixations oculaires portant sur les régions critiques des phrases démontre que les effets représentationnels opèrent tôt dans la compréhension des phrases et qu'ils ne sont pas observés dans les phrases dans lesquelles les syntagmes nominaux sont similaires. De plus, ils ne doivent pas être maintenus ensemble dans la mémoire avant qu'ils ne puissent être interprétés comme les arguments d'un verbe (Gordon, Hendrick, Johnson, et al., 2006).

Par ailleurs, l'information de causalité implicite peut être déduite et activée dès que les individus entendent un verbe de causalité implicite dans le discours. Notamment, la causalité implicite influence l'attention avant même que les auditeurs rencontrent la conjonction, montrant que l'activation de l'information de causalité implicite ne dépend pas de la présence d'un élément déclencheur explicite, comme la connexion causale « parce que ». Néanmoins, bien que cette activation persiste, alors que le discours se déroule, des informations de causalité implicites ne peuvent pas avoir un statut privilégié en tant que repère de résolution du pronom plus tard dans le discours, mais peut plutôt interagir avec, ou être temporairement masqués par, d'autres indices de structure forts et du discours activés avec le pronom (Pyykkönen & Järvikivi, 2010). Ces études, portant sur la compréhension de pronom, ont montré que la méthode de « *eye-tracking* » du monde visuel, dans laquelle les mouvements oculaires des auditeurs représentés visuellement par des entités sont enregistrés pendant qu'ils

écoutent des histoires se référant à des entités représentées sur un écran, peut également être appliquée à l'étude d'inférence lors de la résolution du pronom. Le caractère congruent du genre pouvant être utilisé comme un indice de résolution du pronom. Pyykkönen, Hyönä, & Gompel (2010) ont mené une étude qui est la première à adopter cette méthode pour étudier l'activation et l'utilisation des stéréotypes de genre au cours de traitement du langage parlé. Leur expérience de « *eye-tracking* » a montré que lorsque les auditeurs ont entendu un nom générique utilisé pour un genre stéréotypée (ex : ramoneur), ils étaient plus susceptibles de regarder une photo d'homme que d'un personnage féminin, ce qui indique qu'ils ont activé des informations stéréotypées associées à l'élaboration de ce mot. En somme, cette étude indique que les auditeurs vont activer des stéréotypes pendant le discours en cours de traitement, même si cela n'entraîne pas une plus grande cohérence du discours. En outre, ils utilisent aussi des stéréotypes de genre pour mettre à jour les relations de cohérence précédemment établies. Par conséquent, le paradigme de « *eye-tracking* » du monde visuel est une méthode très utile pour étudier à la fois l'activation de traits sémantiques et d'inférences, au cours de la compréhension du discours, ainsi que pour démêler ces processus les uns des autres.

Ce paradigme du monde visuel a largement utilisé dans les études de reconnaissance de segments verbaux. Un grand nombre de travaux utilisant ce paradigme ont montré que les fixations des référents potentiels peuvent fournir des informations précieuses concernant l'évolution dans le temps de la concurrence lexicale dans la reconnaissance de segments verbaux, y compris l'utilisation d'informations acoustiques sous-phonémiques fines. De plus, ils permettent de montrer qu'il n'y a pratiquement aucun délai entre le traitement de l'information phonologique dans le signal de parole et l'activation des représentations orthographiques associées. Donc l'influence rapide des représentations orthographiques sur les mouvements oculaires de mots imprimés révèle que les paroles peuvent être cartographiées très rapidement sur des référents imprimés. Par conséquent, l'information orthographique est automatiquement accessible à la suite de l'écoute d'une parole (Salverda & Tanenhaus, 2010).

1.3.4 Langage et action.

1.3.4.1 Le point de vue de l'ethnométhodologie : la catégorisation.

Parmi les approches possibles du problème de catégorisation des acteurs engagés dans des interactions, la démarche de l'ethnométhodologie et de l'analyse conversationnelle offre quelques pistes intéressantes. En effet, en insistant sur la dimension localement accomplie des

phénomènes sociaux, y compris de leur caractère factuel et objectivé, l'ethnométhodologie se donne les moyens de décrire les méthodes par lesquelles les acteurs accomplissent collectivement leurs identités dans leurs pratiques situées.

Le caractère ordonné des conduites est lié à leur caractère descriptible (à leur *accountability*), en vertu duquel les interactants manifestent notamment, de façon reconnaissable, qui ils sont, afin d'organiser de façon intelligible leur action et de permettre à leurs partenaires de s'y ajuster. Autrement dit, le problème de comment catégoriser les interactants est d'abord un problème pratique qui se pose à eux-mêmes dans le cadre de l'organisation de l'interaction : les participants s'orientent vers la ou les catégories permettant de s'identifier pour garantir l'ordre de l'interaction.

La question pratique qui se pose dès lors est de savoir comment les interactants sélectionnent les catégories d'appartenance pertinentes dans le cours de leurs activités. En effet, de multiples collections de catégories sont disponibles : une personne peut être identifiée selon sa nationalité, son ethnie, sa race, sa culture, sa langue, mais aussi selon son âge, son sexe, sa profession, sa religion, etc. ou encore selon des catégories *ad hoc* (comme « l'homme-qui-portait-un-chapeau-noir »).

Les processus de catégorisation concernent des pratiques sociales et linguistiques du monde ordinaire, professionnel comme scientifique. Dans ce sens, ils permettent d'interroger les pratiques par lesquelles les linguistes comme les sociologues décrivent les phénomènes qu'ils étudient, en faisant des choix catégoriels qui peuvent aussi bien dépendre de leurs modèles théoriques, de leur méthodologie, de leur idéologie, que de leur sens commun. Une approche ethnométhodologique invite à respécifier ces catégories, c'est-à-dire à les traiter comme des objets d'enquête plutôt que d'en présupposer et d'en projeter la validité sur les données et leurs analyses (Mondada, 1999).

1.3.4.2 Les effets des informations spatiales sur la sémantique.

Dans la littérature sur les effets d’interférence, le paradigme classique utilisé pour étudier les interférences spatiales et sémantiques est basé sur les temps de réaction. Pour donner un exemple, les paradigmes de l’effet « Simon-like » explorent l’effet d’interférence spatiale de stimulus-réponse compatibles. Dans cette tâche, les participants doivent classiquement presser un bouton à droite ou à gauche des stimuli qui apparaissent soit sur le côté droit soit sur le

côté gauche d'un écran. Quand le stimulus spatial et la réponse codée correspondent, la réponse est accélérée. Inversement, quand il n'y a pas de correspondance entre le stimulus et la réponse, le contenu spatial est donc en conflit, ce qui conduit à une augmentation des temps de réaction. Ce type de paradigme permet notamment d'explorer des questions concernant l'influence d'une information spatiale pertinente sur les mouvements orientés vers un but déclenché par un stimulus linguistique. Et, ainsi, de montrer qu'une cible visuelle et des perturbateurs semblent participer conjointement à la spécification du but de l'action, en suivant des contraintes temporelles spécifiques. Donc il existe une interférence entre l'information linguistique et celle spatiale qui a été mise en lien avec l'interaction entre les propriétés sémantiques et physiques des objets. Bien que la planification de l'action et la connaissance sémantique soient généralement considérées comme indépendantes l'une de l'autre, des données récentes suggèrent que ce n'est pas vrai dans toutes les circonstances. En effet, l'information spatiale peut aussi influencer le traitement sémantique dans le contexte de l'action, et cette interaction peut se produire dès la planification de l'action avec une absence d'effet au cours de l'exécution de l'action. Il y aurait donc deux voies visuelles activées simultanément lors du traitement de l'information visuelle de l'action, même lorsque cela ne produit pas d'amélioration du rendement. Cela amenant à l'hypothèse que cet effet est dépendant de la proximité de l'information linguistique et spatiale (Bartolo, Weisbecker & Coello, 2007).

1.3.5 L'attention.

Différents types d'attention ont été mis en relation avec les comportements langagier au cours de la présentation précédente. Et, certains auteurs se sont intéressés de manière très spécifique au rôle que peu jouer l'attention au cours de conversations. Des auteurs tels que Richardson, Dale & Tomlinson (2009) ont ainsi cherché à mesurer l'attention conjointe au cours de conversations, en utilisant le degré de coordination du regard des interlocuteurs. Ces auteurs sont partis du postulat que les interlocuteurs n'ont pas pour objectif explicit de synchroniser leurs mouvements oculaires, mais que les modèles de regard s'alignent en raison de l'activité conjointe de la conversation et des points communs entre les processus de compréhension et de production du discours. Ces auteurs ont ainsi montré que la coordination du regard se produit par le comportement des deux participants au cours de la conversation, au moment où ils changent de rôle conversationnel pendant le dialogue, passant du locuteur à

l'auditeur. Cependant, les auteurs ne peuvent discriminer si ce sont les comportements du locuteur ou de l'auditeur, ou des deux, qui produisent une haute coordination du regard dans certaines circonstances. Donc, les auteurs ne peuvent pas dire avec certitude si une différence dans les croyances sur le contexte visuel modifie directement la façon dont les interlocuteurs répartissent leur attention, ou si elle modifie la façon dont ils parlent les uns aux autres, qui, à son tour façonne leur regard. Bien que les analyses du discours montrent que les changements dans le discours se produisent certainement, les preuves qui en résultent montre que les croyances concernant le contexte visuel d'un partenaire seul peuvent changer les modèles de regard. Mais indépendamment de la voie de cause à effet entre les croyances et le regard, la sensibilité des interlocuteurs au contexte visuel de chacun fournit des preuves convaincantes que l'utilisation du langage naturel est encerclé par la cognition sociale.

1.3.6 Conclusion.

Comme le précise l'ethnométhodologie, la compréhension du langage est constamment affichée de manière multimodale : les participants manifestent leur compréhension actuelle dans leurs gestes, leurs regards, leurs expressions faciales, la position de leur corps, etc. (Mondada, 2011). Il est donc possible d'établir un lien unissant chaque registre comportemental non-verbal au registre verbal de l'interaction.

En se centrant sur les mouvements oculaires, l'utilisation du « *eye-tracking* » fournit des données fiables et précises permettant de préciser et d'affiner les connaissances concernant les différents mécanismes de production, de traitement et de compréhension du langage. En effet, les mouvements oculaires pendant la production du langage peuvent refléter les relations entre les structures conceptuelles activées par une scène et les structures conceptuelles activées pendant les processus de formulation et de préparation d'une énonciation. Ils reflètent donc, en temps réel, le déroulement de l'interprétation du langage tout en respectant un changement dynamique de représentations mentales du monde réel auxquelles le langage réfère et qui guident le comportement (Altmann & Kamide, 2007 ; 2009). Concernant le traitement des références, les théories linguistiques stipulaient que le module référentiel du modèle genevois cherche à rendre compte d'une part des actions langagières et non langagières accomplies ou désignées par les locuteurs, et d'autre part des concepts impliqués dans de telles actions (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001). Les paramètres de la référentialisation dotent chaque unité linguistique de sa signification (Bronckart, 1987). La référence semble être interactionnelle,

organisée en rapport avec les activités dynamiques du locuteur, du coparticipant(s) et même du référent (Hindmarsh & Heath, 2000). L'ethnométhodologie et l'analyse conversationnelle permettant de reconsidérer la relation du discours à ses référents et à leurs inscriptions visuelles (Mondada, 2008). L'établissement de référence fait intervenir des contraintes d'ordre syntaxico-sémantique et est co-construite par les interlocuteurs qui se coordonnent et collaborent (Clark & Wilkès-Gibbs, 1986). En 2011, Elgrabli a proposé une définition du phénomène de référence, intégrant différentes dimensions, selon laquelle :

« *Faire référence correspond à la co-construction collaborative et progressive d'une relation entre un élément linguistique et un référent, – correspondant lui-même à un élément linguistique, un objet du monde ou une propriété d'un objet du monde – relation dont l'élaboration conjointe implique la mobilisation de processus sociocognitifs d'ordre actionnel, intentionnel et inférentiel* » (Elgrabli, 2011, p.48).

En complément à ces théories, le suivi des mouvements oculaires permet d'ajouter que les effets référentiels dans la résolution d'ambigüités reflètent non seulement un processus graduel de l'établissement de référence, mais également et plus spécifiquement, l'utilisation directe des présupposés codés linguistiquement (Spivey, Tanenhaus, Eberhard, et al., 2002). Lors de conversations, les auditeurs déduisent le référent attendu en se fondant sur l'énonciation du locuteur et la situation dans laquelle elle a lieu. Et, les précédents conversationnels ont des implications importantes pour la compréhension du langage, puisque les auditeurs attendent une certaine consistance des descriptions des locuteurs et ce sont ces attentes qui orientent sa recherche de référents et forment ainsi une partie du « *common ground* » entre les interlocuteurs (Barr & Keysar, 2002 ; Kronmüller & Barr, 2007). Par ailleurs, le contexte visuel induit des effets de contexte dans la résolution d'ambigüités, la nécessité d'inférence pragmatique dans la résolution d'une ambigüité entrainant un retard de « *eye-tracking* » (Huang & Snedeker, 2009). Il y aurait donc dans l'interprétation une utilisation directe par les auditeurs de leurs connaissances concernant le locuteur, c'est-à-dire que la connaissance concernant les expressions passées du locuteur, qu'elles soient ou non mutuelles, est une source d'information contextuelle qui peut contraindre l'interprétation linguistique (Shintel & Keysar, 2007). D'autre part, l'information spatiale peut aussi influencer le traitement sémantique dans le contexte de l'action, et cette interaction peut se produire dès la planification de l'action. La planification de l'action et la connaissance sémantique étant selon les circonstances dépendantes ou indépendantes l'une de l'autre (Bartolo, Weisbecker & Coello, 2007).

Ces études sont riches et montrent un certain intérêt pour la présente étude, cependant elles ne permettent pas d'établir les principes fondamentaux d'une théorie de l'interaction. En effet, les mécanismes du langage développés ci-dessus ne sont que peu mis à l'épreuve au cours de situations interactionnelles réelles. Néanmoins, elles permettent la mise en relation entre certains troubles, ou certaines pathologies, et certains évènements de langage. Comme, par exemple, dans l'étude de Facon, Beghin et Rivière (2007) qui établi une relation entre les persévérations verbales observées chez des personnes souffrant d'un trouble psychiatrique avec l'attention que leurs accordent les personnes qui ont en charge ce type de patients. Nous allons donc nous intéresser aux perturbations, relevant du registre verbal et des registres non-verbaux, observées dans des pathologies ayant trait à l'utilisation du langage ou à sa planification, et en l'occurrence la schizophrénie. La considération de ces perturbations contribuera donc l'élaboration d'un modèle d'analyse de l'interaction qui pourra être appliqué aussi bien à une population saine qu'à une population schizophrénique.

Néanmoins, avant toutes considérations pathologiques, nous nous sommes intéressés aux fonctions cognitives qui régissent les comportements verbaux et non-verbaux. Il est possible, en effet, de trouver des origines neurologiques fonctionnelles communes aux comportements langagiers et aux mouvements oculaires. Et, notamment, ces origines se situeraient dans les lobes frontaux du cerveau humain. Ainsi prendre en considération plusieurs facteurs de l'interaction amène également à l'évaluation des performances gérées par les lobes frontaux, c'est-à-dire à l'évaluation des fonctions exécutives.

- ***Quatrième chapitre :***

1.4 L'évaluation neuropsychologique.

1.4.1 Les fonctions exécutives.

1.4.1.1 Les origines du concept de fonctions exécutives.

Le rôle des lobes frontaux dans l'action humaine peut être appréhendé selon deux grandes perspectives.

Dans la première perspective, le rôle des lobes frontaux serait de réguler l'action en mettant en œuvre un certain nombre d'opérateurs cognitifs de haut niveau. Les modèles s'inscrivant dans cette première perspective s'intéressent peu à la représentation et au stockage des structures de connaissance utiles à l'action. En revanche, ils s'attardent plus précisément à la description et/ou à la localisation et au fonctionnement des processus de supervision de l'action, comme l'inhibition, la flexibilité, la mémoire de travail, etc.

Dans la seconde perspective, toutes les régions cérébrales, y compris les lobes frontaux, sont envisagées comme des aires cérébrales qui participent à la représentation et au stockage des connaissances utiles à l'action. Donc, dans cette perspective, l'idée défendue est que les unités de connaissance simple, dont l'une des propriétés serait d'être activables sur des périodes de temps très brèves, comme les mots, les significations, et les localisations spatiales, seraient supportées par les régions cérébrales postérieures. Alors que les unités de connaissances plus complexes, dont l'une des propriétés serait d'être activables sur des durées plus longues, comme les plans, les schémas, les scripts, et les macrostructures, seraient supportées par les régions frontales. Les modèles s'inscrivant dans cette seconde perspective s'intéressent plus à la description de la nature et des propriétés des connaissances « frontales » nécessaires à l'action qu'à l'identification et au fractionnement des processus de supervision de l'action. Les adeptes de cette seconde position ne semblent pas rejeter la notion de processus cognitifs, mais ils les considèrent de la façon suivante :

« […] *ils sont à envisager comme la résultante de la mobilisation des connaissances plutôt qu'à l'origine de cette mobilisation. Dans ce cadre, la mémoire de travail, par exemple, ne serait plus cette capacité cognitive permettant de mobiliser et rafraîchir un schéma de résolution ou d'action pendant un temps relativement long, mais l'activation du schéma en question, étant entendu que l'une de ses propriétés serait d'être activé sur une période de temps qui lui serait propre, le temps de son déroulement ou de son évocation.* » (p.34) (Allain & Le Gall, 2008).

Néanmoins, la notion de « fonctions exécutives » fait référence à des « fonctions de direction » permettant, au cours de la réalisation de tâches, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats. Donc, il s'agit de fonctions de contrôle de haut niveau impliquées dans de nombreuses formes d'activités cognitives. C'est au début des années 1960, que va apparaître le concept de fonctions exécutives pour décrire des processus spécifiques, principalement grâce aux travaux de Luria (1966) et de Milner (1963). A partir de ce moment, la description du syndrome frontal[7] va s'enrichir d'un plan cognitif, notamment par le développement de nombreux tests considérés comme spécifiques de l'examen de tel ou tel aspect de l'activité cognitive frontale. Ces tests ont ainsi permis de révéler des difficultés, chez des patients souffrants de lésions frontales, au niveau de leurs capacités de génération de concept, d'inhibition, de planification et de flexibilité mentale. Mais les perturbations frontales peuvent également affecter d'autres dimensions cognitives comme l'activité mnésique, qui peut être désorganisée de manière globale ou plus sélective lorsque le trouble de la mémoire concerne la mémoire de travail, l'encodage du contexte temporel ou encore la méta-mémoire (Allain & Le Gall, 2008).

Les fonctions exécutives recouvrent donc tout un ensemble de processus dont la fonction principale serait de faciliter l'adaptation d'un individu aux exigences et aux fluctuations soudaines de l'environnement et, en particulier, aux situations nouvelles (lorsque les routines d'actions ne sont plus suffisantes). Elles constituent de véritables fonctions régulatrices du comportement (Censabella, 2007). Par conséquent, les fonctions exécutives entrent en jeu lorsqu'une tâche requiert la mise en œuvre de processus contrôlés comme l'inhibition, la planification, la flexibilité cognitive et les activités mnésiques.

Les fonctions exécutives représentent donc un ensemble plus ou moins large de processus cognitifs dont la détermination et la définition exacte ne font pas l'objet d'un consensus. Néanmoins, Miyake et al. (2000) ont pu identifier trois processus exécutifs dissociables qui semblent être à la base de l'ensemble des fonctions exécutives. Il s'agit de l'inhibition, de la flexibilité cognitive, et de la mise à jour des données de la mémoire de travail (Kebir, Dellagi, Ben Azouz, et al., 2008). Nous avons donc décidé que ces trois processus feront l'objet d'une évaluation spécifique dans cette recherche. Notons que selon l'approche de Shallice, la planification occuperait une place clé dans les processus de contrôle sous-tendus par le cortex

[7] Notons que malgré les liens étroits entre les lobes frontaux et les fonctions exécutives, les dénominations de fonctions exécutives et de syndrome dysexécutif sont largement préférées à celles de fonctions frontales et de syndrome frontal (Allain & Le Gall, 2008).

préfrontal. Cependant, les épreuves évaluant les capacités de planification de l'action sont peu nombreuses (Meulemans, 2008), et nous l'appréhenderons par le biais des processus exécutifs précédemment citées.

1.4.1.2 L'inhibition.

Les mécanismes d'inhibition peuvent se distinguer selon le type de processus auquel ils s'appliquent, qui peuvent être moteurs ou cognitifs (Harnishfeger, 1995). L'inhibition motrice fait référence à la capacité à contrôler son comportement afin d'inhiber des comportements moteurs automatiques. Le versant cognitif de l'inhibition consiste quant à lui à contrôler « mentalement » des informations en cours de traitement, cela a donc des implications dans de nombreuses activités. Sur le plan théorique, de plus en plus d'auteurs considèrent que l'inhibition n'est pas une fonction unitaire, en ce sens qu'elle rassemblerait plutôt une famille, un ensemble, de fonctions. Ainsi, même l'inhibition cognitive comporterait différentes fonctions, comme l'inhibition de perturbations externes (comme dans l'attention sélective), l'inhibition de réponses dominantes et l'inhibition d'informations actives en mémoire mais qui ne sont pas pertinentes pour la tâche en cours (comme dans des tâches de mémoire). Les mécanismes d'inhibition contribuent donc à de nombreux processus cognitifs, tels que l'attention sélective, les mécanismes de la mémoire, ou dans le traitement du langage (Censabella, 2007).

Le concept général d'inhibition fait donc référence à des mécanismes très différents, mais ce qui est évalué dans le cadre d'un examen des fonctions exécutives, c'est l'ensemble des mécanismes qui permettent d'éviter que des informations, non pertinentes pour la réalisation de la tâche en cours, entrent dans la mémoire de travail, mais également qui permettent la suppression d'informations qui ont été pertinentes et sont devenues inutiles (Meulemans, 2008). Ce qui implique que l'inhibition est envisagée ici comme une des fonctions de contrôle accomplie par le système attentionnel superviseur (Norman & Shallice, 1986) ou par l'administrateur central de la mémoire de travail (Baddeley, 1986).

1.4.1.3 La flexibilité cognitive.

Selon les termes d'Esslinger & Grattan (1993),

« *la flexibilité cognitive renvoie généralement à la capacité d'appréhender des pensées et des actions sous des angles différents, de sorte d'être à même de percevoir, traiter et répondre aux situations de différentes manières. Il s'agit d'un dispositif essentiel à l'adaptation du comportement humain*, […] » (p.17).

La flexibilité correspond donc à la capacité d'alterner entre deux groupes cognitifs distincts, c'est-à-dire à passer d'un type de traitement de l'information à un autre de manière fluide et rapide. Cela implique donc la capacité à changer de groupe de réponses potentielles de manière flexible et rapide. Sur le plan théorique, on peut distinguer cette forme de flexibilité cognitive qu'Esslinger & Grattan (1993) qualifient de réactive, de celle dite « spontanée ». Cette dernière consiste plutôt à produire un flux d'idées ou des réponses suite à une question simple, comme par exemple énoncer le plus de noms d'animaux possible. Ce second type de flexibilité exigerait une certaine forme d'agilité de la pensée, c'est-à-dire la capacité à évoquer des aspects moins familiers de la connaissance (Censabella, 2007 ; Meulemans, 2008).

Dans les processus d'inhibition, l'attention est fixée sur un type de stimuli et le système de contrôle doit gérer les interférences que crées les informations non pertinentes qui surviennent au cours de la tâche en cours. Alors que dans le cas des capacités de flexibilité, le focus attentionnel est déplacé d'un type de stimuli à un autre (Meulemans, 2008).

1.4.1.4 Les relations entre mémoire et fonctions exécutives.

Il existe plusieurs systèmes de mémoire qu'il convient de distinguer lors d'évaluations neuropsychologiques. Cependant, pour la plupart des travaux récents, les structures préfrontales joueraient un rôle dans les stratégies de recherche en mémoire, qu'il s'agisse de la mémoire de travail, à long terme, épisodique ou sémantique. Malgré cela, l'évaluation clinique ne permet pas systématiquement de discerner la part de déficit expliqué par le trouble de stratégie dépendant des fonctions exécutives et, le trouble de stockage dépendant de fonctions non exécutives (Meulemans, 2008). Il convient donc de spécifier les mécanismes d'encodage des informations propre à chaque système mémoriel. Dans un premier temps, la

durée de rétention d'une information permet de définir deux grandes catégories de mémoire : une à court terme, composée de la mémoire sensorielle et de la mémoire de travail ; et, une à long terme, composée de la mémoire épisodique et de la mémoire sémantique.

1.4.1.4.1 La mémoire à court terme.

Le rôle de la mémoire sensorielle est de retenir l'information afin que l'on puisse sélectionner les éléments importants parmi le flot continu d'informations livré par nos sens. Le temps de rétention de cette information est donc très court, de l'ordre d'une demie seconde à deux secondes. Cette étape de filtrage permet la sélection puis le transfère des informations pertinentes de la mémoire sensorielle à la mémoire à court terme. A son tour, la mémoire à court terme pourra traiter les informations perçues en les faisant correspondre aux informations encodées en mémoire à long terme. La mémoire sensorielle est donc une interface entre le flux intensif de stimuli externes et les informations déjà stockées en mémoire.

La mémoire à court terme est très souvent nommée également mémoire de travail. Elle permet le stockage temporaire d'informations (environ 30 secondes jusqu'à quelques minutes) et sa manipulation cognitive. Il faut noter que l'empan mnésique est limité, c'est-à-dire que la quantité d'informations stockées dans la mémoire de travail est communément estimée à 7 plus ou moins deux éléments. Il est cependant possible d'augmenter la capacité de la mémoire de travail en regroupant les différents éléments (par exemple, en formant des mots avec les lettres perçues). Le modèle de Baddeley (1986) est le plus utilisé dans l'étude de la pathologie. Il propose un administrateur central, qui rendrait compte des opérations de contrôle, et des systèmes esclaves, dont les deux plus étudiés sont la boucle phonologique (contenant une capacité de stockage limité d'informations auditives et verbales) et le calepin visuo-spatial (contenant une capacité de stockage limité d'informations visuelles et spatiales) qui dépendent des structures temporo-pariétales.

1.4.1.4.2 La mémoire à long terme.

La mémoire à long terme est également composée de différent type de traitement de l'information : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. C'est au début des années

1970 que Tulving (1972 ; 1997) a introduit la notion de mémoire sémantique en opposition à celle de mémoire épisodique. Selon lui, ces deux composantes de la mémoire à long terme sont structurellement et fonctionnellement différentes. La mémoire épisodique renvoie à un stock d'informations temporellement datées spécifiques à un individu, donc aux évènements qu'il a vécu. Par contre, la mémoire sémantique renvoie à un inventaire permanent de connaissances du monde servant de base à l'utilisation du langage, l'attribution du sens et l'interprétation des expériences sensorielles. Cet inventaire est principalement composé des connaissances arithmétiques, géographiques, de la signification des mots, des connaissances des coutumes sociales, des personnes, des couleurs, des choses, de leurs odeurs et de leurs textures… elle englobe donc toutes les connaissances partagées par les membres d'une communauté (Chainay, 2014).

Concernant les structures neuronales impliquées dans la mémoire épisodique, un nombre important de travaux évoquent le rôle du cortex préfrontal pour l'organisation de l'encodage et de la stratégie de recherche (Shallice, et al., 1994 ; Tulving, et al., 1994 ; Gershberg & Shimamura, 1995). Par ailleurs, l'observation d'un déficit aux épreuves de fluence verbale[8] (Ramier & Hécaen, 1970) semble révéler l'existence de perturbations de stratégie de recherche rapide en mémoire à long terme. Ce type de déficit apparaît dans les pathologies hémisphérique gauche, en particulier lorsque la lésion atteint le cortex préfrontal dorso-latéral ou le cortex pariétal (Struss, et al., 1998) démontrant le rôle de ces structures neuronales dans la recherche d'informations stockées en mémoire à long terme.

1.4.2 L'attention.

L'attention a une importance particulière aussi bien pour les performances d'« *eye-tracking* » que pour les fonctions exécutives. Il convient donc de spécifier ce concept général qu'est l'attention afin de déterminer le rôle potentiel qu'il peut jouer au cours d'une interaction.

Lorsque le regard explore un champ visuel complexe, parmi tous les déclencheurs marginaux potentiels, un seul est sélectionné à chaque étape comme cible de la saccade, et la succession de ces sélections détermine l'excursion oculaire. C'est sur cette sélection même

[8] Par exemple : donner le plus d'animaux possible.

qu'intervient de façon primordiale cette variable intermédiaire inaccessible à l'observateur de manière directe : l'attention.

1.4.2.1 L'aspect spatial de l'attention.

Dans la vie quotidienne, les cibles visuelles sont habituellement complexes et offrent une variété d'échelles spatiales qui peuvent être suivies, c'est-à-dire que l'attention a une étendue spatiale ainsi qu'une localisation spatiale. Ces deux aspects sont légèrement indépendants et, en ce sens, on peut suivre soit un stimulus visuel ou une simple partie de celui-ci, au niveau de la même localisation spatiale. Cette fonctionnalité spatiale n'est partagée par les mouvements oculaires de saccade ou de poursuite d'aucune façon évidente, en cela les mouvements oculaires peuvent être adéquatement décrits comme un changement dans la position de l'œil ; l'étendue spatiale n'étant pas pertinente. Les études dans ce domaine montrent que les saccades ont des temps de latence courts lorsque l'attention est dirigée sur une petite partie d'un stimulus (Madelain, Krauzlis & Wallman, 2005).

1.4.2.2 L'attention sélective.

L'attention sélective est un terme qui, lorsqu'il est utilisé par les psychologues cognitivistes, renvoie à notre capacité à traiter préférentiellement une sous-partie de l'information totale qui nous est accessible. Dans le système visuel, l'attention sélective peut être conceptualisée comme étant la capacité à augmenter les niveaux d'activation de cartes spécifiques, dans des régions spécifiques, mises en œuvre de manière neuronale (Ettinger & Klein, 2008). A ce niveau, on peut parler de stratégie oculomotrice en tant qu'organisation de l'activité oculomotrice et pas de planification consciente ou délibérée. Les éléments du champ visuel qui attirent l'attention sont ceux vers lesquels se portera le regard. Et, ils attirent l'attention non seulement à cause de leurs propriétés objectives mais également à cause de leurs propriétés subjectives. Ainsi l'exploration oculaire d'une image ne dépend pas seulement de l'image mais également du sujet qui la regarde et des consignes qui lui ont été données, ou de son attitude propre (Levy-Schoen, 1969).

1.4.2.3 L’attention conjointe.

Dans l’article de 1985 d’Edwards & Goodwin, les auteurs présentent une étude sur le développement d'un ensemble de mots de fonction non-référentielle dont la signification ne peut pas être expliqué en termes de traits sémantiques, de prototypes, ni même en fonction du concept de l'étiquetage dans tous les sens du terme (par exemple, les déictiques « ceci » et « cela », « ici » et « là » dont la référence dépend de leurs contextes individuels d’utilisation). Pour être exhaustif, la signification de ces mots est leurs usages, et le développement de ces significations ne peut être étudié que du point de vue pragmatique. Plus précisément, nous avons affaire à une nomination. Fonctionnellement, les nominations ont pour but d'établir une attention conjointe et de référence. La coordination de référence entre le locuteur et l'auditeur est un préalable nécessaire pour une communication informative. Elle survient avant le développement de la parole et émane du partage des expériences, recherché délibérément, concernant les événements et les choses, ce qui est facilement identifiable dans le comportement des enfants dès l'âge de neuf mois. Dans cette première période, elle dépend de gestes faciaux et manuels. Donc la pragmatique de l'attention conjointe a clairement une base pré-linguistique. Par conséquent, le but des auteurs était de différencier une variété d'utilisations pragmatiques des premiers mots avec une attention dirigée, et de tracer leur développement pragmatique-sémantique en vue de leur utilisation conventionnelle, adulte. L’analyse de la langue utilisée pour la coordination de l'attention visuelle et des choses soutient clairement la caractérisation fonctionnelle des nominations. Toutefois, d'autres aspects de son traitement sont discutables. Le postulat d'une catégorie générale d’outils grammaticaux fonctionnellement équivalents n'est pas supporté. Ce que les auteurs ont décrit, c’est une série d'utilisations spécialisées d'expressions particulières, chaque objet ayant sa propre progression développementale. Il n'existe aucune preuve que ces dispositifs fonctionnent comme une classe grammaticale cohérente définie par l'ordre cohérent des mots. Les observations des auteurs suggèrent qu’il existe des fonctions pragmatiques communicatives pour la coordination de l'attention conjointe.

1.4.2.4 L’attention sociale.

Les environnements de l'homme ont trois caractéristiques déterminantes qui sont souvent négligées par les chercheurs, dans le domaine de l'attention visuelle. D'abord, ils sont très complexes, nécessitant un système de regard orienté et évolué pour concentrer les ressources

sur les objets les plus informatifs au détriment des autres. Ce système apparaît comme une conséquence naturelle de la complexité de l'environnement et de l'existence d'un système fovéal visuel : plutôt que de percevoir tout ce qui se trouve dans le champ visuel avec une égale fidélité, les humains possèdent une région centrale de haute acuité qui leur permet de faire une sélection des éléments avec un plus vaste traitement. Une deuxième caractéristique est que, pour les humains, ce contexte de l'environnement tend à être d'ordre social. Le plus souvent, les humains sont plongés dans un environnement qui inclut d'autres personnes, et un objectif utile de l'attention, et peut-être fondamental, est de garder une trace de ces personnes. L'attention sociale permet aux gens de surveiller le comportement, les intentions et les émotions des autres, afin d'orienter leurs propres actions, les interactions et les processus d'apprentissage. Troisièmement, l'environnement naturel est très dynamique en raison de l'état, de la localisation et de la prégnance des objets qui changent au fil du temps. Dans cette perspective, Foulsham, Cheng, Tracy, et al. (2010) ont étudié l'attribution du regard dans une série de clips vidéo montrant trois personnes entrain de converser. Bien que ces stimuli soient relativement contrôlés, ils contiennent de vraies personnes intégrées dans un contexte réaliste et une situation dynamique, permettant une exploration de la distribution spatio-temporelle de l'attention dans un contexte social. Par ailleurs, l'utilisation de stimuli complexes avec plusieurs personnes ajoute une dimension sociale et permet de déterminer si les constructions de la psychologie sociale ont un effet sur la répartition des mouvements oculaires. Pour résumer, les auteurs ont utilisé un stimulus complexe, réaliste et social pour explorer la répartition des regards dans une interaction en groupe. Les personnes dans cette interaction, et en particulier leurs régions des yeux, étaient des cibles privilégiées pour la fixation. Toutefois, les personnes au statut social élevé ont été examinées plus souvent et plus longtemps que les cibles à faible statut social, ce qui est compatible avec une perception rapide de la hiérarchie sociale dans la scène et un biais de détermination évolutif à se diriger vers certaines personnes plutôt que d'autres. Le regard a également été temporairement sous le joug de la conversation entre les personnes. Ces résultats sont parmi les premiers à démontrer l'influence d'un contexte réaliste et la hiérarchie sociale qui l'accompagne sur la répartition du regard, et ils offrent une voie à suivre pour les chercheurs dans le domaine de l'attention sociale.

Ce concept d'attention sociale peut être rapproché de celui de cognition sociale. Les termes de cognition froide par rapport à chaude ont été utilisés dans la littérature pour faire référence à des tâches qui utilisent des stimuli intentionnellement dépourvus de contenu social ou émotionnel pour réduire les confusions inattendues (froide) par rapport à des tâches qui

intentionnellement abordent un traitement social et émotionnel (chaude). A l'heure actuelle, et à la suite d'impressionnant progrès des neurosciences comportementales basiques, ce dernier domaine est parfois appelé *social cognitive and affective neuroscience* (SCAN), ou cognition sociale tout simplement. Il s'agit clairement d'un accroissement de l'intérêt de la cognition sociale de la schizophrénie. Ce domaine de recherche a émergé au cours de la dernière décennie, et a été motivé par plusieurs facteurs, tels que : 1) un soutien accru pour le rôle de la cognition sociale dans les résultats fonctionnels de la schizophrénie ; 2) une meilleure compréhension des facteurs qui conduisent au développement de certains symptômes cliniques, comme la paranoïa ; 3) de nouvelles données sur la stabilité de la déficience de la cognition sociale au travers des phases de la maladie ; 4) accroître le soutien pour la psychopharmacologique et les interventions psychosociales de la déficience de la cognition sociale ; et, 5) une demande croissante des méthodes de neuro-imagerie SCAN pour identifier les substrats neuronaux atypiques dans la schizophrénie (Green & Lee, 2012). La cognition sociale est donc définie comme représentant les opérations mentales qui sous-tendent les interactions sociales, qui incluent la capacité humaine et la capacité à percevoir les intentions et les dispositions des autres. La cognition sociale est un ensemble de processus cognitifs qui sont liés et appliqués à la reconnaissance, la compréhension et au traitement de l'information sociale et des interactions (Combs, Chapman, Waguspack, 2011).

Afin d'élargir les connaissances sur les capacités du regard des jeunes enfants, Gredebäck, Fikke, & Melinder (2010) ont étudié le regard d'enfants âgés de deux à huit mois, lorsqu'ils interagissaient avec un étranger ou avec leurs mères, en utilisant une méthode prospective longitudinale de « *eye-tracking* » de vie réelle. Ils ont montré que le suivi du regard émerge au début du développement et que les enfants entre 4 et 6 mois développent une sensibilité vis-à-vis du contexte dans lequel le suivi du regard se produit. Les jeunes enfants suivent les offres d'attention conjointe des autres à un degré plus élevé lors de l'interaction avec un étranger que lors de l'interaction avec leur propre mère, ce qui démontre une préférence étrangère robuste. Dans cette étude, les résultats sont interprétés en faveur du cadre sociocognitif, ce qui suggère que l'émergence du suivi du regard est influencée par des motifs sociaux cognitifs.

1.4.2.5 Neurologie de l'attention.

Les enfants naissent avec un système visuel immature. Un certain nombre de capacités visuelles observées chez les adultes ne sont pas disponibles aux nouveau-nés mais émergent

pendant les premiers mois de la vie. La capacité de suivi de stimuli visuels émerge au court des six premiers mois, et plus particulièrement le suivi par les mouvements oculaires de poursuite régulière. Deux changements majeurs dans les mouvements oculaires de suivi ont été observés dans les six premiers mois de la vie : la vitesse de la cible pour laquelle le suivi par poursuite régulière se fera, ainsi que la capacité des enfants à utiliser les mouvements oculaires de poursuite régulière à une vitesse de suivi plus rapide, pour une plus grande proportion de leur suivi. Le changement développemental des mouvements oculaires inclut donc la capacité à suivre le déplacement rapide des stimuli et par conséquent, influence le choix du mouvement oculaire (saccade ou poursuite régulière) qui sera utilisé en fonction de l'augmentation de la vitesse du stimulus. Selon de récents modèles du système neural contrôlant le développement des mouvements oculaires des enfants, au moins trois systèmes de mouvements oculaires dans le cerveau montrent différents cours de développement dans ce délai d'exécution. A la naissance, un système de saccades réflexes domine le contrôle des mouvements oculaires, qui explique la prédominance du suivi par saccades des stimuli dans les 6 à 8 premières semaines. Un second système, contrôlant les mouvements oculaires de poursuite régulière, implique les couches corticales et les aires corticales qui montrent un développement post-natal rapide commençant à partir de 6 à 10 semaines. Les mouvements oculaires de poursuites régulières sont relativement rares ou difficiles à obtenir avant cet âge. Un troisième système, contrôlant les mouvements oculaires de saccades ciblées, commence à se développer rapidement entre 2 et 6 mois. Les systèmes de poursuites régulières et de saccades ciblées impliquent des aires du cerveau (cortex pariétal postérieur, aire médiane temporale, …) qui sont affectées par l'attention, alors que le premier système des saccades réflexes est relativement non affecté par l'attention. Le développement simultané des systèmes de mouvements oculaires et ce système général de l'éveil résultent de l'augmentation d'une synchronie entre l'attention et le contrôle des mouvements oculaires (Richards & Holley, 1999).

D'autres recherches ont cherché à identifier les zones du cerveau susceptibles de jouer un rôle dans l'attribution attentionnelle et les mouvements oculaires. Ainsi, le rôle du sillon temporal supérieur (STS) dans la reconnaissance et la réponse du regard a été corroboré par les études sur l'activation du cerveau chez les êtres humains. En addition à toutes les preuves déjà existantes, l'étude de Tipples (2005) a montré une dissociation neutre entre le regard et les traitements d'identification faciale. Le sillon intra-pariétal jouant un rôle spécifique dans la médiation des changements spatiaux, dans l'attention liée au regard, le STS pourrait donc

jouer un rôle plus général dans la médiation de la reconnaissance des caractéristiques changeantes du visage, telles que l'expression et la direction du regard. Donc si la perception du regard est liée à un mécanisme général de reconnaissance faciale, à l'inverse, le visage pourrait affecter l'orientation automatique du regard en perturbant le chemin par lequel le regard est perçu avec les autres caractéristiques du visage.

1.4.3 Conclusion.

Les fonctions exécutives recouvrent tout un ensemble de processus dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet aux exigences et fluctuations soudaines de l'environnement et, en particulier, aux situations nouvelles. Elles constituent de véritables fonctions régulatrices du comportement. Les fonctions exécutives entrent donc en jeu lorsqu'une tâche requiert la mise en œuvre de processus contrôlés (Censabella, 2007). Dans le cadre de cette recherche, certains processus exécutifs ont fait l'objet d'une évaluation spécifique au moyen du *California Verbal Learning Test* (CVLT) (Delis, Friedland, Kramer, et al., (1985), adaptation française Deweer, Poitrenaud, Kalafat, et al., 2007) ; de la *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III) (Wechsler, 1997) ; et, le *Trail Making Test* (TMT) (Reitan, 1955, 1958).

D'autre part, la cognition sociale, qui désigne l'ensemble des processus cognitifs impliqués dans les interactions sociales, suscite un grand intérêt dans la schizophrénie. Ce domaine apparaît également essentiel pour cette recherche. Du fait notamment qu'il s'agit de la capacité à construire des représentations à propos des relations entre soi-même et les autres et à utiliser ces représentations de manière flexible pour ajuster et guider son propre comportement social. Cependant, il s'agit d'un terme générique dont la définition n'est pas consensuelle, comprenant plusieurs dimensions hétérogènes, telles que : le traitement des informations émotionnelles, la connaissance et la perception sociales, la théorie de l'esprit (TDE), les biais d'attribution etc. Ainsi, la cognition sociale regrouperait un ensemble de fonctions cognitives spécifiquement impliquées dans les relations avec les autres ou le comportement social. Ces fonctions cognitives s'étayent sur le niveau perceptif, mais également sur d'autres fonctions cognitives plus basiques (lexique, mémoire, fonctions exécutives, exploration visuo-spatiale…) (Merceron & Prouteau, 2013). Nous avons donc décidé d'appréhender cette dimension de la recherche par le biais de l'évaluation des fonctions exécutives. Puisque l'importance du déficit des fonctions exécutives chez des

patients schizophrènes renseigne sur les implications importantes que cela peut avoir dans la vie quotidienne et dans les interactions sociales des patients schizophrènes, (Robert & Michel, 2008).

- ***Cinquième chapitre :***

1.5 Les troubles schizophréniques dans l'interaction.

1.5.1 Les critères de diagnostic de la schizophrénie.

La schizophrénie consiste en un nombre important de comportements, de signes ou de symptômes qui peuvent ne pas être communs à tous les individus désignés par ce diagnostic. Il existe donc diverses classifications permettant une catégorisation des symptômes pouvant amener au diagnostic de schizophrénie.

1.5.1.1 La symptomatologie schizophrénique.

1.5.1.1.1 La classification française (CIM-10).

Dans la tradition clinique française, c'est le syndrome dissociatif qui constitue le syndrome central et principal des patients schizophrènes. Il est composé de diverses catégories de symptômes :

- *La dépersonnalisation* qui consiste en un sentiment de perte de l'unité et de l'intégrité physique et psychique, en un sentiment de transformation interne de sa propre identité.
- *Les troubles du cours de la pensée* qui se traduisent par un relâchement des associations d'idées caractérisés par des propos qui ne s'organisent plus de façon logique et cohérente. Les symptômes qui les composent sont la diffluence de la pensée, les barrages, les fadigmes, et les persévérations idéiques.
- *Les troubles du contenu de la pensée*, la pensée est vague, floue, difficile à cerner pour l'interlocuteur. Les propos sont hermétiques, impénétrables, incompréhensibles et illogiques. On peut observer parmi ces troubles un rationalisme morbide chez les patients schizophrènes, qui tentent par des raisonnements pseudo-logiques d'expliquer leurs troubles.
- *Les troubles du langage* qui se manifestent par l'apparition de particularités du langage comme un maniérisme du langage, des paraphasies sémantiques, des paralogismes, et des néologismes. La syntaxe est également perturbée par un agrammatisme, c'est-à-dire un usage inapproprié des pronoms. On peut observer que le discours du patient schizophrène est parfois fait de quasi-monologues où les tentatives d'intervention de l'interlocuteur ne sont pas prises en considération.

- *L'ambivalence affective*, les réactions affectives sont marquées par de la bizarrerie, de l'incongruité. Cela se traduit par un émoussement affectif et des troubles du raisonnement logique lorsque les capacités d'abstractions et de raisonnement des patients sont altérées.

Ajouté au syndrome dissociatif, le tableau clinique peut inclure de l'autisme schizophrénique, qui comprend le retrait autistique défini comme une évasion du monde réel par le patient et par un repli sur soi.

On trouve également un syndrome délirant où les thèmes des délires sont variés et généralement multiples pour un même sujet. Il peut s'agir de persécution, de mégalomanie, d'érotomanie, d'hypocondrie, de modifications de l'identité personnelle ou sexuelle.

1.5.1.1.2 La classification américaine (DSM-IV).

Le DSM-IV (1994) est une classification fournit par *l'American Psychiatric Association,* comprenant des critères diagnostiques descriptifs et des critères évaluatifs pour l'ensemble des symptômes communs à chacune des sous-catégories de la schizophrénie. Pour qu'un diagnostic soit posé, il faut que certains symptômes soient présents pendant au moins six mois consécutifs et une détérioration par rapport au niveau antérieur de fonctionnement de l'individu doit être avérée.

La schizophrénie a donc été subdivisée en sous-groupes distincts en fonction de la symptomatologie prédominante au moment de l'évaluation, l'état clinique étant sujet à des changements dans le temps. Les différents types ou formes cliniques de la schizophrénie sont les suivants : paranoïde, désorganisé ou hébéphrénique, catatonique, indifférencié et résiduel. Le corpus de cette étude étant composé de patients schizophrènes présentant une forme clinique désorganisée ou hébéphrénique ou bien paranoïde, nous nous contenterons de détailler uniquement ces deux formes cliniques.

La forme clinique désorganisée ou hébéphrénique a un début précoce, la maladie se déclarant généralement à l'adolescence, et souvent de manière insidieuse. Elle correspond à environ 20% des formes de schizophrénie, et la symptomatologie est dominée par l'importance du syndrome dissociatif et de l'autisme. Son évolution est très souvent déficitaire,

c’est-à-dire que l’on constate un appauvrissement global du sujet, tant au niveau de ses comportements, de ses propos, que de ses centres d'intérêt. Selon la nosographie américaine, cette forme de schizophrénie répond aux critères suivants : l’incohérence, un relâchement net des associations ou un comportement désorganisé et un affect inapproprié. Selon cette nosographie, des idées délirantes ou des hallucinations fragmentaires (donc avec un contenu désorganisé et incohérent) sont fréquentes. Les caractéristiques associées incluent : des grimaces, un maniérisme, des plaintes hypocondriaques, un retrait social extrême et autres bizarreries du comportement. Le tableau clinique est habituellement associé à un handicap social majeur et à une personnalité pré-morbide fragile.

La forme clinique paranoïde se définie, quant à elle, par la préoccupation par une ou plusieurs idées délirantes systématisées ou par des hallucinations auditives fréquentes, reliées à un thème unique. Parmi les caractéristiques associées, on peut trouver de l’anxiété sans objet, la colère, la quérulence et la violence. Au niveau social, les relations interpersonnelles ont souvent un caractère formel et compassé ou une extrême intensité. La symptomatologie est donc essentiellement délirante, mais on trouve également des symptômes dissociatifs. Le délire est vécu sans aucune distance critique dans un bouleversement émotionnel intense. Il est non systématisé et a un aspect qui peut se modifier avec le temps. Évoluant de façon chronique, il reste marqué par la dissociation : il est imprécis, variable, mobile, sans cohérence logique, contradictoire et abstrait. Le délire paranoïde fait référence à cette absence de structure et de systématisation par opposition à celui du paranoïaque.

1.5.1.2 Les symptômes positifs et négatifs de la schizophrénie.

Depuis plus de 30 ans, la recherche clinique portant sur le syndrome schizophrénique a fait l’objet d’évolutions sensibles. Les interrogations sur le bien-fondé à utiliser les découpages issus de la clinique psychiatrique pour rendre compte de cette pathologie, présentés ci-dessus, ont laissé la place à d’autres modèles permettant de caractériser cette symptomatologie (Andreasen, & Olsen, 1982 ; Crow, 1980). Ces modèles ont été élaborés sur la base de résultats antérieurs de plus en plus nombreux, mais contradictoires. En effet, cette hétérogénéité des résultats a amené les chercheurs à diriger leurs recherches vers l’établissement de critères « plus précis » afin d’obtenir une plus grande homogénéité des populations étudiées. Ce type de stratégie a notamment permis la mise au point de modalités de recueil d’informations cliniques convergeant vers l’élaboration d’échelles d’appréciation

des symptômes plus globales. Les travaux qui les ont fait émerger se sont donc appuyés sur des analyses psychométriques permettant une caractérisation de la pathologie schizophrénique d'abord en deux facteurs que sont les symptômes négatifs et positifs (Andreasen, & Olsen, 1982 ; Crow, 1980), auxquels est venu s'ajouter un troisième facteur, le syndrome de désorganisation, correspondant à des troubles formels de la pensée (pauvreté et incohérence du discours) ainsi qu'à des troubles du comportement (Liddle, 1987).

1.5.1.2.1 Le modèle de Crow.

Le concept de symptômes positifs et négatifs a été introduit par deux neurologues anglais du XIXe siècle, John Reynolds et Hughlings Jackson. Décrivant les manifestations de l'épilepsie, ils postulèrent que les symptômes négatifs seraient sous-tendus par la perte de fonctions normales de certaines régions du cerveau, alors que les symptômes positifs reflèteraient un hyperfonctionnement d'autres régions normalement inhibées.

Dans la psychiatrie contemporaine, Bleuler et Kraepelin reconnurent l'importance des symptômes négatifs mais ce fut De Clerembeault qui fut le premier à utiliser cette expression. Après un déclin pour l'intérêt porté aux symptômes négatifs au profit des symptômes positifs pendant les années 1950 à 1960, les études se sont à nouveau dirigées vers les symptômes négatifs (Roy & de Vriendt, 1994).

En 1980, Tim Crow proposa une nouvelle typologie de la schizophrénie basée sur la distinction entre les symptômes positifs et négatifs. Brièvement, les manifestations centrales du syndrome positif (ou de type I) sont les hallucinations et les délires qui seraient sous-tendus par un dérèglement biochimique, c'est-à-dire une hypersensibilité des récepteurs dopaminergiques. À l'opposé, les manifestations centrales du syndrome négatif sont l'émoussement affectif et la pauvreté du discours qui seraient sous-tendues par des lésions anatomiques révélées par l'élargissement des ventricules cérébraux et l'atrophie cérébrale.

1.5.1.2.2 Les autres approches.

Les approches dimensionnelles postulent que les symptômes positifs et négatifs sont des phénomènes indépendants, sous-tendus par des pathophysiologies distinctes, mais qui peuvent

survenir simultanément chez un sujet. Les différences entre les sujets sont perçues comme étant quantitatives plutôt que qualitatives.

Des études ont suggéré que la vision dichotomique de Crow pouvait être réductrice. En employant des analyses factorielles, elles ont dégagé trois facteurs incluant généralement : un facteur négatif comprenant l'émoussement affectif et la pauvreté du discours ; un facteur de distorsion de la réalité incluant les hallucinations et les délires ; et un facteur de désorganisation incluant le relâchement des associations, la désorganisation du comportement et l'affect inapproprié. La composition de ces facteurs est remarquablement consistante d'une étude à l'autre, ce qui suggère qu'un modèle des symptômes de la schizophrénie incluant trois dimensions est plus adéquat qu'un modèle n'incluant que deux dimensions (Roy & de Vriendt, 1994).

De manière générale, les symptômes positifs (ou productifs) reflètent un excès ou une distorsion des fonctions normales, équivalant à une distorsion délirante de la réalité. Ces symptômes produisent des hallucinations, des idées délirantes, des troubles du cours de la pensée et des comportements incompréhensibles. À l'inverse, les symptômes négatifs (ou déficitaires) sont caractérisés par une diminution ou une perte des fonctions normales, équivalent à un appauvrissement idéo-affectif (pauvreté du discours, émoussement et retrait affectif, perte de volonté et d'initiative, anhédonie, restriction des contacts sociaux). Ils sont déterminés par des déficits de la communication conduisant à une perturbation du fonctionnement social pouvant aller jusqu'à l'isolement total (retrait, diminution des capacités à entrer en communication avec autrui et à partager le même référentiel rationnel, manque de motivation, dysharmonie affective et motrice). On constate également une incapacité du patient à auto-initier spontanément des actions alors que sa capacité réactive demeure intacte (Verhaegen, 2007).

1.5.1.2.3 La stabilité des symptômes.

La stabilité des symptômes positifs et négatifs au cours de l'évolution de la pathologie dépend de chaque symptôme.

Ribeyer, Dollfus & Petit (1998) ont montré que les symptômes positifs, et notamment les délires et les hallucinations, diminuaient significativement entre le début et la fin de l'hospitalisation des patients. Ce fait est expliqué par l'efficacité avérée des neuroleptiques sur

ces symptômes. A contrario, les symptômes négatifs tels que l'expression figée du visage, la diminution des mouvements spontanés, la pauvreté de l'expression visuelle, la monotonie de la voix et la pauvreté du discours n'ont pas varié entre l'admission et la sortie.

D'après cette étude, selon que l'on considère la symptomatologie positive ou la symptomatologie négative et, à l'intérieur tel ou tel item, tout ou partie de ces paramètres est susceptible d'interagir et de modifier ainsi les résultats cliniques qui vont, en termes qualitatif ou quantitatif, caractériser à un moment donné l'évolution d'une population de patients schizophrènes.

1.5.1.3 Conclusion.

Comme le montre la multiplicité des critères permettant le diagnostic de la schizophrénie, cette pathologie constitue encore aujourd'hui une entité clinique complexe et mal définie. Elle suscite de nombreuse controverses, relatives aux caractéristiques syndromiques (ou regroupement symptomatologiques) susceptibles de la définir. Il est difficile de trouver des caractéristiques ou des traits partagés par les individus présentant ce diagnostique et nous ne disposons d'aucun signes pathognomonique qui puisse la spécifier. Le constat théorique est relayé par la multiplicité des manifestations cliniques présentées. Quant à la manifestation objective des symptômes, il est encore impossible de rapporter sans risque des traits de comportements manifestes et identifiables à des caractéristiques syndromiques circonscrites.

Cependant, la méthodologie d'inspiration pragmatique, cognitive et formelle d'analyse du dialogue, conduit à une description plus précise des symptômes de la schizophrénie, permettant à la fois de mieux spécifier et de mieux différencier les syndromes. Notamment de part le fait que cette méthodologie d'analyse de l'interaction verbale d'inspiration pragmatique et cognitive considère l'interaction verbale comme le « lieu naturel d'expression des symptômes » (Trognon, 1992 ; Musiol, 1992 ; Musiol & Verhaegen, 2009). La schizophrénie est donc considérée, dans cette étude, comme une pathologie pragmatique, soit comme une pathologie de l'usage du langage. L'approche pragmatique des pathologies, et notamment de la schizophrénie, tient donc l'interlocution pour domaine d'expression « naturel » du trouble. Tout se passe comme si celui-ci s'exprimait et s'appréhendait en premier lieu dans une relation, donc dans une interaction (Trognon & Musiol, 1996).

1.5.2 Les troubles pragmatiques des patients schizophrènes.

1.5.2.1 Les constats de la pragmatique.

Les propriétés de l'interaction verbale comme la séquentialité (alternance des tours de parole), la réciprocité et l'organisation hiérarchique et dynamique de ses constituants, ou encore la position interlocutoire que les sujets communicants occupent dans l'alternance des tours de parole (initiateur de l'action/locuteur *versus* réactant/auditeur) sont à considérer comme autant de facteurs susceptibles d'influer sur le domaine de signification du symptôme : si bien que l'interlocution peut être considérée comme « le lieu naturel » d'expression des faits psychopathologiques. En raison de ses propriétés spécifiques et des contraintes qu'elle impose au comportement des interlocuteurs, la transaction conversationnelle est, sur le plan méthodologique, le lieu d'observation privilégié des processus de pensée et de leurs éventuels dysfonctionnements (Musiol & Verhaegen, 2009). Le concept de « l'interaction verbale pathologique » apparaît donc comme étant essentiel pour les domaines et les objectifs de l'approche pragmatique conversationnelle en psychopathologie cognitive. Ce paradigme s'inscrivant dans la pragmatique de la maladie mentale, qui est né d'un intérêt commun pour la communication schizophrénique, un domaine de recherche qui a surgi, il y a près de quarante ans, dans diverses disciplines dont la linguistique, la psychologie anormale, la psychologie et l'anthropologie (Musiol & Rebuschi, à paraître).

Il ressort des travaux pragmatiques consacrés à la schizophrénie, que les personnes atteintes par cette pathologie manifestent des difficultés à composer contextuellement leurs intentions internes et les relations qu'elles entretiennent avec les intentions d'autrui. Ce type de difficultés a été mis en relation avec la théorie de l'esprit, introduite par Premack et Woodruff en 1978. Ce terme est maintenant largement employé pour décrire la compréhension que nous avons de nos propres comportements et de ceux des autres individus, qui sont déterminés par les pensées, les croyances et les intentions (Corcoran & Frith, 2005). Les psychotiques présentent donc des troubles des principes d'usage de la langue et notamment de l'intentionnalité. Elle est définie par l'attribution mutuelle d'intentions, de désirs et de croyances par lesquels les individus humains expliquent et prédisent mutuellement leurs comportements, y compris le leur. Ces troubles de l'intentionnalité des psychotiques se caractérisent, pour les patients schizophrènes, par le fait qu'ils composent mal leurs propres intentions endogènes et leurs relations à celles d'autrui et à celles que ce dernier lui impute (Trognon, 1992).

De plus, les symptômes positifs schizophrènes semblent relever d'une décontextualisation de l'information, qui s'expliquerait fonctionnellement par un trouble de la planification, et qui se caractérise par une dissociation entre les intentions et leurs réalisations dans le cours de l'action. C'est donc à la fois au niveau d'une action d'attention soutenue orientée vers le monde extérieur, ainsi qu'au niveau de sa capacité à mener jusqu'à son terme les intentions complexes qu'il planifie, que le dispositif cognitif du patient schizophrène apparaît défaillant en contexte interprétatif. L'altération du système de planification de l'action semble donc caractéristique de l'état schizophrène d'une manière générale. L'origine de ce déficit est associée, avant tout, à un dysfonctionnement relatif aux mécanismes centraux cognitifs (Musiol, 1992).

Par ailleurs, au cours de conversations des difficultés de compréhension peuvent survenir entre les interlocuteurs. Et, bien qu'elles apparaissent plus fréquemment dans le discours schizophrène, elles sont néanmoins courantes puisqu'elles se produisent là où des inférences sont nécessaires : soit pour désambiguïser des termes polysémiques, soit pour déterminer des référents des termes indexicaux. Pachoud (1996) a d'ailleurs soutenu la thèse, qui rend compte des troubles de la communication du patient schizophrène, selon laquelle l'altération schizophrénique de la compétence interactionnelle dépend essentiellement d'un déficit de la coordination interlocutive. Ce déficit pouvant lui-même être rapporté à une inaptitude à former ou se représenter des intentions, ce qui affecte leurs capacités de planification du discours. Mais, aux vues des dernières avancées scientifiques, principalement liées au développement de nouvelles technologies permettant de saisir l'interaction de manière de plus en plus fine et précise, cette thèse ne peut suffire à comprendre les compétences interactionnelles des patients schizophrènes dans leur ensemble. Du fait, notamment, qu'elle ne concerne que le registre verbal de l'interaction et écarte les autres registres comportementaux qui doivent être pris en considération afin d'élaborer un modèle complet de l'interaction des patients schizophrènes.

Les patients schizophrènes présentent donc des difficultés touchant différentes sphères cognitives, notamment au niveau de la planification du discours et au niveau inférentiel. Par conséquent, une prise en compte de l'activité inférentielle dans le traitement, la production ou l'interprétation du discours est nécessaire à l'analyse des interactions schizophrènes. Mais, pour que cette analyse soit la plus complète et la fine possible, elle doit intégrer les registres comportementaux non-verbaux de l'interaction qui peuvent potentiellement provoquer des perturbations chez les patients schizophrènes en interaction.

1.5.2.2 L'analyse pragmatique conversationnelle de la discontinuité verbale.

La considération de la dimension pragmatique du discours schizophrène, en situation d'interaction, a permis l'élaboration d'un modèle de ruptures rendant compte des troubles de la cohérence et de la continuité de ce discours (Musiol, 2002 ; Musiol & Rebuschi, 2007 ; Musiol & Verhaegen, 2009). Ce modèle est fondé sur le modèle genevois de la structure hiérarchique du discours et comprend quatre types de discontinuités (ou ruptures) discursives et dialogiques qui témoignent d'un trouble de la cohérence.

1.5.2.2.1 Les propriétés de la discontinuité.

Comme nous l'avons montré, la notion d'interaction verbale pathologique est centrale au sein des domaines et objectifs de l'approche pragmatique et conversationnelle en psychopathologie cognitive. En effet, l'approche pragmatique dans ce domaine aborde actuellement différentes dimensions théoriques et pratiques de la psychologie et de la neuro-cognition. Mais d'un point de vue empirique, les descriptions de certaines caractéristiques des pathologies lourdes, telles que les psychoses et les neuropathologies, demeurent insuffisamment précises. Par exemple, nous ne disposons à l'heure actuelle d'aucune classification symptomatologique concernant les atteintes de la pensée complexe des patients (intentionnalité, capacités rationnelles et inférentielles, attitudes propositionnelles). Le paradigme pragmatique se propose d'appréhender et de formaliser ce type d'activités cognitives. Il en résulte que l'approche pragmatique est en mesure de fournir des connaissances nouvelles en matière de définition et de « saisie » de « l'incohérence » d'une part, ainsi que de « saisie » de « l'incohérence » en confrontant ces données d'origine pragmatique aux conceptions neurocognitives de la schizophrénie d'autre part (Verhaegen & Musiol, 2006 ; 2009). L'approche formelle devrait pour sa part permettre d'améliorer la connaissance des processus psycho-cognitifs associés aux troubles.

Les compétences présupposées qui relèvent plus spécifiquement du champ d'investigation de l'approche pragmatique, dialogique et cognitive en psychopathologie ont trait aux caractéristiques des processus inférentiels spécifiques que les interlocuteurs sont amenés à mettre en œuvre dans l'échange verbal. Elles ont également trait, entre autres, aux processus cognitifs qui sont associés à la gestion des propriétés abstraites des divers composants des unités premières de la communication qui contribuent à l'engendrement de l'interaction

verbale. Ces unités premières de la communication sont des actes illocutoires élémentaires, dits encore actes de langage ou actes de discours. Sur le plan empirique, les recherches menées depuis une quinzaine d'années dans ce champ permettent d'avancer l'hypothèse selon laquelle les conversations schizophrènes comportent de nombreuses incongruités et discontinuités. Ces recherches permettent également d'avancer l'hypothèse selon laquelle les discontinuités (dit autrement, les ruptures), que l'on peut repérer et circonscrire formellement dans l'interaction avec le patient schizophrène, se répartissent principalement en deux catégories, compte tenu des propriétés dites hiérarchiques et fonctionnelles de la structure de discours qui les contient. Relativement à cette structure « hiérarchique et fonctionnelle » du discours, nous conviendrons de qualifier les premières de « non décisives » et les secondes de « décisives » (Musiol & Verhaegen, 2009).

Le discours (dit autrement la transaction conversationnelle) peut être conçu comme une « négociation », ce qui permet de mieux en saisir la structure et le fonctionnement. Et les transactions conversationnelles peuvent être considérées comme les unités d'analyse pertinentes. On les définira comme suit : leur composant élémentaire est l'acte de langage (ou l'illocution) simple ou complexe. Les illocutions sont définies comme appliquant des forces sur des contenus propositionnels ; la force définit le type d'action (assertive, engageante, directive, déclarative, expressive) qu'accomplit l'acte de langage et se décline en un certain nombre de propriétés, dont le but illocutoire et sa direction d'ajustement sont parmi les plus importantes. Plus globalement, les transactions conversationnelles sont des groupes réguliers de structures alors que les structures sont des groupes réguliers d'échanges et d'interventions. L'échange est ainsi l'unité de base d'une interlocution ; « de base » en ce sens qu'il constitue la plus petite unité « dialogique » de l'interaction. D'un point de vue microscopique, un échange est formé d'interventions et l'intervention minimale est constituée d'actes de langage (ou illocutions). Au niveau macroscopique, les échanges et les interventions s'organisent donc en structures. Parmi ces structures, certaines présentent une organisation typique et fonctionnellement interprétable comme si elles réalisaient une intentionnalité collective (Musiol & Verhaegen, 2009).

La plupart des études, dans lesquelles il a été possible de déterminer précisément les limites des séquences conversationnelles contenant une discontinuité claire ou décidable dans

le comportement verbal d'un sujet désordonné, ont trouvé des preuves de trois grandes caractéristiques qui semblent être invariablement liées aux manifestations du trouble :

- Cette discontinuité ne s'appuie par simplement sur la proposition, l'acte de langage ou même l'échange, mais sur des transactions conversationnelles composées d'au moins trois temps directeurs. Elles sont donc composées d'au moins trois tours de parole et « l'incohérence », à minima sur le plan du comportement verbal, apparaît au niveau d'une unité globale qui est la transaction conversationnelle.
- Les difficultés du patient impliquent notamment (dans l'interaction) des processus cognitivo-inférentiels qui semblent avoir affaire à la gestion de ses propres intentions communicatives (et/ou la gestion de la reconnaissance de ses propres intentions communicatives par l'interlocuteur).
- Le « trouble » ou le « désordre » émerge au cours de plusieurs tours de parole impliquant toujours, d'une manière ou d'une autre, le comportement interlocutoire du second orateur. Dans le cas de désengagement de la conversation, par exemple, l'ambiguïté pragmatique discursive du second tour de parole, c'est-à-dire l'énonciation réactive-initiative dans la séquence réalisée par l'interlocuteur « normal », est une condition nécessaire de la discontinuité à apparaître (Musiol & Rebuschi, 2007 ; Musiol & Rebuschi, 2011).

1.5.2.2.2 Les discontinuités non décisives.

1.5.2.2.2.1 Propriétés de la discontinuité non décisive.

Les recherches menées dans ce domaine ont constaté que les interlocutions schizophréniques comportent de nombreuses ruptures entre segments de discours successifs au niveau de l'échange ou de l'intervention. Cela se produit lorsque le patient schizophrène intervient comme second locuteur en ajustant son propos à une intervention antérieure d'un allocutaire, mais également lorsqu'il déroule sa pensée au fil de l'accomplissement de plusieurs actes de langage au sein d'une même intervention discursive.

Ainsi, sont appelées « ruptures » inter-interventions les discontinuités ou trouble de la cohérence résultant d'une transgression des contraintes d'enchaînement qui garantissent la continuité des tours de parole entre deux interlocuteurs distincts en situation d'échange. Et, de la même manière, sont appelées « ruptures » intra-intervention les discontinuités ou troubles

de la cohérence résultant des contraintes d'enchaînement inter-actes au sein d'une même intervention. L'absence de satisfaction d'une seule de ces contraintes, quelle qu'elle soit, suffit à produire un effet de discontinuité (Musiol & Verhaegen, 2009).

1.5.2.2.2.2 La rupture inter-interventions (non décisive).

Par définition, on considère qu'une rupture affectant l'échange consiste discursivement en un couple interlocutoire d'interventions adjacentes (Ii, Ij) dont le second élément (Ij) n'est pas en continuité avec l'intervention qui le précède dans la conversation, c'est-à-dire (Ii). Le premier élément (Ii) est à envisager comme une variable source imposant des contraintes au second élément (Ij). La première variable source Ii définit ainsi l'ensemble des contraintes inter-interventions associées à une question fermée sur les réponses possibles :

- Condition thématique : obligation de répondre sur l'objet thème de la question ;
- Condition de contenu propositionnel : obligation d'asserter un contenu en relation implicative, antonymique ou paraphrastique avec le contenu de la question ;
- Condition illocutoire : obligation de présenter un contenu sur le mode illocutoire représentatif ;
- Condition d'orientation argumentative : obligation de répondre dans le sens attendu, c'est-à-dire de confirmer le contenu de la question ou son orientation argumentative.

Donc on admet qu'il y a rupture dès que le second élément du couple ne satisfait pas en totalité ou en partie les contraintes imposées par le premier élément (Musiol & Verhaegen, 2009).

1.5.2.2.2.3 La rupture intra-intervention (non décisive).

Parmi les différents types de contraintes décrites en analyse du discours, les contraintes d'enchaînement intra-intervention ont trait à l'auto-coordination du sujet. Il s'agit de contraintes de planification du discours. Cette planification intervient à différents niveaux selon la complexité du discours.

Ce type de ruptures, interprétables comme des transgressions de contraintes de coordination, correspond à des discontinuités de l'intention signifiante que l'auditeur « normal » cherche à appréhender, discontinuités qui accentuent l'indétermination du sens en empêchant sa confirmation par la suite du discours (Musiol & Verhaegen, 2009).

Les discontinuités intra-interventions (ou monologales) se caractérisent donc par un déficit de cohésion entre des propositions adjacentes. Il s'agit d'un défaut de structuration du discours, avec perte de la hiérarchisation des propositions témoignant de la planification discursive. Les contraintes d'enchaînement intra-intervention ont trait à l'auto-coordination du sujet, aux contraintes de planification du discours. La rupture intra-intervention consiste en un changement inopiné de focus avec une ambiguïté d'ordre syntaxico-sémantique, il y a deux potentiels de sens en raison de l'ambiguïté phonologique.

La forme logique peut se transformer en la proposition p1 ou en la proposition p2, qui sont dotées d'un potentiel inférentiel distinct. La rupture est interprétable comme une violation de la contrainte d'enchaînement thématique ou de contrainte de négociation de focus.

Par conséquent, une rupture intra-intervention est obtenue lorsque dans une même intervention, le deuxième acte de langage ne satisfait pas les contraintes que lui impose le premier. C'est une discontinuité ou un trouble de la cohérence résultant des contraintes d'enchaînement inter-actes au sein même d'une intervention (Musiol & Pachoud, 1999).

1.5.2.2.3 Les discontinuités décisives.

1.5.2.2.3.1 La défectuosité de l'initiative conversationnelle (rupture décisive dans l'intervention complexe).

Le premier type de ruptures, pouvant être considérées comme décisives, est considéré comme une défectuosité de l'initiative conversationnelle. En effet, ce type de discontinuités intra-intervention consiste en enchaînements qui satisfont séquentiellement les contraintes dites interactionnelles qui président à l'organisation des sous-composants de rang de l'unité transactionnelle complexe. Cependant, il consiste singulièrement en des discontinuités inhérentes aux relations hiérarchiques et fonctionnelles qui président à la séquentialisation des actes de langage de différents niveaux (au sens où un acte est susceptible d'imposer des contraintes interactives au constituants qui le suit, voire qui le précède, mais qui est sous sa dépendance sur le plan hiérarchique et fonctionnel) qui subsument ou étayent le déploiement de l'argumentation de l'interlocuteur initiateur de la transaction conversationnelle.

L'intervention complexe susceptible de discontinuité est théoriquement composée de divers composants de rang acte, de rang échange et de rang intervention. Ces divers constituants sont susceptibles d'intrication (une intervention peut comporter un échange

comme sous-partie d'elle-même, par exemple) et se combinent sous forme d'unités plus complexes, unités qui exercent par ailleurs entre elles des relations dites hiérarchiques et fonctionnelles. Nous qualifierons ces unités de sous-composants de l'intervention complexe. Considérées comme pertinentes pour l'analyse de ce type de transaction conversationnelle, ces unités entretiennent entre elles des relations de domination sur le plan rhétorique ; un certain sous-composant de l'intervention complexe est toujours soit directeur vis-à-vis d'une ou de plusieurs autres unités associées, soit subordonné. En outre, chaque sous-composant potentiel dispose d'une cohérence interne propre (s'il comporte lui-même plus d'un acte de langage) et est fonctionnellement dépendant des sous-composants qui l'environnent tant en amont qu'en aval, mais encore de manière plus ou moins distale. Les fonctions qui opèrent à l'intérieur d'un sous-composant sont nécessairement de type interactionnel et interactif (devant satisfaire des contraintes de type inter et intra-intervention[s]), mais les fonctions qui associent les sous-composants sont exclusivement de type interactif.

Un certain type de configuration de l'intervention complexe est susceptible de discontinuité en un sens décisif. Ce qui amène à la définition suivante : les séquences présentant une défectuosité de l'initiative conversationnelle comportent au moins trois actes directeurs e1, e2, e3 en relation de domination hiérarchique et fonctionnelle issus de constituants de rang intervention, de type simple ou complexe. Cette relation de domination définit trois couples [e1, e2], [e2, e3] et [e1, e3] dont la rationalité dialogique est telle qu'à chaque fois le premier élément e, l'élément source, impose au second élément e', l'élément cible, d'être vis-à-vis de lui-même dans une relation stratégique de type interactif qui s'étaye sur les trois conditions dites : « thématiques » selon laquelle e' doit enchaîner implicitement ou explicitement sur l'objet de discours présenté dans e ; « de relation argumentative » selon laquelle e' doit être un argument ou une conclusion de e ; et enfin, « d'orientation argumentative » selon laquelle e' ne doit contredire e en aucune façon. On considère qu'il y a défectuosité de l'initiative conversationnelle, ou bien lorsque e3 ne satisfait pas une ou plusieurs des trois conditions interactives que lui impose d'une part e2 dans le couple [e2, e3] et d'autre part e1 dans le couple [e1, e3] ; ou bien lorsque e3 ne satisfait pas une ou plusieurs des trois conditions interactives que lui impose e2 dans le couple [e2, e3] alors que e2 ne satisfait pas non plus une ou plusieurs des trois conditions interactives que lui impose e1 dans le couple [e1, e2] (Musiol & Verhaegen, 2009).

1.5.2.2.3.2 Le débrayage conversationnel (rupture décisive).

Le second type de ruptures, pouvant être considérées comme décisives, progresse au fil de transactions conversationnelles qui prennent la forme d'un échange. La distribution des actions (actes de langage) et la progression argumentative s'accomplissent de manière symétrique. Ce type de discontinuité est qualifié de débrayage conversationnel (Musiol & Rebuschi, 2007).

Sur le plan pragmatique, le débrayage conversationnel traduit l'incapacité du patient schizophrène à intégrer les buts de l'interlocuteur à ses propres buts initiaux. Il ne parvient pas à associer de façon dialectique ses propres buts à ceux de son interlocuteur. Cela met en avant la difficulté du patient schizophrène à assumer dans la dynamique de l'interaction l'une des fonctions du sujet communicant, celle de maintien de l'intersubjectivité au cours d'un schéma d'action. Le débrayage conversationnel est un enchaînement qui satisfait séquentiellement les contraintes d'enchaînement d'une intervention directrice à l'autre, mais qui se caractérise par un changement subreptice du cours d'action de la part du locuteur qui l'a pourtant initié. C'est un changement de contexte référentiel, sans qu'aucun indice pertinent de ce changement ne soit fourni par ce même locuteur (Musiol, 2002 ; Musiol & Verhaegen, 2009).

Le locuteur schizophrène a un fonctionnement déviant dans la construction des représentations de discours, tandis qu'il reste guidé par un principe de consistance. Il apparaît que c'est directement la préservation à tout le moins partielle de la cohérence logique qui vient réguler la gestion des représentations de discours chez le sujet schizophrène, qui, sinon, eut été exubérante.

L'idée générale est que dans le cas d'un débrayage conversationnel entre un interlocuteur sain (A) et un patient schizophrène (B), les spécificités du comportement interlocutoire de A, en T2, sont telles qu'il rend possible la discontinuité de manière incidente ; du reste, elle demeure invisible pour B bien qu'il en soit *in fine* responsable. L'étape préalable d'analyse de la conversation permet de mettre au jour le caractère pragmatique et dynamique de la discontinuité, en l'occurrence le fait qu'elle se distribue au cœur du tissu conversationnel qui s'étaye sur la combinaison des interventions des deux protagonistes de la transaction.

Il devient nécessaire d'effectuer une double analyse qui conduit à l'hypothèse selon laquelle le dispositif cognitivo-inférentiel de l'interlocuteur schizophrène construit pour sa

part des représentations de discours non standard. Le dispositif cognitivo-inférentiel du patient construit deux représentations en parallèle, dès le début de la séquence conversationnelle, en fait sur la base d'une interprétation exclusive d'un connecteur disjonctif. Chacune de ces représentations dispose de sa propre rationalité. La poursuite du dialogue est ainsi traitée alternativement chez l'interlocuteur schizophrène au sein de l'un ou de l'autre de ces environnements cognitifs spécifiques. Ce processus a pour conséquence de soustraire la rationalité cognitive globale du dispositif inférentiel du patient à la contradiction ; comme si ce processus de contournement, voire d'évitement de la contradiction, était le signe de son incapacité à la traiter alors même que le maintien de la cohérence du discours l'eût exigé. L'incapacité de l'interlocuteur à assumer les contraintes nécessaires au maintien de la continuité de l'interaction verbale s'interprète par conséquent, après analyse, sur le plan cognitivo-conversationnel (Musiol & Rebuschi, 2007).

1.5.2.2.4 Conclusion.

L'analyse de nombreuses séquences issues d'interactions verbales pathologiques a permis de mettre en évidence plusieurs caractéristiques de la discontinuité dite manifeste ou décisive. En effet, si la discontinuité de l'énonciation ou l'incongruité du discours d'un patient peut être compensée en conversation au risque de la dynamique des processus inférentiels de son interlocuteur, force est de constater que les ruptures conversationnelles de type intra- ou inter-intervention conservent une part d'indécidabilité. Alors que la discontinuité décisive ne s'appuie pas simplement sur la proposition, l'acte de langage ou même l'échange, mais sur des transactions conversationnelles structurées sur la base des relations rhétoriques et sémantiques qu'entretiennent trois segments discursifs au moins. La transaction conversationnelle est l'unité pertinente par opposition à l'acte, l'énoncé ou à l'échange réduit à deux ou à quelques tours de parole. Ainsi, le caractère décisif de l'incohérence s'exprime au niveau transactionnel relativement à deux types de structures :

- Dans le cas de l'échange, entendu comme une unité dialogale *a priori* équilibrée opposant un locuteur à son interlocuteur ; la transaction conversationnelle se structure sur la base d'au moins trois temps directeurs symétriques ;

- Dans le cas de l'intervention complexe, entendue comme unité dialogale asymétrique où l'argumentation de l'un des interlocuteurs prime sur celle de l'allocutaire ; la

transaction conversationnelle est analysée sur la base des relations hiérarchiques et fonctionnelles repérés dans le discours principal. Les relations hiérarchiques et fonctionnelles qu'entretiennent ces trois constituants (au moins) subsument et étayent le déploiement de l'argumentation de l'interlocuteur (Musiol & Verhaegen, 2009).

Ainsi, la transgression des contraintes de coordination qu'étayent les différents types de ruptures discursives peut être expliquée en termes de troubles. Et, ces troubles pourraient être l'expression d'un déficit de la représentation de l'action sous forme « d'intention », ce déficit retentissant sur l'aptitude à coordonner l'action (Musiol & Verhaegen, 2009).

1.5.2.3 Conclusion.

Au niveau pragmatique, des troubles de l'intentionnalité ont été révélés chez les patients schizophrènes. Ces troubles se caractérisent par le fait qu'ils composent mal leurs propres intentions endogènes et leurs relations à celles d'autrui et à celles que ce dernier lui impute (Trognon, 1992). C'est donc à la fois au niveau d'une action d'attention soutenue orientée vers le monde extérieur, ainsi qu'au niveau de sa capacité à mener jusqu'à son terme les intentions complexes qu'il planifie, que le dispositif cognitif du patient schizophrène apparaît défaillant en contexte interprétatif (Musiol, 1992). De plus, au cours de conversations des difficultés de compréhension peuvent survenir entre les interlocuteurs et, bien qu'elles apparaissent plus fréquemment dans le discours schizophrène, elles sont néanmoins courantes (Pachoud, 1996). Ainsi, la transgression des contraintes de coordination qu'étayent les différents types de ruptures discursives peut être expliquée en termes de troubles. Sous le couvert des présupposés de la neuropsychologie cognitive, ces troubles pourraient être l'expression d'un déficit de la représentation de l'action sous forme « d'intention », ce déficit retentissant sur l'aptitude à coordonner l'action. La coordination du discours en situation d'interlocution ne se distingue de ce point de vue des processus de coordination de l'action plus atomiques que par la plus grande complexité de stratégies de coordination qu'elle exige. En effet, coordonner son discours dans une conversation est une tâche extrêmement subtile, qui exige non seulement de planifier son discours (la linéarité du langage imposant de séquentialiser ce que l'on veut dire), mais également, à chaque tour de parole, de s'ajuster à ce qui vient d'être dit et donc d'improviser une intervention en fonction de la situation, qu'il faut pouvoir réévaluer à chaque moment (Musiol & Verhaegen, 2009). Cet ajustement peut se rapporter à la conception de Vanderveken (1990 ; 2002 ; 2007) selon laquelle les objectifs

discursifs et les buts illocutoires sont logiquement liés par leur direction d'ajustement afin que les interlocuteurs parviennent au même but discursif sur un thème dans une conversation. Cet ajustement pendant un échange verbal fluide en face-à-face, se fait également de part le fait que chaque partenaire de communication assume un rôle alternatif d'émetteur et de récepteur, échangeant des informations efficaces, efficientes, et demandant relativement peu d'effort, selon le flux et reflux naturel d'une conversation. En plus de l'échange verbal, des quantités importantes de signaux non-verbaux sont simultanément codées et décodées par l'expression du visage et les comportements oculaires. A l'opposé, certaines pathologies engendrent des perturbations de la communication qui peuvent ralentir ou suspendre le processus d'échange d'informations verbales. Par exemple, dans le cas du bégayement, une aversion du regard face à un interactant bégayant a été prouvée, pouvant être considérée comme un comportement compensatoire à des facteurs émotionnels et cognitifs interdépendants chez les auditeurs. En outre, elle peut avoir en conséquence des effets à court et à long termes sur l'interaction, tant pour les personnes qui bégaient que pour leurs partenaires de communication (Bowers, Crawcour, Saltuklaroglu, et al., 2010). Ce type de comportement pourrait également avoir une incidence lors d'une interaction avec un patient schizophrène, du fait que des perturbations dans son discours sont fréquentes.

1.5.3 Les troubles de mouvements oculaires dans la schizophrénie.

1.5.3.1 Affinement du diagnostique de la schizophrénie.

Dès la fin des années 1970, les chercheurs ont constaté que 65% à 80% des patients schizophrènes et environ 45% de leurs parents au premier degré manifestent des troubles des mouvements oculaires de poursuite régulière. Alors que la prévalence approximative chez les personnes normales serait d'environ 6% (Lindsey, Holzman, Haberman, et al., 1978). Et, très rapidement, cette mauvaise qualité d'« *eye-tracking* » des patients schizophrènes a été dissociée d'un éventuel manque d'attention et/ou de motivation de la part des patients. Par ailleurs, les études corrélationnelles, qui ont exploré les relations entre l'état clinique, la médication et la production de mouvements oculaires des patients schizophrènes, n'ont montré aucune implication des diverses médications sur cette défaillance oculomotrice (Sponh & Larson, 1983). Ces études ont notamment montré que chez les patients schizophrènes traités antérieurement, la performance à des tâches de mouvements oculaires n'était pas liée au temps de la dernière prise de médicaments antipsychotiques, ou au nombre

d'épisodes antérieurs de la psychose ou aux hospitalisations psychiatriques (Sweeney, Luna, Haas, et al., 1999). Ces constations ont ainsi amené les chercheurs à considérer ces perturbations de mouvements oculaires en tant que symptômes spécifiques à la schizophrénie. Les recherches basées sur les techniques d'« *eye-tracking* » dans le champ de la schizophrénie ont alors essentiellement eu pour but d'aider à la compréhension du trouble et à l'affinement de son diagnostique.

En 1983, Iacono & Koenig avaient pour but de fournir une étude détaillée des différentes caractéristiques de la performance de poursuite régulière qui pourraient servir à distinguer les patients schizophrènes des autres patients psychiatriques et des sujets normaux. En plus d'étudier certains types de variables qualitatives, les auteurs ont examiné la phase de retard du suivi oculaire, une mesure qui jusqu'alors n'avait pas été étudiée avec des patients psychiatriques. La phase de retard de suivi oculaire représente le nombre de degrés moyen de l'arc visuel des yeux en retard sur la cible. Les résultats indiquent clairement que le suivi d'une cible par poursuite régulière des patients schizophrènes diffère non seulement des sujets normaux mais également de celui déployé dans les autres psychoses fonctionnelles. Ainsi, il apparait que le suivi déviant des patients schizophrènes est qualitativement différent et que ces différences ne peuvent pas être saisies à l'aide des approches conventionnelles de notation. Sweeney, Clementz, Haas, et al., en 1994, ont, quant à eux, observé un taux élevé de saccades de rattrapage chez les patients schizophrènes. Donc bien que les perturbations des mouvements de poursuite oculaire soient plus fréquentes dans cette population, ce taux élevé de saccades de rattrapage pourrait être un aspect plus spécifique, peut-être physiologiquement informatif, des déficits d'« *eye-tracking* » dans la schizophrénie. Gut-Fayand, Amado, Bourdel, et al. (2000) sont allés plus loin, en étudiant le lien entre la symptomatologie clinique psychiatrique et les performances oculomotrices dans une tâche de saccades réflexes pseudo-aléatoires chez des patients schizophrènes. Leurs résultats ont montré des corrélations significatives entre certains paramètres oculomoteurs et la symptomatologie positive ou de désorganisation, c'est-à-dire que le type de symptomatologie influencerait la précision du regard sur la cible. Ainsi, bien que les mécanismes mis en jeu lors du mouvement de saccade ne soient pas fondamentalement altérés chez les patients schizophrènes pris dans leur ensemble, l'intensité de certaines dimensions symptomatologiques pourrait interférer avec la préparation du mouvement de saccade. Donc le type de symptôme pourrait influencer le contrôle ou la planification de l'action.

La constatation que les patients schizophrènes ont un mouvement de poursuite régulière anormal est l'une des plus solides de la recherche sur la schizophrénie. Une interprétation possible de cette observation est que les patients atteints d'un syndrome déficitaire, ou d'un trouble d'« *eye-tracking* », ont tout simplement une forme plus grave de la même physiopathologie que le reste des schizophrénies. Ce syndrome déficitaire et les troubles d'« *eye-tracking* » partagent donc probablement un processus physiopathologique sous-jacent commun. Ce qui suggère que les deux phénomènes pourraient représenter un sous-groupe distinct au sein même du syndrome de la schizophrénie (Ross, 2000). Certaines études ont d'ailleurs montré que le gain de poursuite (sur une cible à vitesse constante) ainsi que la qualité du suivi oculaire de patients atteints d'un trouble de la personnalité schizotypique ne diffèrent pas de ceux des patients atteints de schizophrénie. Le trouble de la personnalité schizotypique est considéré comme un prototype pour les troubles du spectre de la schizophrénie, un trouble étroitement lié génétiquement, biologiquement et phénoménologiquement à la schizophrénie. Ce type d'étude implique donc que les patients atteints d'un trouble de la personnalité schizotypique peuvent être biologiquement plus semblables à la schizophrénie qu'un échantillon hétérogène de parents au premier degré dont la relation biologique avec le patient schizophrène peut varier (Mitropoulou, Friedman, Zegarelli, et al., 2011).

De plus, le référencement visuo-spatial, impliqué dans l'intégration des différentes perspectives du monde, serait affecté différemment par des patients schizophrènes. Les patients chroniques ont des difficultés de commutation entre un point de vue égocentrique et un point de repère centré, très probablement dues à l'adoption anormale de référencement allocentrique. Ces mécanismes perturbés non égocentriques pourraient avoir une certaine importance en ce qui concerne le fonctionnement social perturbé et la cohérence de l'expérience de soi dans la schizophrénie (Landgraf, Krebs & Olié, 2010). Les stratégies cognitives et les mécanismes de traitement de l'information des patients schizophrènes interagiraient donc sur le plan comportemental (Landgraf, Amado & Brucks, 2011).

A l'heure actuelle, certains auteurs vont même jusqu'à chercher, au moyen des techniques d'« *eye-tracking* », à identifier les individus avec un risque accru de développer une psychose. Le terme «*Ultra High Risk* » (UHR) a été suggéré dans la littérature pour dénommer ce groupe de patients. Ce terme ait utilisé pour indiquer un seuil du syndrome qui peut être considéré comme un facteur de risque pour la psychose ultérieure, *a priori* dans l'année suivante. La psychose n'est cependant pas inévitable (Van Tricht, Nieman, Bour, et al., 2010).

Il s’agit donc d’individus dans une phase prodromique, c'est-à-dire qu’ils manifestent des symptômes annonçant une maladie. Plus précisément, le prodrome de la schizophrénie est une période de changements développementaux rapides qui précèdent l’apparition de la maladie et qui est caractérisée par une baisse fonctionnelle substantielle avec l’apparition de symptômes psychotiques sous jacents (Jahshan, Heaton, Golshan, et al., 2010). Les patients UHR présentent des anomalies perçues pendant des examens de neuro-imagerie, neurophysiologiques et neuropsychologiques avant un début possible de psychose, ce qui indique une vulnérabilité préexistante à la psychose. Selon Van Tricht, Nieman, Bour, et al. (2010), des anomalies dans l'exécution des tâches de poursuite régulière peuvent également être reliées à des symptômes psychiatriques dans les groupes UHR, bien que cette relation soit encore relativement floue. Le dysfonctionnement du mouvement oculaire de poursuite régulière étant considéré ici comme un marqueur de vulnérabilité de la schizophrénie. Dans cette étude, les patients à UHR de développer une psychose ont montré une déficience dans le bon fonctionnement du suivi d'un objet en mouvement. Les taux de saccades correctives et non-correctives ont été augmentés, reflétant principalement un dysfonctionnement dans l'inhibition des saccades. Les résultats sont indicatifs de la présence d'anomalies oculomotrices chez les patients UHR. Ceci suggère que le manque d’inhibition des saccades pourrait donc être utile en tant que marqueur de vulnérabilité d'un premier épisode psychotique.

1.5.3.2 Neuropsychologie des déficiences d’« *eye-tracking* » dans la schizophrénie.

Les études oculomotrices fournissent un modèle idéal aux neurosciences pour étudier l'association entre les mécanismes du cerveau et certains comportements, qui pourraient nous informer sur les bases neurobiologiques de l'aspect développemental de la psychopathologie. Les tâches de mouvements oculaires apparaissent alors comme un outil neuroscientifique unique qui permettrait d'examiner la relation entre le cerveau et le comportement, et son développement. Elles ont une importance cruciale pour la compréhension des bases neurobiologiques des maladies psychiatriques. Comme le souligne Luna, Velanova & Geier (2008), les patients psychiatriques ont une proportion plus élevée d'essais à des tâches sensori-motrices et cognitives montrant des déficiences dans le contrôle exécutif des mouvements oculaires. Cependant, cela indique que certains essais peuvent être effectués correctement, ce

qui laisse à penser que le « circuit de base » est intact mais qu'il est limité dans sa souplesse d'utilisation.

1.5.3.2.1 Les structures neuronales déficientes.

Déjà en 1980, Lipton, Levin & Holzman cherchaient à savoir si un patient psychotique présente des troubles de poursuite régulière au cours d'une tâche de suivi oculaire d'une cible, et si ces dysfonctionnements potentiels sont un trait de caractère propre à la schizophrénie. Les données de cette étude, cependant, montrent qu'environ la moitié des jeunes patients souffrants de psychoses fonctionnelles ont des troubles de poursuite régulière. La production de l'essentiel des poursuites régulières intactes, réalisées par le réflexe oculo-céphalique dans cet échantillon, suggère que la voie efférente, composé des noyaux vestibulaires, des afférences vestibulaires, du faisceau longitudinal médian, des nerfs crâniens, et des muscles extra-oculaires est intacte. Cette conclusion est appuyée par le constat que la réponse vestibulaire à la stimulation chez les patients schizophrènes est intacte, mise à part une prévalence accrue de nystagmus non rythmiques chez les patients schizophrènes chroniques. La découverte que les mouvements oculaires vestibulaires moteurs sont intactes chez les patients schizophrènes soutient également l'hypothèse que les troubles de poursuite régulière dans les psychoses reflètent un dysfonctionnement de la jonction neuromusculaire des muscles extra-oculaires, puisqu'il s'agit de la voie finale commune pour les deux types de mouvements oculaires.

En 1991, le Katsanis & Iacono ont proposé une nouvelle évaluation de la possibilité que la déficience de suivi par poursuite régulière reflète un dysfonctionnement du lobe frontal. Pour ce faire, ils ont examiné la capacité d'« *eye-tracking* », la performance neuropsychologique, et la morphologie du cerveau de patients schizophrènes chroniques. Ils ont ainsi montré que les individus avec un « *eye-tracking* » déviant sont plus susceptibles d'avoir une diminution de leurs performances aux tests portant sur le dysfonctionnement du lobe frontal. Les mouvements oculaires déviants sont positivement liés à la présence de symptômes négatifs et à l'absence relative de symptômes positifs. Une prépondérance de symptômes négatifs a été trouvée chez les patients avec un déficit du lobe frontal. Donc, l'association des symptômes négatifs avec un « *eye-tracking* » pauvre fournit un support additionnel à l'hypothèse que le site cortical des difficultés de suivi est localisé dans le lobe frontal.

De nombreuses études, utilisant l'imagerie par résonnance magnétique (IRM) fonctionnelle, ont permis de mettre au jour un disfonctionnement de traitement des mouvements extra-rétinaux dans la schizophrénie, en corrélation avec une réduction de l'activation des aires corticales oculomotrices incluant les champs frontal et supplémentaire de l'œil, le complexe V5 incluant l'aire temporale médiane supérieure, les aires pariétales, les régions cingulaires antérieures et occipitales (Hong, Tagamets, Avila, et al., 2005). Pour résumer, les conclusions de ces études donnent à penser que l'insuffisance des mouvements oculaires de poursuite régulière pourraient être causés par des mécanismes rétiniens et extra-rétiniens qui révèleraient un déficit d'interaction efficace des régions corticales chez les patients schizophrènes (Nagel, Sprenger, Nitschke, et al., 2007). Les anomalies du contrôle des mouvements oculaires dans la schizophrénie ont largement été rapportées, notamment les déficits de poursuite régulière, de guidage visuel des saccades, des anti-saccades et du guidage mémoriel des saccades. Et certaines études les ont mises en lien avec les aires néocorticales principales qui contrôlent les aspects sensori-moteurs des mouvements oculaires, que sont le champ frontal de l'œil, le champ oculaire supplémentaire, les aires pariétales incluant le sillon intra-pariétal et les aires précunéus et extrastriées. Ces aires sensorimotrices ont été impliquées dans les perturbations de la poursuite et du guidage visuel des saccades dans la schizophrénie. Les aires dans le cortex cingulaire, les champs oculaires pré-supplémentaires et le cortex préfrontal dorso-latéral soutiennent le contrôle cognitif supérieur des saccades. Les perturbations dans ces aires hétéro-modales ont été invoquées comme une cause des déficits de la mémoire de travail et des réponses d'inhibition évidentes aux tâches de réponse oculomotrice retardée (ODR)[9] et d'anti-saccades, mettant ainsi en avant une base complexe des déficits de la mémoire de travail dans la schizophrénie par rapport à un dysfonctionnement très localisé dans le cortex préfrontal (Keedy, Ebens, Keshavan, et al., 2006). Il y aurait donc une déconnexion fonctionnelle entre les régions rostrale et caudale du cortex préfrontal latéral dans la schizophrénie, du fait qu'une connexion anatomique avec le cortex préfrontal latéral ne peut être établie dans la schizophrénie (Barbalat, Chambon & Domenech, 2011).

[9] La tâche ODR évalue la mémoire spatiale de travail, un processus cognitif pouvant être déficitaire dans la schizophrénie. Dans une tâche ODR, les sujets sont amenés à se rappeler une localisation spatiale pendant quelques secondes, puis ils regardent en direction de l'emplacement mémorisé après une période de retard sans guidage visuel (Keedy et al., 2006).

1.5.3.2.2 Les troubles mnésiques.

Dans la même lignée de recherche, en 1993, Park & Holzman ont montré que les patients en rémission montrent un déficit de la mémoire de travail en comparaison à des patients bipolaires et aux sujets du groupe contrôle. Les auteurs suggèrent que le déficit de la mémoire de travail est présent chez les patients schizophrènes indépendamment de leur stade dans la maladie, et que ce déficit implique un dysfonctionnement préfrontal. De plus, les auteurs ont trouvé une corrélation significative entre les anormalités de mouvements oculaires de poursuite régulière et la fonction de la mémoire de travail.

Des études plus récentes ont, quant à elles (Hannula, Ranganath, Ramsay, et al., 2010), démontré que la mémoire épisodique est fortement liée au fonctionnement des patients dans la vie quotidienne et que les médicaments existants ne contribuent guère à améliorer les déficits de la mémoire présents dans la schizophrénie. En conséquence, il est essentiel d'élaborer des procédures, pour caractériser la mémoire chez les personnes atteintes de schizophrénie, susceptibles d'être utilisées dans le développement de nouveaux agents cognitifs de renforcement. La mémoire relationnelle peut être une cible importante pour le développement de traitement, puisqu’il existe des preuves que les patients souffrant de schizophrénie ont une mémoire des objets relativement épargnée et de façon disproportionnée, des troubles de la mémoire pour les relations entre les éléments et le contexte dans lequel ils ont été rencontrés. Des problèmes de mémoire relationnelle peuvent aussi expliquer la tendance des patients à récupérer des éléments sur la base de la familiarité, souvent à défaut de se rappeler des informations liées de manière contextuelle. Par exemple, les patients ont moins de déficience sur la reconnaissance d’objet et montrent des déficiences importantes sur les tâches de reconnaissance associative. Cela suggère que les déficits d'encodage et de récupération relationnels sont des mécanismes candidats pour un dysfonctionnement de la mémoire épisodique dans la schizophrénie et des cibles appropriées pour une intervention pharmaceutique. Dans l'étude de Hannula, Ranganath, Ramsay, et al. (2010), les mouvements oculaires ont été utilisés en tant que mesure indirecte de la mémoire et ont également été utilisés pour identifier les déficits de la mémoire de travail spatiale chez les patients schizophrènes. Cela indique que les mouvements oculaires peuvent fournir une mesure particulièrement sensible de la mémoire épisodique. Les performances les plus faibles observées dans cette étude ont été mises en relation avec une augmentation des symptômes négatifs et de désorganisation, ce qui suggère que les traitements pour améliorer la mémoire

épisodique peuvent avoir un impact clinique positif et les changements dans le comportement des mouvements oculaires peuvent être utilisés comme un indice des effets du traitement.

Les résultats discutés dans la revue de la littérature de Barnes (2008) soulignent d'ailleurs le rôle important que joue le traitement cognitif dans l'initiation et le maintien de la poursuite oculaire. Ils permettent de dégager les facteurs cognitifs susceptibles d'être les plus importants pour le diagnostic différentiel de la schizophrénie, et notamment ceux associées à l'activité corticale frontale ou pariétale-frontale. Il s'agit donc de l'attention, la sélection, l'attente, la mémoire de travail, la prévision et la détection de non-concordance. Les études des mouvements oculaires naturels au cours de l'exécution de tâches complexes peuvent apparaître comme un outil prometteur afin de spécifier les opérations cognitives utilisées et les compétences liées à la performance. Certaines études ont d'ailleurs montré que les patients schizophrènes, malgré une généralisation des troubles cognitifs, peuvent appréhender des tâches complexes et développer des stratégies d'une manière parfaitement normale. Cependant, ces stratégies sont compromises par le ralentissement du traitement de l'information dans la mémoire de travail (Huddy, Hodgson, Joyce, et al., 2007). De plus, Hong, Turano, O'Neill, et al. (2009) ont observé une perception anormale du mouvement dans la schizophrénie qui ne peut être principalement un problème de traitement du mouvement rétinien, ni un problème du mouvement de l'œil en lui-même, mais le résultat de l'altération du traitement ou de l'intégration des signaux de *feedback* oculomoteurs dans un percept de mouvement.

1.5.3.2.3 Les troubles des fonctions exécutives.

Depuis les travaux de Kraepelin et par la suite ceux de Bleuler, l'étude des fonctions cognitives dans la schizophrénie a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs. Récemment, certaines études ont cherché à élucider les particularités cognitives qui accompagnent la pathologie schizophrénique. De nombreux travaux ont alors affirmé que les patients schizophrènes témoignent de troubles touchant diverses sphères cognitives, comme l'intelligence, l'attention, l'abstraction, la flexibilité, le langage, la mémoire, l'apprentissage, l'organisation spatiale et les fonctions motrices. Il est donc apparu que les troubles cognitifs de la schizophrénie sont généralisés. Toutefois, il est admis que certaines fonctions semblent

être significativement plus détériorées. Tel est le cas des fonctions exécutives (Bejaoui & Pedinielli, 2010). En effet, environ 85% patients schizophrènes présenteraient des troubles cognitifs, et cela quelque soit le type de schizophrénie (Palmer, Heaton, & Paulsen, 1997).

Malgré de nombreuses recherches, les bases neurales de la schizophrénie ne sont pas encore bien comprises. Néanmoins, quelques éléments indiquent que le déficit dans les processus d'inhibition pourrait expliquer plusieurs des symptômes schizophréniques, et les troubles cognitifs ont été reconnus comme l'un des traits les plus saillants qui caractérisent la schizophrénie. Les études oculomotrices fournissent donc une approche prometteuse pour explorer les altérations cognitives chez les patients souffrant de schizophrénie. Parmi les diverses anomalies dans l'attention spatiale ainsi que dans la programmation oculomotrice décrites chez ces patients, l'un des plus identifiable est une déficience du contrôle inhibiteur. En effet, cette faculté affaiblie d'inhibition des saccades a été signalée dans plusieurs types de tâches de saccades, telles que la tâche d'anti-saccade, la suppression des saccades réflexes indésirables (éléments de distraction lors de la fixation) et, l'augmentation des taux de saccades express (décrite en utilisant le paradigme « lacune » qui représente un court délai entre l'extinction d'un point de fixation et l'illumination d'une cible). Cette déficience serait le résultat d'un dysfonctionnement dans le système oculomoteur néocortical avec une implication présumée du réseau oculomoteur frontal dans la schizophrénie (Krebs, Bourdel, Cherif, et al., 2010), et notamment du réseau fronto-striatal (Lencer, Reilly, Harris, et al., 2010).

Cette déficience du contrôle inhibiteur semble également avoir un impact sur l'attention sélective qui conjugue deux processus : la capacité à se focaliser sur un processus sensoriel d'encodage (*input*, en anglais) et la capacité à ignorer les stimuli inadéquats (inhibition). Les auteurs s'accordent à affirmer que les patients schizophrènes sont moins performants dans les tâches attentionnelles qui exigent l'activation de procédés de contrôle. Ces faibles performances des patients schizophrènes sont attribuées à une diminution de leur capacité à inhiber certaines informations non adéquates (Bejaoui & Pedinielli, 2010).

Et, de manière plus spécifique, les patients schizophrènes présentent également des troubles de la flexibilité cognitive. Ces troubles se traduisent par des difficultés de modulation et de réajustement. Ainsi, dans des tâches nécessitant que les sujets atteignent une représentation du contexte, le but étant d'appréhender les stimuli déterminés par le contexte, les patients schizophrènes semblent être incapables de moduler leurs stratégies. En

comparaison avec des sujets normaux, les performances des sujets schizophrènes sont significativement détériorées et, cette détérioration ne peut être améliorée, quand bien même l'examinateur expliquerait la consigne à plusieurs reprises (Bejaoui & Pedinielli, 2010).

1.5.3.2.4 Les troubles de l'attention.

Nous avons pu voir que l'attention sélective est nécessaire pour suivre un objet spécifique en mouvement, ainsi que pour ignorer ou supprimer les informations mobiles provenant d'autres sources. Par ailleurs, il apparaît que les différences individuelles dans les facteurs de pondération associées à des stimuli en mouvements compétitifs, peuvent influencer les mouvements oculaires lents et la perception des mouvements. Par conséquent, l'étude de la variabilité des réponses, en tant qu'indicateur de la perte d'attention chez des patients avec un trouble psychiatrique, peut apparaître comme plus pertinente que l'évaluation des niveaux moyens de réponse. Ce qui est particulièrement vrai pour les réponses d'anticipation, puisqu'elles ont une plus grande variabilité que les réponses de conduite visuelle, même chez des sujets normaux (Barnes, 2008). La perception de mouvements, qui commence à l'entrée du système visuel par des entrées visuelles de la rétine, est donc fortement modifiée par les mouvements oculaires. Ce qui signifie que le mouvement des objets dans un environnement interagit avec le mouvement induit par l'observateur, et notamment les mouvements oculaires qu'il décide d'effectuer (Koga, 2000). Il y aurait donc des processus spécifiques qui influencent les performances dans des tâches de recherche. Moeller, Fischer, Nuerk, et al. (2009) ont donc exploré les comportements de fixations oculaires dans la comparaison d'un nombre à 2 chiffres. Les modèles de fixations oculaires observées dans cette étude ont ainsi suggéré que le traitement de ces nombres à deux chiffres initie un inter jeu complexe entre les processus de première perception et ceux de la sémantique.

Concernant la schizophrénie, une difficulté d'attention a été observée et mise en lien avec celle cognitive bien établie de la schizophrénie mais elle n'est probablement pas une construction unitaire. Une attention soutenue ou la vigilance, telle que mesurée par le test de performance continue (CPT), a été l'un des premiers aspects de la cognition révélés anormaux chez les personnes atteintes de schizophrénie et aussi chez leurs proches. La performance est modérément héréditaire et ce trouble est également associé à des traits de personnalité schizotypique. En outre, ce trouble semble être un trait stable et les perturbations attentionnelles seraient antérieures à la survenue de la schizophrénie (Birkett, Sigmundsson,

Sharma, et al., 2007). En outre, les patients schizophrènes semblent présenter un déficit de l'attention soutenue à divers stades de la maladie. Le concept d'attention soutenue se réfère ici à la capacité de rester vigilant au cours d'une longue période de temps afin de préparer et de maintenir la capacité de réponses à des tâches. Ce déficit de l'attention soutenue peut entraîner une incapacité à suivre des conversations sociales et liées au travail, et des instructions importantes concernant le traitement chez les patients atteints de schizophrénie. Des études ont montré que le déficit d'attention soutenue est étroitement lié aux résultats fonctionnels dans la schizophrénie, le test de performance continue (CPT) étant l'une des mesures les plus utilisée du déficit de l'attention soutenue dans la schizophrénie. Ce test a notamment permis de montrer que l'attention soutenue chez les patients souffrant de schizophrénie peut être aggravée en présence d'un arrière-plan représentant un visage et que l'utilisation de stimuli cibles peut réduire l'effet perturbateur de cet arrière-plan (Park, Noh, Kim, et al., 2012).

Nous avons noté que le développement simultané des systèmes de mouvements oculaires et du système général de l'éveil résulte de l'augmentation d'une synchronie entre l'attention et le contrôle des mouvements oculaires (Richards & Holley, 1999), et que l'émergence du suivi du regard est influencée par des motifs sociaux cognitifs (Gredebäck, Fikke, & Melinder, 2010). L'attention semble donc jouer un rôle dans les interactions sociales humaines, du fait notamment que l'attention dite sociale permet aux gens de surveiller le comportement, les intentions et les émotions des autres, afin d'orienter leurs propres actions, les interactions et les processus d'apprentissage. Il apparaît qu'au cours de conversations, cette attention se porte tout particulièrement sur la région des yeux des interlocuteurs, qui fait l'objet de nombreuses fixations (Foulsham, Cheng, Tracy, et al., 2010). Chez des sujets psychiatriques une perte d'attention a été constatée (Barnes, 2008), il devient alors intéressant de comparer si cette perte d'attention s'applique à la région des yeux au cours d'interaction en face-à-face, et si un lien est possible entre ces fixations et la conversation qui se déroule simultanément.

1.5.3.3 Conclusion.

En 1982, Chaika a proposé un article basé sur des échantillons de discours présentés dans la littérature comme étant produits par des patients schizophrènes. Les données ont été inclues à des recherches antérieures avec des biais théoriques différents. Ceci était une façon de montrer que l'explication qu'elle offre ici n'est pas limitée aux données recueillies sur l'appui d'une quelconque théorie de la production du langage. Elle a ainsi montré que les données du

discours sont consistantes avec des mouvements oculaires de type « hérissé ». Les persévérations du cadre syntaxique ou de mots et de phrases sont, comme les arrêts de la poursuite, représentés par une pointe. Elle relève qu'un des problèmes des études portant sur la population psychotique est que les chercheurs proviennent de divers milieux académiques, chacun avec son propre ensemble de constructions dans lesquelles toutes les données recueillis sont valides. Les linguistes ont été formés pour observer le langage objectivement comme un système de niveaux interdépendants ; par conséquent, ils sont souvent frappés par les perturbations de niveau de langage manifestées par les patients schizophrènes. Et, en 1985, Chaika & Lambe ont montré que le déclenchement aléatoire du « verrouillage des réseaux sémantiques » pourrait être la cause de diverses perturbations signalées dans le discours schizophrène, telles que la glossomanie[10], le rythme inapproprié, les néologismes, et « la salade de mots ». Mais il faut noter que l'explication, en lien avec l'activation de certaines parties du cerveau, affirme que les patients schizophrènes n'ont pas seulement des « discours étranges », puisque l'étrangeté du discours est corrélée à un autre fait observable du comportement schizophrène : des mouvements de poursuite oculaire involontaires.

Les recherches visant à affiner le diagnostique de la schizophrénie par le suivi des mouvements oculaires ont mis au jour des perturbations d'« *eye-tracking* » spécifiques à cette population et indépendantes de leur médication (Sponh & Larson, 1983), notamment un mouvement de poursuite régulière anormal (Lipton, Levin & Holzman, 1980 ; Iacono & Koenig, 1983 ; Ross, 2000) et un taux élevé de saccades permettant de les différencier non seulement des sujets normaux mais également des autres psychoses fonctionnelles (Sweeney, Clementz, Haas, et al., 1994 ; Van Tricht, Nieman, Bour, et al., 2010). De plus, les mouvements de saccades ont été mis en relation avec la symptomatologie positive ou de désorganisation, c'est-à-dire que le type de symptomatologie influencerait la précision du regard sur une cible. Ainsi, bien que les mécanismes mis en jeu lors du mouvement de saccade ne soient pas fondamentalement altérés chez les patients schizophrènes pris dans leur ensemble, l'intensité de certaines dimensions symptomatologiques pourrait interférer avec la préparation de ce mouvement oculaire. Donc le type de symptôme pourrait influencer le contrôle ou la planification de l'action (Gut-Fayand, Amado, Bourdel, et al., 2000).

Ces anormalités du mouvement oculaire de poursuite régulière sont donc les plus solides de la recherche sur la schizophrénie et elles ont été mises en lien avec la fonction de la mémoire de travail, soulignant le rôle important que joue le traitement cognitif dans

[10] Discours incohérent dans lequel la proximité phonologique devient la priorité.

l'initiation et le maintien de la poursuite oculaire (Park & Holzman, 1993). Les patients schizophrènes, malgré une généralisation des troubles cognitifs, peuvent appréhender des tâches complexes et développer des stratégies d'une manière parfaitement normale, mais ces stratégies sont compromises par le ralentissement du traitement de l'information dans la mémoire de travail (Huddy, Hodgson, Joyce, et al., 2007).

Ces recherches montrent donc que les perturbations des mouvements oculaires de poursuite régulière sont les plus fréquentes dans la schizophrénie (Lipton, Levin & Holzman, 1980 ; Iacono & Koenig, 1983 ; Ross, 2000), par conséquent ces perturbations induisent un taux de mouvements de saccades oculaires plus élevés (Sweeney, Clementz, Haas, et al., 1994), ce qui reflète principalement un disfonctionnement dans l'inhibition des saccades (Van Tricht, Nieman, Bour, et al., 2010). De plus, ce taux élevé de saccades oculaires serai d'autant plus prégnant au sein de la forme clinique de type désorganisée, ceci amenant à penser que le type de symptôme pourrait influencer le contrôle ou la planification de l'action (Gut-Fayand, Amado, Bourdel, et al., 2000). Les techniques d'« *eye-tracking* » sont également utiles pour l'identification des individus avec un risque accru de développer une psychose (UHR), qui montrent un dysfonctionnement dans l'inhibition des saccades également présent dans la schizophrénie, et peuvent être utilisés comme un indice des effets de traitement de la mémoire épisodique (Van Tricht, Nieman, Bour, et al., 2010 ; Hannula, Ranganath, Ramsay, et al., 2010).

1.6 Conclusion.

Il est important de rappeler le polymorphisme de l'expression clinique de la schizophrénie, ce qui engendre des difficultés à établir un consensus entre ses limites nosographiques avec celles d'autres maladies psychiatriques. La schizophrénie est indubitablement plus complexe que ce que tout le monde suspectait. Ses manifestations comprennent des formes variées de symptômes, dont des troubles de « *eye-tracking* » présents également chez les apparentés au 1er degré des sujets schizophrènes, par ailleurs asymptomatiques et sans troubles. Ce constat a amené certains chercheurs tels que Holzman (2000) à adopter la position selon laquelle la schizophrénie est une forme d'un trouble neurocognitif très probablement plus fréquent, incluant des troubles de « *eye-tracking* », des formes légères de glissement de la pensée, et peut-être d'autres caractéristiques co-familiales telles que des facultés affaiblies de la mémoire de travail au niveau spatial. Cependant, la méthodologie d'inspiration pragmatique, cognitive et formelle d'analyse du dialogue, conduit à une description plus précise des symptômes de la schizophrénie, permettant à la fois de mieux spécifier et de mieux différencier les syndromes et les éventuels troubles de la pensée (Musiol & Rebuschi, 2007 ; Amblard, Rebuschi & Musiol, 2012). Ces recherches récentes, et toujours en cours, s'appuient sur une méthodologie d'analyse de l'interaction verbale d'inspiration pragmatique et cognitive qui considère l'interaction verbale comme le « lieu naturel d'expression des symptômes » (Trognon, 1992 ; Musiol, 1992 ; Musiol & Verhaegen, 2009). L'approche pragmatique des pathologies, et notamment de la schizophrénie, tient donc la transaction dialogique pour domaine d'expression « naturel » du trouble. Tout se passe comme si celui-ci s'exprimait et s'appréhendait en premier lieu dans une relation, donc dans une interaction (Trognon & Musiol, 1996). Plus largement, et compte-tenu de la littérature scientifique portant sur les comportements non-verbaux impliqués dans l'interaction chez les patients schizophrènes, on peut élargir la problématique de l'appréhension des troubles schizophréniques à d'autres registres que le discours. Ceci amenant à spécifier chacune des perturbations des schizophrènes identifiées dans chaque registre comportemental mis à l'œuvre dans l'interaction, comme l'a fait l'ethnométhodologie. Ce dernier courant de recherche envisage l'interaction de manière multimodale. Il intègre les données issues des différents comportements observables au cours d'une interaction à une analyse de type conversationnelle. Cependant, les observations de ces chercheurs n'ont pas été réalisées au moyen de systèmes de « *eye-tracking* » permettant l'enregistrement de données fines et précises, tels que le système FaceLAB5 qui sera utilisé dans cette recherche. Leurs recherches ont néanmoins conduit à penser que, à l'heure actuelle, il convient de développer les connaissances dont on dispose sur le fonctionnement de l'interaction en général (incluant le

registre verbal et les registres non-verbaux), compte-tenu des avancées technologiques qui permettent d'associer les registres verbaux et non-verbaux. Il est en effet dorénavant techniquement et formellement possible d'appréhender et de décrire avec précision les capacités interactionnelles des patients schizophrènes afin de mieux connaître cette pathologie et de contribuer aux techniques de prise en charge adaptées à leurs troubles cognitifs.

Dans cette étude, nous considérons donc que l'interaction est composée de différents registres étroitement liés les uns aux autres. Tout d'abord, le registre verbal dans lequel la conversation est envisagée comme une situation naturelle d'usage de la langue (Clark, 1996, 1999) et d'exercice de l'intercompréhension (Trognon & St Dizier, 1999 ; Trognon, 2001 ; Sorsana & Musiol, 2005). De plus, elle est dotée de certaines propriétés qui permettent de distinguer des unités de niveaux différents (Vanderveken, 2007) qui mettent en exergue l'articulation du discours dont la structure est largement déterminée par les contraintes de l'interaction verbale (Roulet, Auchlin, Moeschler, et al., 1987). Cette structure s'élabore de manière hiérarchique, c'est-à-dire qu'il existe une hiérarchie des différents niveaux de signification et de communication de l'usage et de la compréhension des actes de langage (Vanderveken, 2002). Cette hiérarchisation du discours permet notamment de distinguer des séquences discursives qui résultent de la mise en relation de structures d'intervention et de configurations référentielles spécifiques (Roulet, Filliettaz & Grobet, 2001). Lorsque des individus échangent, ils ne dialoguent pas nécessairement. La mise en place des dialogues est régie par certaines règles qui nous amènent à définir le dialogue comme étant une élaboration cognitive en co-construction dans un échange. Par conséquent, il prend forme quand l'un des interlocuteurs s'appuie sur un acte de langage d'un autre pour élaborer la suite de l'échange, c'est-à-dire quand le locuteur infère à partir du « *common ground* » l'acte de langage qu'il produit. Cependant, nous pourrions également considérer qu'il y a un dialogue lorsque l'un des interlocuteurs s'appuie sur une intervention non-verbale d'un autre pour élaborer la suite de l'échange, par exemples un regard direct, un hochement de tête, ou bien un sourire. Ce type de manifestations de l'attention portée à ces interventions non-verbales, ainsi que sa nature exacte (attention conjointe, attention sociale), restent toutefois à déterminer au sein de l'interaction.

Sur le plan méthodologique, comme nous l'avons montré, il est possible de mettre en relation les mouvements oculaires avec le registre verbal de l'interaction. Par conséquent, en considérant l'interaction en tant que lieu « naturel » d'expression des symptômes, et en se fondant sur les perturbations manifestées par les patients schizophrènes, identifiées dans

chacun de ces registres de l'interaction, il devient alors possible dégager un modèle dynamique d'analyse de l'interaction. En ce sens, nous avons cherché à mettre en relation la séquentialité du discours avec les mouvements de saccades oculaires produits au cours d'interactions en face-à-face entre un expérimentateur et un patient schizophrène et également entre un expérimentateur et un sujet non-psychiatrique. Les interactions entre l'expérimentateur et les sujets non-psychiatriques constitueront donc un corpus témoin, qui permettra la comparaison avec les interactions entre l'expérimentateur et les patients schizophrènes. Cette comparaison portera plus précisément sur l'analyse de l'alternance des tours de parole (donc la séquentialité du discours) et, de manière simultanée, sur l'analyse de la production de saccades oculaires.

Le modèle d'analyse de l'interaction prend appui sur le fait que la transgression des contraintes de coordination qu'étayent les différents types de ruptures discursives peut être expliquée en termes de troubles exprimant un déficit de la représentation de l'action sous forme « d'intention », ce déficit retentissant sur l'aptitude à coordonner l'action et donc à planifier les discours (Musiol & Verhaegen, 2009). Les ruptures sont souvent corrélées à des questions de traitements d'ambiguïtés qui échouent, qu'il s'agisse d'ambiguïtés lexicales (par exemple, dans le cas de certaines ruptures de type intra-intervention) ou d'ambiguïtés pragmatiques portant sur la fonction discursive de l'acte de discours (par exemple, dans le cas du débrayage conversationnel) (Musiol, 2009). Par ailleurs, le contexte visuel induit des effets de contexte dans la résolution d'ambiguïtés, la nécessité de réaliser une inférence pragmatique dans la résolution d'une ambigüité entraînant un retard de « *eye-tracking* » (Huang & Snedeker, 2009). Nous pouvons donc émettre l'hypothèse selon laquelle un marquage visuel spécifique peut être appréhendé au moment précis où un interlocuteur traite une ambiguïté. Par conséquent, le repérage des perturbations du discours, relevées au moyen du modèle d'analyse des discontinuités discursives et dialogiques, ainsi que le calcul du taux de saccades oculaires effectuées au moment précis où ces perturbations verbales ont lieu, renseignera sur les capacités de planification de l'action et plus globalement sur les processus cognitifs-intentionnels disponibles *in situ*, au sein de chaque population. Nous émettons donc l'hypothèse selon laquelle les patients schizophrènes manifesteront plus de discontinuités avec un taux de saccades oculaires plus élevé que les sujets non-psychiatriques.

Une hypothèse sous-jacente se dégage alors selon laquelle les perturbations que manifestent les patients se produisent à un moment précis de l'interaction et de manière simultanée. Cette hypothèse peut être étayée sur la base des résultats des recherches

neurologiques qui ont notamment identifié un dysfonctionnement du lobe frontal chez les patients schizophrènes. En effet, l'association des symptômes négatifs avec un « *eye-tracking* » pauvre fourni un support à l'hypothèse que le site cortical des difficultés de suivi oculaire est localisé dans le lobe frontal (Katsanis & Iacono, 1991). Il y aurait une déconnexion fonctionnelle entre les régions rostrale et caudale du cortex préfrontal latéral, du fait qu'une connexion anatomique avec le cortex préfrontal latéral ne peut être établie dans la schizophrénie (Barbalat, Chambon & Domenech, 2011). La faculté affaiblie d'inhibition des saccades serait donc le résultat d'un dysfonctionnement dans le système oculomoteur néocortical avec une implication présumée du réseau oculomoteur frontal (Krebs, Bourdel, Cherif, et al., 2010), et notamment du réseau fronto-striatal (Lencer, Reilly, Harris, et al., 2010). Par ailleurs, quand la tête est mobile, le colliculus supérieur, ainsi que le champ frontal et supplémentaire de l'œil, codent toujours un changement souhaité dans le regard, mais le déplacement du regard peut maintenant être produit en un mouvement coordonné des yeux et de la tête. Comme les muscles extra-oculaires et le cou fournissent des moyens indépendants de la production des mouvements, le signal de déplacement du regard doit être traité séparément par les motoneurones extra-oculaires et ceux du cou. La région en aval de la formation réticulaire pontique paramédiane est un site potentiel où l'œil et des voies distinctes existent pour le contrôle de la tête (Gandhi, Barton & Sparks, 2008). De plus, le sillon intra-pariétal joue un rôle spécifique dans la médiation des changements spatiaux et dans l'attention liée au regard. Le sillon temporal supérieur pourrait donc jouer un rôle plus général dans la médiation de la reconnaissance des caractéristiques changeantes du visage, telles que l'expression et la direction du regard (Tipples, 2005). Aux vues de ces constatations, et dans le but de parer tous biais d'interprétation, il est apparut nécessaire d'évaluer les fonctions exécutives des participants. Dans le cadre de cette recherche, certains processus exécutifs ont donc fait l'objet d'une évaluation spécifique, comme les capacités d'inhibition, de flexibilité et de mémoire. Les fonctions exécutives ont été évaluées au moyen du *California Verbal Learning Test* (CVLT) (Delis, Friedland, Kramer, et al., (1985), adaptation française Deweer, Poitrenaud, Kalafat, et al., 2007), de la *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III) et du *Trail Making Test* (TMT) (Reitan, 1955, 1958). L'hypothèse qui découle de ces constations est que les patients schizophrènes montrent plus de perturbations cognitives que les participants du groupe témoin. Et, nous tenterons de mettre en lien ces perturbations avec la production de saccades oculaires et le déroulement séquentiel de l'interaction au sein de chaque groupe.

Pour conclure, en accord avec les études précédentes réalisées dans les domaines de la psychopathologie cognitive, des neurosciences et du suivi des mouvements oculaires, nous nous attendons à vérifier les hypothèses opérationnelles suivantes :

- Les participants du groupe témoin manifesteront moins de ruptures discursives que les participants du groupe de patients schizophrènes ;
- Les participants du groupe de patients schizophrènes produiront plus de mouvements de saccades oculaires que les participants du groupe témoin ;
- Les participants du groupe témoin obtiendront de meilleures performances aux tests d'évaluation des fonctions exécutives que les participants du groupe de patients schizophrènes.

De plus, le dispositif expérimental utilisé dans cette recherche va permettre une analyse précise :

- du déroulement séquentiel de l'interaction, ce qui renseignera sur les capacités de maintien de l'interaction des patients schizophrènes en comparaison aux participants du groupe témoin ;
- de la production du mouvement de saccade en fonction du déroulement séquentiel et des discontinuités du discours au sein de chacun des groupes expérimentaux ;
- de l'impact des éventuels troubles des fonctions exécutives sur le maintien de l'interaction.

Ces hypothèses et analyses seront donc mises à l'épreuve sur la base de la méthodologie de recherche détaillée dans la partie suivante.

2.Méthodologie.

2.1 Caractéristiques des participants.

18 patients répondant aux critères DSM-IV de schizophrénie (*American Psychiatric Association*, 1994) âgés de 18 à 44 ans ont été recrutés au sein du Centre hospitalier Le Vinatier de Bron (69677), dans les services du Centre régional de dépistage et de prises en charge des troubles psychiatriques d'origine génétique et du Service Universitaire de Réhabilitation (SUR), UMR 5229 CNRS.

24 sujets contrôles âgés de 19 à 39 ans, appariés selon le sexe et le nombre d'années d'études, ont été recrutés, après une évaluation permettant d'écarter tout trouble de la personnalité (SCID-II ; *Structured Clinical Interview for DSM-IV* ; version française validée par Bouvard et al., 1999).

Les sujets inclus dans cette étude ne devaient pas présenter de pathologie somatique grave ou non stabilisée, d'antécédents susceptibles d'affecter l'anatomie cérébrale ou liés à une anomalie (i.e. souffrance néonatale, traumatisme crânien, opération neurochirurgicale, comitialité, AVC), de troubles liés à l'utilisation de substances psycho-actives, de troubles sensoriels invalidants (en particulier visuels) ou d'antécédents d'anesthésie générale dans les trois mois précédents. Pour le groupe de sujets contrôles, aucun ne devait avoir pris de médicament psychotrope dans les 3 semaines précédentes à l'étude.

En conformité avec la loi n°2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, cette recherche biomédicale, ne portant pas sur un produit, promue par l'Université de Lorraine et la Maison des Sciences de l'homme de Lorraine a été autorisée par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé sous le numéro ID RCB 2010-A00163-38. Elle a également reçu l'autorisation du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé (CCTIRS) et de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) ainsi qu'un avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) Est III[11].

Tous les participants inclus, sujets contrôles et patients, ont été informés par oral et par écrit des modalités de l'étude et ont tous donné leur consentement éclairé par écrit préalablement à la recherche.

[11] Notons qu'entre la demande initiale faite au CPP et l'obtention de toutes les accréditations nécessaires, il aura fallu trois ans de relances administratives.

Les caractéristiques des sujets par groupe, par sexe, par âge ainsi que par niveau d'étude sont décrites dans le Tableau 1. Le groupe de sujets contrôles ne diffère pas significativement des patients pour le niveau d'étude évalué en fonction du nombre d'années depuis le cours préparatoire (un niveau bac est donc égal à 12 années d'études), ainsi que pour la proportion d'hommes et de femmes au sein des deux groupes. En revanche, les hommes du groupe témoin sont significativement plus jeunes (23.19 ± 5.50) que les hommes schizophrènes (28.27 ± 7.24 ; p = 0.0165), tout comme l'âge des femmes qui montre une différence significative au seuil (p = 0.0514) entre les femmes du groupe témoin (22.13 ± 3.64) et les femmes du groupe de patients (30 ± 6). Cependant aucune étude n'a pour l'heure montré que le facteur âge dans la tranche 18-44 ans était susceptible d'interférer avec les performances oculomotrices.

	Témoins N = 24		**Schizophrènes** N = 18	
Sexe	Homme	Femme	Homme	Femme
Nombre	16	8	15	3
Age	23.19 ± 5.50**	22.13 ± 3.64*	28.27 ± 7.24	30 ± 6
Niveau d'étude (en années)	13.13 ± 1.02	13 ± 0.93	12.20 ± 1.47	13 ± 0.71

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type pour l'âge et le niveau d'étude.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 1 : *Description des sujets.*

2.2 Evaluations des participants.

2.2.1 Evaluation clinique.

La *Positive And Negative Scale for Schizophrenia* (PANSS) (Kay et Opler, 1986) a été administrée aux sujets schizophrènes par leur médecin psychiatre afin de fournir une évaluation symptomatologique des patients. Il s'agit d'un entretien semi-structuré qui permet de recueillir des informations auprès du patient, ainsi que des éléments apportés par des soignants et des membres de la famille. Cette échelle permet de caractériser un ensemble de symptômes et d'estimer la sévérité de la schizophrénie. Elle est constituée de trente items cotés sur une échelle de sept points (de 1 absence du trouble à 7 présence extrême), répartis en trois échelles : positive, négative et globale. L'échelle positive est composée de sept

symptômes positifs (i.e. hallucinations, idées délirantes, méfiance, etc.) ; l'échelle négative est également composée de sept symptômes négatifs (i.e. repli social, émoussement affectif, difficultés dans les contacts, etc.) et seize items composent l'échelle globale. Le score total varie de 30 (pas de schizophrénie) à 210 (schizophrénie sévère).

La *Structured Clinical Interview for DSM-IV* – version II (SCID-II) (version française validée par Bouvard et al., 1999) a été administrée aux sujets contrôles afin de s'assurer de l'absence de troubles de la personnalité au sein de ce groupe. Il s'agit d'un entretien structuré qui reprend les réponses du sujet à un auto-questionnaire. L'auto-questionnaire comprend 119 questions auxquelles le sujet doit répondre par oui ou non. Les questions portent sur le type de comportements que peut avoir le sujet et le type de sensation qu'il a ou a pu ressentir. L'entretien structuré permet de spécifier chacun des comportements et sentiments évoqués par le sujet, en attribuant un score à chacun (1 absent ou faux, 2 en dessous du seuil, 3 au seuil ou vrai). Ensuite, le nombre d'items cotés 3 sont comptabilisés par dimension, fournissant ainsi un score à chacune des 13 dimensions de la personnalité évaluée par ce test. Les types de personnalité sont définis comme suit par la *Structured Clinical Interview for DSM-IV* – version II (SCID-II) (version française validée par Bouvard et al., 1999) :

- ***Evitante*** : modèle diffus d'inhibition sociale, le sentiment de ne pas être à la hauteur avec une hypersensibilité à l'appréciation négative ;
- ***Dépendante*** : besoin diffus et excessif, que l'on prenne soin de lui (d'elle) conduisant à un comportement de soumission et d'attachement et de peur de la séparation ;
- ***Obsessive compulsive*** : modèle diffus de préoccupation vis à vis de l'ordre, du contrôle de l'esprit et des relations interpersonnelles, de la perfection au dépend de la souplesse, de l'ouverture aux autres, et de l'efficacité ;
- ***Négativiste / Passive – agressive*** : modèle diffus d'attitudes négativistes et une résistance passive à l'exécution de tâches demandées par d'autres personnes ;
- ***Dépressive*** : modèle diffus de perceptions dépressives ;
- ***Paranoïaque*** : méfiance et suspicion diffuses envers les autres, telle que les motifs s'y rapportant sont perçus comme malveillants ;
- ***Schizotypique*** : modèle de déficience sociale et interpersonnelle marquée par un malaise aigu et une capacité réduite pour les relations proches avec les autres ainsi que des déformations cognitives ou de perception et des excentricités dans le comportement ;

- ***Schizoïde*** : modèle diffus de détachement des relations sociales et un éventail restreint de manières d'exprimer l'émotion dans les situations interpersonnelles ;
- ***Histrionique*** : modèle diffus d'émotions excessives et une recherche pour attirer l'attention ;
- Narcissique : modèle diffus qui consiste à se considérer comme quelqu'un de grandiose (dans ses fantasmes ou dans le comportement), besoin d'être admiré(e) et manque d'empathie ;
- ***Borderline*** : modèle diffus d'instabilité dans les relations interpersonnelles, la perception de soi, l'affectivité, et une impulsivité prononcée ;
- ***Antisociale*** : A. L'individu a au moins 18 ans. B. Il n'y a pas de preuve d'un Trouble de Conduite avec des crises avant l'âge de 15 ans. C. Il y a un modèle diffus d'irrespect à l'égard de la violation des droits des autres, commençant à l'âge de 15 ans ;
- ***Non spécifiée*** : cette catégorie est réservée aux troubles de la personnalité fonctionnant qui ne remplissent pas les critères pour un Trouble de la Personnalité spécifique. Un exemple est la présence de caractéristiques de plus d'un Trouble spécifique de la Personnalité qui ne remplit pas le critère complètement pour aucun des Troubles de la Personnalité (« personnalité mélangées ») mais qui réunis provoquent une gêne ou un affaiblissement clinique important dans un ou plusieurs domaines de fonctionnement (par exemple : social ou d'occupation)

Si un sujet atteint un score seuil à une dimension, on peut conclure qu'il présente un trouble de la personnalité spécifique à cette dimension, il sera donc exclu de l'étude. Notons qu'aucun témoin n'a présenté de score seuil, ils ont donc tous été inclus.

2.2.2 Evaluation neuropsychologique.

La version abrégée validée par Axelrod, Ryan & Ward (2001) de la *Wechsler Adult Intelligence Scale*-III, troisième édition de l'échelle d'intelligence de Wechsler (1997), le *Trail Making Test* (Reitan, 1955, 1958) ainsi que le *California Verbal Learning Test* (Delis, Friedland, Kramer, et al., (1985), adaptation française Deweer, Poitrenaud, Kalafat, et al., 2007) ont été administrés à tous les participants à la recherche.

Ces trois tests ont notamment permis de valider le critère d'inclusion selon lequel les sujets devaient avoir un quotient intellectuel supérieur à 70. Notons que, en fonction de ce critère (QI supérieur à 70), tous les participants ont été inclus.

Les résultats à ces tests neuropsychologiques ont par ailleurs fourni quelques indices sur les fonctions exécutives des participants amenant à spécifier les caractéristiques neuropsychologiques de chacun des groupes.

2.2.2.1 *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III).

Les performances à la WAIS-III peuvent être interprétées en termes de profil de notes. La comparaison du fonctionnement d'un individu dans deux domaines cognitifs permet de générer des hypothèses à propos du caractère opérationnel ou déficient de ses aptitudes cognitives. Une telle comparaison des aptitudes se base sur la signification statistique des différences entre les quotients intellectuels (QI) et/ou entre les indices factoriels (IF). Cette procédure permet d'identifier les profils de forces et de faiblesses potentiellement porteurs de sens. Une telle démarche est particulièrement importante pour mettre en évidence des déficits fonctionnels et pour planifier des programmes de remédiation. De plus, des auteurs, tels que Matarazzo & Herman (1985), ont insisté sur la nécessité de prendre en considération la significativité statistique ainsi que la signification clinique (fréquence dans la population) de différences entre le quotient intellectuel verbal (QIV) et le quotient intellectuel de performance (QIP). En effet, si une différence statistiquement significative et psychologiquement signifiante est observée, il faut en tenir compte dans l'interprétation du quotient intellectuel total (QIT). De plus, il faut s'attendre à une certaine homogénéité des scores autour de la norme attendue ou autour de la propre norme du sujet. L'hétérogénéité des scores indiquant, dans la plupart des cas, une pathologie (Wechsler, 1997).

Une note standard (NS) dans la norme attendue en fonction de l'âge du sujet se situe à 10 avec un écart-type de 3. Les quotients intellectuels (QI) et les indices factoriels (IF) dans la norme attendue en fonction de l'âge du sujet se situent, quant à eux, à 100 avec un écart-type de 30. Cependant, le sujet évalué peut avoir un fonctionnement au dessus ou au dessous de 10 ± 3 pour les NS et de 100 ±- 30 pour les QI et IF. Dans ce cas, on tiendra compte des écarts de scores en fonction de cette « norme » pour déterminer s'il existe un affaiblissement de certaines compétences cognitives. Le Tableau 2 renseigne sur la classification des QI et IF établis par Wechsler.

Quotient Intellectuel et Indices Factoriels	Classification	Courbe normale théorique %
130 et +	Très supérieur	2,2
120 – 129	Supérieur	6,7
110 – 119	Moyen supérieur	16,1
90 – 109	Moyen	50
80 – 89	Moyen inférieur	16,1
70 – 79	Limite	6,7
69 et -	Très faible	2,2

Tableau 2 : *Classification des QI et des indices factoriels (Wechsler, 1997).*

Les huit subtests qui composent la version abrégée de la WAIS-III que nous avons administré aux participants sont les suivants :

- ***Similitude*** : le sujet doit trouver la similitude entre une paire de mots composée de deux objets ou deux concepts, par exemple, il est demandé au sujet « en quoi un bateau et une voiture se ressemblent ? ». Ce subtest permet une évaluation du raisonnement verbal et de la formation de concepts. Il fait appel à l'intelligence cristallisée, au raisonnement abstrait, aux capacités de conceptualisation, de généralisation verbale et de catégorisation. Une mauvaise performance implique donc une déficience de la logique abstraite et de la pensée catégorielle (Wechsler, 2008) ;
- ***Information*** : il s'agit de répondre à des questions de culture générale. Ce subtest fait appel à des capacités de recherche et de sélection de connaissances générales stockées en mémoire sémantique. Il met donc en œuvre l'intelligence cristallisée et la mémoire à long terme. Il est conçu pour évaluer la capacité du sujet à acquérir, retenir et restituer des connaissances générales et factuelles. Une bonne performance implique une certaine adaptation sociale, une aisance verbale, ainsi que l'investissement et l'intégration de données culturelles et sociales (Wechsler, 2008) ;
- ***Vocabulaire*** : le sujet est invité à donner le sens de certains mots présentés oralement et par écrit. Ce subtest est conçu pour évaluer la connaissance du lexique et la formation de concepts verbaux. Il mesure l'intelligence cristallisée, les bases de connaissances, la capacité à apprendre, les mémoires à long terme et sémantique et le

niveau de développement du langage. Il permet également une évaluation des capacités d'expression verbale et d'abstraction (Wechsler, 2008) ;

- ***Mémoire des chiffres*** : il s'agit de mémoriser des séquences de chiffres et de les répéter, ce subtest fait donc appel à la mémoire de travail et à la mémoire à court terme. La capacité de répéter des chiffres, dans l'ordre de leur présentation orale (empan endroit) ainsi que dans l'ordre inverse de leur présentation orale (empan envers), peut être considérée comme une mesure de l'attention. Afin de déterminer si un déficit ou des fluctuations de l'attention sont présents chez les sujets, il faut comparer les performances à ce subtest en repérant une éventuelle dissociation entre l'empan endroit et l'empan envers (Kaplan, et al., 1991). Pour ce faire, chaque empan est rapporté aux normes établies par Grégoire & Van Der Linden en 1997, qui prennent en considération l'âge et le niveau socio-éducatif des sujets. De plus, le passage d'un type de tâche à l'autre demande de la flexibilité cognitive et de la vivacité intellectuelle. La première partie du subtest, en ordre direct, implique un apprentissage par cœur, la mémoire, l'attention, l'encodage et les processus auditifs. La seconde partie du subtest, en ordre inverse, implique la mémoire de travail, la transformation de l'information, la manipulation mentale et l'imagerie visuo-spatiale (Wechsler, 2008) ;
- ***Arithmétique*** : consiste à résoudre des problèmes arithmétiques sans support visuel ni écrit. Ce subtest fait donc appel aux capacités de représentation symbolique, de représentation mentale (de situations concrètes et d'opérations complexes) et d'abstraction. Il fait également appel à la concentration, à la mémoire à court et à long terme, aux processus séquentiels et au raisonnement fluide. Une mauvaise performance à ce subtest peut être le reflet de difficultés de représentation mentale et de non utilisation de la représentation (Wechsler, 2008) ;
- ***Code*** : consiste à compléter le plus possible de case selon un code préétablit de 9 symboles appariés à des chiffres en 2 minutes. Ce subtest renseigne donc sur les capacités de vitesse de traitement psychomoteur fin et de mémoire de travail visuel, et il est à mettre en lien avec les ressources attentionnelles et de contrôle cognitif du sujet. Pour des scores performant, il est nécessaire de disposé d'une bonne vitesse motrice, d'initier la mémoire de travail visuel, d'un bon contrôle de sa production en motricité fine. A l'inverse, des scores faibles peuvent révéler un ralentissement psychomoteur et des difficultés d'apprentissage (Wechsler, 2008) ;

- ***Matrice*** : le sujet doit sélectionner parmi plusieurs possibilités la partie manquante d'une matrice, c'est-à-dire d'une suite logique de symboles. Ce subtest implique l'intelligence fluide et l'intelligence visuo-spatiale générale. Il fait appel aux capacités de classification et d'aptitudes spatiales ainsi que d'organisation perceptive (Wechsler, 2008) ;
- ***Complètement d'image*** : il s'agit de repérer visuellement une partie manquante dans une image. Ce subtest permet une évaluation de la perception et de l'organisation visuelles, ainsi que des capacités de raisonnement, d'abstraction et d'exploration visuelle. Il permet donc d'appréhender les capacités de concentration et de reconnaissance visuelle des détails essentiels des objets. Une mauvaise performance à ce subtest peut révéler un retrait de la réalité (par un manque d'attention portée aux détails et d'adaptation à la réalité) ainsi que des troubles de l'attention et de la concentration (Wechsler, 2008).

Les NS obtenues à ces subtests ont permis d'estimer les différents QI fournit par la WAIS-III selon les critères suivants :

- ***Quotient Intellectuel Verbal (QIV)*** : c'est une mesure des connaissances acquises, du raisonnement verbal et de l'attention portée à du matériel verbal. Les items qui composent les subtests de cette échelle sont présentés verbalement et le sujet doit fournir une réponse orale (Wechsler, 1997). Le QIV est estimé à partir du calcul suivant : 2 x (information + similitude) + (mémoire des chiffres + arithmétique) (Wymer, Rayls & Wagner, 2003) ;
- ***Quotient Intellectuel de Performance (QIP)*** : c'est une mesure du raisonnement fluide, du traitement spatial, de l'attention aux détails et de l'intégration visuo-motrice. Les tâches qui le composent apparaissent relativement neuves aux sujets testés pour la première fois (Wechsler, 1997). Le QIP est estimé à partir du calcul suivant : 2 x (complètement d'images + matrice) + code (Wymer, Rayls & Wagner, 2003) ;
- ***Quotient Intellectuel Total (QIT)*** : représente une synthèse des résultats à l'ensemble des subtests. Il procure une estimation du niveau général de fonctionnement intellectuel d'un individu. Englobant le QIV et le QIP, il est souvent considéré comme la valeur la plus représentative du facteur g ou du fonctionnement intellectuel global

(Wechsler, 1997). Le QIT est donc estimé à partir de la somme de deux quotients intellectuels précédemment estimés (Wymer, Rayls & Wagner, 2003).

Ces NS ont également permis d'estimer trois des quatre[12] indices factoriels fournit par la WAIS-III selon les critères suivants :

- ***Indice de Compréhension Verbale (ICV)*** : c'est une mesure des connaissances verbales et du raisonnement verbal (Wechsler, 1997). L'ICV a été estimé à partir des notes standards obtenues aux subtests similitude et vocabulaire et selon le calcul suivant : [(15/5,628)*((similitude+vocabulaire)-20) + 100] (Crawford, Allum & Kinion, 2008). Plusieurs théories du fonctionnement cognitif soulignent l'importance de la fluidité du raisonnement qui fait appel à un processus de manipulation des abstractions, des règles, des généralisations et des relations logiques (Caroll, 1993), notamment mis en œuvre dans le subtest similitude ;
- ***Indice de Mémoire de Travail (IMT)*** : cet indice comprend une série de tâches qui demandent aux sujets d'être attentifs à certaines informations, de les retenir brièvement, de les traiter, puis de fournir une réponse (Wechsler, 1997). L'IMT a été estimé à partir des notes standards obtenues aux subtests arithmétique et mémoire des chiffres et selon le calcul suivant : [(15/5,231)*((arithmétique + mémoire des chiffres)-20) + 100] (Crawford, Allum & Kinion, 2008). La mémoire de travail est donc la capacité à maintenir, de manière active et consciente, l'information reçue, de pouvoir pratiquer sur cette information des manipulations ou des opérations et d'en produire un résultat. De plus, la mémoire de travail serait une composante essentielle du raisonnement fluide et d'autres processus cognitifs supérieurs (Wechsler, 2008) ;
- ***Indice de Vitesse de Traitement (IVT)*** : c'est une mesure de la capacité à traiter rapidement des informations visuelles (Wechsler, 1997). L'IVT a été estimé à partir de la note standard obtenue au subtest code et selon le calcul suivant : [(15/3) + (code - 10) + 100] (Crawford, Allum & Kinion, 2008). La vitesse de traitement de l'information est liée de manière dynamique aux aptitudes mentales, à la performance en lecture et à son développement, au raisonnement par la conservation des ressources cognitives, et à l'utilisation efficace de la mémoire de travail pour réaliser des tâches

[12] Le quatrième indice factoriel est l'indice d'organisation perceptive (IOP), le choix des subtests administrés ne nous permettait pas de l'estimer.

difficiles exigeant de la fluidité. La vitesse de traitement est donc un élément important du fonctionnement cognitif (Wechsler, 2008).

La comparaison de l'ICV et de l'IMT permet de mettre en évidence des différences entre, d'une part, la capacité à retenir et à traiter de l'information en mémoire et, d'autre part, les connaissances acquises et les capacités de raisonnement verbal. La comparaison de l'ICV et de l'IVT permet de mettre en évidence des différences entre, d'une part, les connaissances acquises et les capacités de raisonnement verbal et, d'autre part, les capacités à traiter rapidement des informations. La comparaison de l'IMT et de l'IVT permet de mettre en évidence des différences entre, d'une part, la capacité à retenir et à traiter de l'information en mémoire et, d'autre part, les capacités à traiter rapidement des informations.

2.2.2.2 *Trail Making Test* (TMT).

Le concept de flexibilité cognitive a été bien étudié. Cependant, il n'y a pas, à l'heure actuelle, de consensus au sein de la littérature concernant précisément la façon de définir ou de mesurer ce concept. De manière générale, la capacité de passer d'un ensemble cognitif à un autre afin de s'adapter à l'évolution des stimuli de l'environnement semble être l'élément central de la plupart des définitions opérationnelles de la flexibilité cognitive. Par conséquent, c'est la compétence spécifique de commutation des jeux cognitifs qui est évaluée et, c'est ce qui différencie les différentes mesures de flexibilité cognitive (Dennis & Vander Wal, 2010). Les instruments utilisés pour mesurer la flexibilité cognitive sont très variés, et l'un des plus utilisés reste le *Trail Making Test* (TMT).

Le TMT est issu de l'« *Army Individual Test Baterry* » et nécessite de nombreux processus parmi lesquels l'exploration visuo-spatiale, la lecture de chiffres et de lettres et une exécution motrice rapide (Weintraub & Mesulam, 1985). La forme pour adulte est composée de deux parties (A et B) et comporte 25 stimuli. Il nécessite de relier en ordre croissant des chiffres (allant de 1 à 25) pour la partie A et des chiffres (allant de 1 à 13) et des lettres (allant de A à L) pour la partie B, répartis de manière aléatoire sur une feuille de format A4. La consigne est de tracer les traits sans lever le crayon du papier et de réaliser la tâche le plus rapidement et avec le moins d'erreurs possibles. Les consignes sont répétées jusqu'à ce qu'elles soient comprises (Reitan, 1958 ; Spreen & Strauss, 1998). Un pré-test de huit stimuli est réalisé

avant chaque partie. Si le sujet commet une erreur, l'examinateur le lui signale immédiatement et le sujet doit la corriger en partant du stimulus où il a commis l'erreur. Le temps de réalisation total est chronométré et inclut le(s) temps de correction. Le temps nécessaire à la réalisation de l'ensemble de l'épreuve est compris entre 3 et 10 minutes mais il n'apparaît pas utile de continuer le test au-delà de 5 minutes. La performance est exprimée en temps de passation (secondes) pour chacune des parties, et pour la différence de temps entre les deux parties (Meulemans, 2008). La performance est influencée par l'âge et le niveau d'éducation, et il existe des données normatives anglophones (Reitan, 1958 ; Davies, 1968 ; Fromm-Auch & Yeudall, 1983 ; Spreen & Strauss, 1998). L'interprétation des performances tient compte des temps de passation aux parties A et B, du nombre total d'erreurs commises, et du nombre de persévérations (à la partie B). Une persévération est définie par l'absence d'alternance chiffre-lettre. Un ralentissement aux parties A et B témoigne d'un déficit pouvant concerner la rapidité perceptivo-motrice, la lecture ou l'exploration visuo-spatiale. Un ralentissement spécifique de la partie B ou des erreurs de persévération suggèrent un déficit de la flexibilité réactive (Meulemans, 2008).

Donc le TMT évalue avec une contrainte temporelle la vitesse psychomotrice, l'attention sélective, la flexibilité mentale (« spontanée » pour la partie A et « réactive » pour la partie B), mais aussi la reconnaissance de symboles et enfin le *tracking* visuel. Selon les données de la littérature, les patients présentant un trouble schizophrénique sont plus lents que les témoins, dans toutes les composantes du test (Braff, Heaton, & Kuck, 1991).

Dans l'étude présentée ici, nous avons utilisé les normes établies par Meulemans en 2008, en fonction de l'âge et du niveau socio-éducatif des participants. Ces normes permettent la standardisation des temps obtenus aux parties A et B du test, ainsi que du nombre de persévérations. Elles ont été établies selon trois classes d'âge : inférieur à 40 ans, entre 40 ans et 59 ans et, supérieur ou égal à 60 ans ; et, selon trois niveaux socio-éducatifs : inférieur ou égal au brevet des collèges, supérieur au brevet des collèges mais inférieur au baccalauréat et, baccalauréat et plus. On obtient ainsi neuf rangs permettant le calcul des temps standards de réalisation du test et une note standard de persévération tenant compte de l'âge et du niveau de chaque participant.

2.2.2.3 *California Verbal Learning Test* (CVLT).

Le California Verbal Learning Test (CVLT) (Delis et al., (1985), adaptation française Deweer et al., 2007) permet une évaluation de la mémoire épisodique. Ce test consiste en la présentation orale d'une liste de courses (liste A composée de 16 items appartenant à quatre catégories sémantiques) que le sujet doit retenir et restituer dans l'ordre qui lui convient, et ceci cinq fois de suite. Après quoi, une seconde liste de courses (liste B composée de 16 items appartenant à quatre catégories sémantiques dont deux partagées avec la liste A) est présentée une seule fois aux sujets. Les sujets doivent ensuite rappeler les items de la liste A librement et avec des indices (selon les catégories sémantiques) à court et long terme. Et enfin, l'épreuve se termine par une épreuve de reconnaissance des 16 items de la liste A parmi 40 items. Le CVLT fournit ainsi des indices : de mesure du rappel, des caractéristiques d'apprentissage des sujets, du type d'erreurs de rappel, d'effets de position (primauté/récence) et de mesure de reconnaissance. De plus, un score de *Discriminant Function* est calculé, si ce score DF est à 0, on le considère comme un indicateur d'un « manque d'effort » de la part du participant (Baker, Donders, & Thompson, 2000).

Les mesures du rappel sont les suivantes :

- ***rappel libre immédiat Liste A Essai 1 / rappel libre immédiat Liste A Essai 5 / rappel libre immédiat Liste A Essai 1 à 5*** : les mesures de rappel libre immédiat de la liste A, essai 1, essai 5 et essai 1-5, fournissent des notes reflétant globalement les performances d'apprentissage du sujet, et permettent d'estimer la constance du rappel au cours des essais successifs. Les capacités des sujets à rappeler les mêmes mots à la suite de présentations successives d'une même liste sont très variables. On peut observer un rappel inconstant lorsqu'un sujet aux capacités d'apprentissage limitées abandonne une stratégie de rappel pour une autre. Il peut s'agir d'une incapacité à retenir le plan de mémorisation. Autrement dit, une constance faible témoigne d'un apprentissage au hasard, ou d'un style d'apprentissage désorganisé, et peut indiquer que le sujet a du mal à formuler ou à maintenir un plan d'apprentissage.
- ***pente d'apprentissage (PENTE)*** : le CVLT permet de quantifier le taux d'apprentissage au cours des cinq essais successifs d'apprentissage de la liste A. La pente de la droite de régression indique le taux d'apprentissage supplémentaire par essai. Une pente proche de zéro indique que le sujet a atteint rapidement un plateau

d’apprentissage ; une pente supérieure à 1 reflète une progression notable d’un essai à l’autre.

- ***rappel libre immédiat Liste B / interférence proactive*** : la liste B sert de liste interférente, elle est lue au sujet immédiatement après le cinquième essai d’apprentissage de la liste A. Tout comme la liste A, elle est composée de 16 mots tirés de quatre catégories sémantiques à raison de quatre mots par catégories. Deux des catégories de la liste B, fruits et herbes et épices, sont les mêmes que des catégories de la liste A, et sont référencées comme catégories « partagées » (ou communes). Les deux autres catégories de la liste B, poissons et ustensiles de cuisine, diffèrent des catégories de la liste A, outils et vêtements, et sont référencées comme catégories « non partagées » (ou non communes). La variable partagé/non partagé permet une estimation plus fine de l’interférence proactive. L’interférence proactive a été définit par Postman en 1971, comme étant l’effet délétère d’un apprentissage antérieur sur la rétention d’un matériel appris ultérieurement, et peut se manifester d’au moins deux manières dans le CVLT. D’une part, le rappel immédiat de la liste B peut être moins bon que le rappel immédiat du premier essai de la liste A ; ce qui serait le résultat de l’interférence induite par les cinq essais d’apprentissage de la liste A. D’autre part, le rappel des mots appartenant aux catégories sémantiques partagées peut être moins bon que le rappel des mots appartenant aux catégories sémantiques non partagées ; ce qui est appelé échappement à l’interférence proactive par Butters & Cermak (1980). Par conséquent, toute diminution du rappel de la liste B, en particulier pour les mots relevant des catégories partagées, peut résulter d’une interférence proactive.
- ***rappel libre à court terme Liste A (RLCT) / interférence rétroactive*** : après une seule présentation de la liste B, on procède au rappel libre de la liste A, sans nouvelle présentation orale de celle-ci. Il est alors possible d’observer une diminution de la performance de ce rappel à court terme par rapport au cinquième essai d’apprentissage de la liste A. Cette diminution peut être le résultat à la fois du court délai de rappel et de l’interférence découlant de l’apprentissage de la liste B. Cet effet est qualifié par les termes interférence rétroactive, c'est-à-dire l’effet délétère d’un second apprentissage sur la rétention d’un matériel appris au préalable (Postman, 1971). Une grande différence négative entre ces deux essais peut correspondre à un oubli important pendant le délai et à une interférence rétroactive.
- ***rappel indicé à court terme Liste A (RICT) / rappel libre à long terme Liste A (RLLT) / rappel indicé à long terme Liste A (RILT)*** : après les rappels libres à court

et à long termes de la liste A, il est demandé au sujet de rappeler successivement les mots appartenant aux quatre catégories sémantiques de cette liste. Le CVLT permet d'estimer la performance en rappel libre et en rappel indicé, non seulement au terme d'un délai bref (au cours duquel on présente la liste B), mais aussi au terme d'un délai d'une durée de 20 minutes (pendant lequel on administre des tests non verbaux aux sujets, afin de minimiser l'interférence). Cela rend alors possible la possibilité de faire des inférences relatives aux processus d'encodage et de récupération mis en œuvre par le sujet, en comparant les performances à ces différents essais : si un sujet présente un déficit de performance à ces deux types d'essais, ceci peut être le reflet d'un déficit d'encodage des informations ; si un sujet montre une performance affaiblie aux essais de rappel libre, mais qui s'améliorent significativement en rappel indicé, on peut alors évoquer un déficit au niveau de la récupération en mémoire des informations.

Le CVLT permet également de spécifier les caractéristiques de l'apprentissage des sujets selon qu'ils opèrent des regroupements sémantiques et/ou sériels des items. Le rappel successif de mots de la même catégorie, appelé regroupement sémantique, reflète dans quelle mesure un sujet impose de façon active une organisation de la liste en regroupant des items ayant des caractéristiques sémantiques communes. Cette stratégie d'apprentissage est en général la meilleure façon d'encoder en mémoire à long terme les informations et permet également une meilleure récupération en mémoire de ces informations. Une stratégie alternative au regroupement sémantique est le regroupement sériel, c'est-à-dire le rappel des items dans leur ordre de présentation. De façon générale, le rappel sériel est une stratégie d'apprentissage beaucoup moins efficace que celle du regroupement sémantique, et elle est corrélée à une performance faible à beaucoup d'autres indices du CVLT. Il peut révéler que le style de réponse d'un sujet est très lié au stimulus, en ce sens que ce sujet adhère de façon rigide à l'ordre temporel de la lise lorsqu'il rappelle les mots. Pour chaque essai de rappel libre, quatre indices de regroupement sémantique et sériel sont calculés. Ces indices quantifient à quel degré un sujet utilise une stratégie sémantique et/ou sérielle lors du rappel d'une liste. Il y a un score de regroupements observés, un score de regroupements attendus (établis sur la base de réponses données au hasard), le rapport entre ces deux scores est ensuite calculé. Un rapport de 1 indique une performance de regroupement sur la base du hasard, et des rapports supérieur ou inférieur à 1 indiquent respectivement des regroupements plus nombreux ou moins nombreux que ne le voudrait le hasard. Et enfin, un score global de

regroupements observés est calculé. Ces indices permettent de comparer l'utilisation par un sujet des stratégies sémantique et sérielle. Ils montreront également si un sujet n'utilise aucune stratégie particulière, mais rappelle plutôt les mots de façon idiosyncrasique ou au hasard. De plus, lors de l'administration du CVLT, on propose des indices catégoriels entre le rappel libre à court terme et le rappel libre à long terme. Cette procédure permet de déterminer dans quelle mesure la présentation de ces indices catégoriels lors d'un essai préalable améliore le regroupement sémantique lors d'un essai ultérieur de rappel libre. Cette caractéristique a des implications pour la réhabilitation cognitive des processus mnésiques, dans la mesure où elle indique si un sujet, dont la stratégie de regroupement sémantique est faible, pourra adopter une stratégie efficace lorsque celle-ci est proposée par l'examinateur.

Le type d'erreurs qu'un sujet commet au cours des rappels peut s'avérer très utile pour formuler et tester des hypothèses diagnostiques. Deux types d'erreurs de rappel sont mesurés ici : les persévérations, que sont la répétition d'une réponse déjà donnée au cours du même essai, et les intrusions, que sont les réponses n'appartenant pas à la liste cible. Deux raisons peuvent expliquer l'observation d'un grand nombre de persévérations. Les sujets ayant des difficultés à inhiber des réponses peuvent répéter un mot peu de temps après l'avoir déjà donné ; ce type d'erreur est appelé persévération proximale. Au contraire, des sujets ayant des difficultés mnésiques ou attentionnelles peuvent répéter une réponse très longtemps après l'avoir déjà fournie au cours du même essai ; il s'agit ici d'une persévération distale. Il faut considérer les persévérations proximales et distales comme des termes heuristiques, qui peuvent dépendre de nombreux facteurs chez des sujets différents, y compris leur empan immédiat et leurs latences moyennes de réponse. Un grand nombre d'intrusions peut refléter des difficultés à discriminer les réponses pertinentes des réponses non pertinentes à différents niveaux :

- si un sujet a tendance à produire des intrusions appartenant à la même catégorie sémantique que les réponses précédentes, ceci peut indiquer qu'un certain traitement sémantique se produit, mais que le sujet a des difficultés à discriminer des items préalablement étudiés et d'autres exemplaires des mêmes catégories ;
- si les intrusions se produisent plus en rappel indicé qu'en rappel libre, il est probable que la nomination des catégories sémantiques déclenche des difficultés de discrimination ;

- si les intrusions observées lors du rappel de la liste B ou lors des rappels différés de la liste A appartiennent à l'autre liste du CVLT (ex : quand des items de la liste A sont fournis au cours du rappel de la liste B), ou si elles appartiennent aux catégories communes aux deux listes, ceci peut être révélateur du fait que les difficultés de discrimination sont liées à une susceptibilité exagérée à l'interférence proactive ou rétroactive.

Le CVLT permet également de mesurer les effets de position sérielle, c'est-à-dire que l'on peut caractériser les mots rappelés en fonction de leur position dans la liste originale. Les sujets montrent fréquemment un meilleur rappel des items du début (région de primauté correspondant aux 4 premiers items de la liste) et de la fin de la liste (région de récence correspondant aux 4 derniers items de la liste) que celui des items du milieu de la liste (soit les 8 items restant). Trois indices découlent de la question suivante : de tous les mots rappelés par un sujet sur l'ensemble des cinq essais de rappel libre, quel pourcentage provient de chacune de ces trois régions ? Si on observe que la moitié de la note brute correspondant à la région moyenne est inférieure aux notes brutes des régions de primauté et de récence, on pourra indiquer la présence d'un effet de primauté/récence (qui est observé chez les sujets normaux). Ces effets de primauté et de récence indiquent donc qu'un certain taux d'information est encodé en mémoire à long terme (effet de primauté) et un certain taux est traité en mémoire à court terme (effet de récence). Un taux plus élevé de l'effet de récence peut suggérer une stratégie passive de rappel, consistant à rappeler en écho les derniers mots présentés.

Et enfin, le CLVT fournit un test de reconnaissance qui utilise la présentation auditive d'une liste contenant les items cibles (donc les 16 mots de la liste A) et 28 mots distracteurs, avec un paradigme de réponse oui/non. La performance de reconnaissance est définie en termes de « reconnaissances correctes » pour une bonne reconnaissance d'un mot cible, de « non reconnaissances » lorsque le sujet ne reconnaît pas un mot cible, de « fausse reconnaissances » quand le sujet dit oui pour un distracteur et de « rejets corrects » lorsque le sujet exclut un distracteur. Le CVLT propose cinq types de distracteurs : liste B partagés, pour les mots de la liste B et appartenant aux catégories sémantiques partagées avec la liste A ; liste B non partagés, pour les mots de la liste B des deux autres catégories sémantiques ; aucune

liste prototypes, pour les mots n'appartenant à aucune liste mais appartenant aux catégories sémantiques de la liste A ; aucune liste phonétiquement similaire, ce sont des distracteurs phonétiquement similaires à des mots de la liste A ; et enfin, aucune liste non liés, que sont les distracteurs qui ne partagent pas de relation sémantique ou phonétique avec les mots des deux listes.

Ce test permet d'identifier des problèmes de discriminabilité ou de biais de réponses, notamment lorsqu'un sujet a un taux élevé de reconnaissances correctes ainsi qu'un taux élevé de fausses reconnaissances. La discriminabilité correspond à la capacité de distinguer les items cibles et les distracteurs, et le biais de réponse correspond à la tendance à répondre préférentiellement oui ou non, indépendamment du type de stimulus. Notons que l'index de discriminabilité varie de 100% lorsque les réponses sont des reconnaissances correctes et des rejets corrects, à 0% lorsque toutes les réponses sont des fausses reconnaissances ou des non reconnaissances. Une faible note de discriminabilité peut suggérer des problèmes d'encodage contribuant de façon significative aux déficits mnésiques du sujet. Un score de reconnaissance parfait aboutit à un biais de réponse de 0 et indique une tendance neutre à répondre. Les scores qui s'approchent de +1 ou -1 reflètent respectivement un biais de réponse positif ou négatif. De plus, les distracteurs sémantiquement ou phonétiquement liés permettent d'estimer la profondeur de traitement des items cibles, notamment concernant d'éventuelles difficultés à traiter l'information verbale à un niveau sémantique. En effet, le fait que des sujets acceptent comme appartenant à la liste A des distracteurs phonétiquement proches, ou sémantiquement, peut refléter dans quelle mesure les items de la liste A ont été initialement traités à un niveau élevé (sémantique) ou de surface (phonétique). Et enfin, si l'on observe une performance bien meilleure, donc une grande différence positive, en reconnaissance correcte qu'en rappel libre à long terme, ceci peut témoigner d'une difficulté de récupération plutôt que d'encodage de l'information. L'indice de bonne reconnaissance indiquant que les items cibles ont été encodés, cela incite à interpréter le déficit observé en rappel libre en termes de difficultés de récupération. La différence entre la note de discrimination et la note de rappel libre à long terme constitue la meilleure mesure de contraste entre ces deux essais, parce que la discriminabilité prend en compte à la fois les reconnaissances correctes et les fausses reconnaissances. Une grande différence positive suggère que des difficultés de récupération contribuent de façon significative aux difficultés rencontrées en rappel libre.

2.3 Le dispositif expérimental : un double système d'*eye-tracking* FaceLAB5.

2.3.1 Le dispositif expérimental.

Il s'agit d'un double système d'*eye-tracking* FaceLAB5™ (Seeing machines) équipé du logiciel d'enregistrement et d'analyse Eye-Works et constitué des éléments suivants :

- ***Caméras de suivi oculaire*** : deux caméras *Flea* Sony 1/3'' ICX204 (résolution : 1024 x 768 ; dimensions : 30mm x 31mm x 29mm, sans la monture de l'objectif et les connecteurs arrières) ont été fixées à un support afin de capter les mouvements de chacun des yeux d'un interlocuteur. Sur chaque caméra est fixé un objectif de 16mm ;
- ***Pod infrarouge*** : un Pod infrarouge a été placé au centre des deux caméras *Flea* (soit aux coordonnées X = 0, Y = 2, Z = -1) afin de diffuser l'éclairage de manière uniforme sur le visage de l'interlocuteur permettant ainsi de capter la pupille de chaque participant. Les caractéristiques du Pod infrarouge sont les suivantes : rendement lumineux (avec diffuseur en verre) 148mW ; longueur d'onde de crête infrarouge 875nm ; dimensions 25mm x 20mm ;
- ***Caméras de scène*** : une caméra Microsoft LifeCam Cinéma (résolution : 1280 x 720 pixels vidéo) équipées d'un microphone intégré unidirectionnel numérique (fréquence réponse : de 200Hz à 800Hz, +/- 4dB) a été placée au centre du dispositif. Cette caméra permet notamment l'enregistrement de la scène, c'est-à-dire du haut du corps du participant ;
- ***Microphones*** : il s'agit de deux microphones *Blue Snowflakes* qui ont été ajoutés au dispositif afin d'assurer une prise de son optimale. Ils sont donc placés sur la table devant chaque interlocuteur ;
- ***Ordinateur*** : toutes ces caméras et ces microphones sont reliés à deux ordinateurs portables PC. La fréquence d'acquisition des données est de 60 Hz, donc une image est enregistrée toute les 16 ms.

Ce dispositif est doublé (cf. Figure 1) de sorte que chaque interlocuteur soit placé face à un microphone posé sur la table, ainsi qu'à deux caméras *Flea*, au milieu des quelles se trouve un Pod infrarouge, lui-même surplombé d'une caméra de scène. Ces éléments étant regroupés au centre de la table qui sépare les deux interlocuteurs. Chaque élément de ce dispositif est relié à un ordinateur par des câbles USB. Les deux écrans des ordinateurs sont orientés vers

l'expérimentateur et positionnés le plus loin possible du dispositif (compte tenu de la longueur des câbles USB) afin qu'il n'y ait aucune incidence sur le déroulement de l'interaction.

Figure 1 : *Double dispositif d'enregistrement FaceLAB5*

Le fait d'associer ces deux systèmes d' « *eye-tracking* » a engendré quelques problèmes techniques qu'il nous a fallu régler avant la réalisation des entretiens. En effet, cette configuration n'avait pour lors jamais été utilisée et le fait de faire fonctionner les deux systèmes en même temps générait un phénomène de retard de son entre les deux enregistrements. Ce problème était lié à l'utilisation d'ordinateurs portables, versus postes fixes, et les constructeurs ont mis quelques mois à le régler. Ensuite, et après plusieurs séances d'entraînement de mise en marche du matériel, nous avons dû ajuster les phases de calibration afin d'en réduire au maximum l'impact sur l'entretien avec les participants.

2.3.2 La calibration du matériel.

La mise en place du matériel, qui se fait sans la présence des participants, comprend l'installation et le branchement de tous les connectiques, la synchronisation des horloges des

ordinateurs l'un avec l'autre (assurant ainsi un enregistrement synchrone des données des interlocuteurs), ainsi que le lancement des logiciels FaceLAB5 et Eye-Works Record. Les calibrations générales de l'espace de l'entretien sont préenregistrées, facilitant ainsi le lancement des logiciels, selon le type d'application « *Laboratory* » et la configuration des caméras en « *Precision Mode* ».

Viens ensuite la phase de calibration réalisée avec chaque participant qui a permis un recueil de données précis. Chaque participant a été invité à se placer face à l'expérimentateur et aux caméras, à la distance qui lui semblait la plus confortable. Nous avons alors mesuré la distance qui le séparait des caméras et réglé le degré d'inclinaison des *eye-trackers* afin qu'ils captent au mieux les pupilles du participant. Dès lors, il était demandé aux participants de ne plus bouger leur chaise pour la durée totale de l'entretien. Nous avons ensuite calibré l'espace dans lequel la tête du participant allait évoluer, permettant la création d'un modèle virtuel en trois dimensions de sa tête. Dans un second temps, nous avons déterminé la position de l'interlocuteur dans l'espace par le biais du logiciel Eye-Works Record. Nous avons donc délimité l'espace sur lequel le regard du participant allait se poser en définissant quatre points représentés par les yeux et les épaules des interlocuteurs. Concrètement, à tour de rôle et en commençant par l'expérimentateur, chaque interlocuteur a fixé du regard chacun de ces points (yeux et épaules) successivement, jusqu'au retentissement d'un bip émis par le logiciel. Cela a donc permis de calibrer le matériel en fonction de la position *in situ* de l'interlocuteur. Du fait que l'expérimentateur devait se trouver en face de ses propres *eye-trackers*, l'aide d'une seconde personne était nécessaire pour cette phase. Le rôle de cette seconde personne a été limité au maximum afin de réduire l'impact sur la relation duel entre l'expérimentateur initial et le participant. Cette fonction a été remplie par différentes personnes (étudiants, secrétaire du service, collègues, neuropsychologues, etc.[13]) qui ont été guidées par l'expérimentateur initial. Son intervention ne durait que quelques minutes. Le début réel des interactions se situe donc au moment où le second expérimentateur sortait de la pièce.

L'ensemble des évaluations neuropsychologiques ainsi que l'entretien en face-à-face ont mobilisé chaque participant du groupe témoin et chaque patient schizophrène n'ayant pas déjà réalisé ces tests, pendant une demi-journée. Concernant les patients qui avaient réalisé

[13] Nous tenons à remercier ici toutes ces personnes qui ont accepté de prêter un peu de leur temps pour cette recherche.

auparavant un bilan neuropsychologique, nous avons eu accès à leurs résultats compte-tenu du consentement éclairé et signé de chacun. Cela a permis d'éviter tout effet d'apprentissage aux tests et a ramené le temps d'expérimentation à une ou deux heures en fonction du nombre de sub-tests complémentaires à réaliser et de la durée de l'entretien. De plus, la passation des tests avait lieu à côté du double dispositif d'*eye-tracking* anticipant ainsi l'adaptation au matériel.

2.4 Calcul des données et analyses statistiques.

2.4.1 Logiciel de traitement de données CAPTIV V1.5[14].

Lorsque les entretiens ont été enregistrés, nous avons commencé les analyses de données. Nous avons alors rencontré un nouveau problème lié directement à l'enregistrement des entretiens. En effet, il s'est avéré que les données enregistrées par le système Eye-Works et les données enregistrées par le système FaceLAB5 n'étaient pas synchronisées. Il était alors impossible de faire correspondre les mouvements oculaires (FaceLAB5) enregistrés avec les vidéos de scène (Eye-Works). Et, donc il était également impossible de supprimer les moments de l'entretien qui ne faisaient pas partie des interactions, notamment la fin de la phase de calibration et la fin de l'entretien correspondant au temps nécessaire à l'arrêt des enregistrements. Après plusieurs essais infructueux des ingénieurs attachés au projet, nous avons fait à nouveau appel aux constructeurs du matériel, qui nous ont fourni le logiciel CAPTIV V1.5. Ce logiciel leur a permis de resynchronisé les données Eye-Works et FaceLAB5, nous laissant ensuite la possibilité de faire nos propres analyses.

Le logiciel CAPTIV V1.5 est la base d'une centrale d'acquisition et de traitement de données provenant de mesures capteurs, de vidéos, d'observations et de systèmes autres tels que *l'Eye-Tracking*. Le logiciel permet de synchroniser parfaitement toutes ces données entre elles afin de rendre possible leur interprétation.

CAPTIV V1.5 fonctionne sur la base de projets. Un seul projet à la fois peut-être chargé dans l'interface de CAPTIV V1.5. Chaque projet est sauvegardé dans un répertoire portant son nom et est constitué d'un ensemble de fichiers organisés dans une arborescence de sous-

[14] Les informations fournies ici sont issues du manuel d'utilisation du logiciel CAPTIV V1.5. Pour tout complément : www.teaergo.com.

dossier. Nous avons ici créé un projet pour chaque interaction portant le numéro du participant.

Il existe divers types de données utilisés et gérés par le logiciel CAPTIV V1.5. Pour notre recherche, nous avons traité des données dites d'observation. Il s'agit de données qualitatives permettant de décrire une observation. Les données d'observation sont organisées en protocoles d'observation composés de « classes de codage », elles-mêmes composées « d'observables ». Cette organisation dépend d'une règle de fonctionnement selon laquelle dans une classe de codage, il y a toujours une et une seule observable active à un instant donné. Les données d'observation décrivent donc à chaque instant quelle est l'observable de classe active.

Un protocole de description est composé d'un nom, d'un champ texte de description et d'un ensemble de classes de codage créées par l'utilisateur. Il faut noter qu'il est possible d'avoir plusieurs protocoles dans un même projet CAPTIV V1.5, et que les protocoles peuvent être importés depuis d'autres projets existants.

Une classe de codage est composée d'un nom, d'un champ texte de description, d'une palette de couleurs de représentation, d'un ensemble d'observables créé par l'utilisateur, d'une observable « Nul » (qui correspond à la non-application des autres observables définis), et d'un ensemble de données d'observation.

Une observable est définie par un nom, une couleur, une durée (facultative) et un retard (facultatif). Notons qu'une observable ne peut appartenir qu'à une et une seule classe de codage.

Dans le cadre de cette recherche, nous avons donc créé un protocole nommé « Interaction » pour lequel nous avons créé deux classes de codage. La première classe de codage est nommée « échange » et elle est composée de deux observables : l'un nommée « interaction », l'autre nommée « intrusion ». La seconde classe de codage est nommée « séquentialité » et elle est composée de quatre observables nommés « sujet », « expérimentateur », chevauchement » et « silence ». Nous avons importé ce protocole pour chaque projet. Nous avons donc effectué un codage sur toutes les interactions selon se protocole.

Pour le traitement des données, CAPTIV V1.5 utilise le concept de zone d'analyse. Une zone d'analyse est une délimitation temporelle du projet et consiste en un ensemble défini par un nom, un champ texte de description, une de début, (date de début de la première zone), une date de fin (date de fin de la dernière zone), une couleur d'affichage et un ensemble de zones temporelles.

Une zone temporelle est définie par un nom, une date de début et une date de fin. On appelle intervalle la zone de temps entre deux zones temporelles. CAPTIV V1.5 traite et gère aussi bien les zones temporelles que les intervalles. Mais notons que cette configuration ne concerne pas cette recherche. Toutes les interactions étant composées de zones consécutives les unes aux autres.

Il existe différentes opérations qui sont applicables aux zones d'analyse :

- ***Réunion (« Ou » Logique) :*** Pour créer une zone d'analyse réunissant deux zones d'analyse ;
- ***Inclusion (« Et » Logique) :*** Pour créer une zone d'analyse réunissant les parties communes à deux zones d'analyse ;
- ***Exclusion (« Non » Logique) :*** Pour créer des zones d'analyse transformant les intervalles en zones.

Toujours d'après notre exemple, nous avons créé une zone d'analyse nommée « échange » en ne prenant en considération que la classe d'observation interaction. Ici, nous avons donc créé une zone d'analyse excluant les moments où une personne extérieure est intervenue dans l'interaction (donc en excluant l'observable intrusion).

2.4.2 Le discours.

2.4.2.1 La retranscription des entretiens : le logiciel Childes-CLAN.

Dans un premier temps nous avons retranscrit toutes les interactions à l'aide du logiciel Childes-CLAN. CHILDES est un acronyme pour *Child Language Data Exchange System*. Il s'agit d'un système informatisé d'échange de données sur le langage conçu dès 1981. Ce projet a été initié par la volonté d'un groupe de chercheurs de l'acquisition du langage de mettre en commun les nombreuses transcriptions recueillies dans le cadre de leurs travaux. Ce système est composé de deux outils informatiques : un de transcription (CHAT : *Codes for the Human Analysis of Transcripts*) (MacWhinney, 1994 ; 1996) et un d'analyse (CLAN : *Computerized Language Analysis*). Il permet également l'accès à une large base de données. Une très grande majorité des corpus, de cette base de données, concerne le développement du langage de l'enfant normal mais on trouvera aussi des transcriptions d'enfants présentant une dysphasie, un syndrome autistique ou des troubles articulatoires sévères. Mais, il existe également des corpus d'adultes aphasiques ainsi que des travaux sur le bilinguisme et l'acquisition d'une langue seconde. L'utilisation de ce programme peut donc être appliquée

tout au tant à un corpus d'enfants que d'adultes. Tous ces éléments sont téléchargeables à partir du site de CHILDES http://childes.psy.cmu.edu.

Concernant le système de transcription (CHAT), CHILDES propose un ensemble de normes de transcription spécialement construites pour l'étude des situations naturelles de dialogue. Ces normes sont connues sous le nom de CHAT et, ont été adaptées à un grand nombre de langues naturelles, orales ou gestuelles. CHILDES se compose ainsi d'un « Editeur » (c'est-à-dire d'un traitement de texte) qui automatise un grand nombre de procédures de transcription. Cet Editeur permet la transcription selon les normes CHAT, mais aussi selon les normes CA (*Conversation Analysis*). L'Editeur comprend aussi un ensemble de possibilités additionnelles, dont la possibilité de relier les fichiers transcrits aux fichiers vidéo correspondant.

CHILDES se compose également de programmes conçus pour analyser les fichiers transcrits en CHAT. Ces programmes sont connus sous le nom CLAN. Ils fonctionnent à partir d'une fenêtre « Commandes » de l'Editeur et sont ainsi disponibles à tout moment. Ils proposent des recherches à l'intérieur de larges corpus, des décomptes fréquentiels et des analyses de co-occurrence, des analyses phonétiques, lexicales, morphosyntaxiques, les calculs automatiques de divers indices utiles dans l'examen des productions langagières tels que la MLU (*Mean Lenght Utterance* donc la longueur moyenne des énoncés), le DDS (*Developmental Sentence Score*), diverses mesures de diversité lexicale, des analyses d'interactions, etc. (Maillart, consulté le 02 juillet 2012).

2.4.2.2 Traitement des données du discours.

2.4.2.2.1 Les discontinuités du discours.

Ces retranscriptions ont ainsi servie de support au repérage des discontinuités du discours des patients schizophrènes. Il s'est avéré qu'elles étaient peu nombreuses, n'offrant pas la possibilité de les analyser plus spécifiquement. En effet, les quelques discontinuités relevées ne permettaient pas la comparaison avec les participants témoins, ainsi nous n'avons pas réalisé d'analyses comparatives sur ces quelques moments des interactions. Nous ne présenterons donc pas ici de données relevant de ce type de perturbation du langage des patients schizophrènes.

2.4.2.2.2 Le codage de la séquentialité du discours.

Nous avons donc opéré un premier niveau d'analyse du discours[15] au moyen du logiciel CAPTIV V1.5. Ce premier niveau d'analyse consistait à coder chaque entretien selon la séquentialité du discours (correspondant donc à la classe de codage « séquentialité »). C'est-à-dire que chaque entretien a été découpé selon quatre observables correspondant aux quatre types d'évènements interlocutoires possibles au cours de ces interactions. Ces observables sont les suivants :

- ***Sujet*** : tous les moments de l'interaction où le sujet s'exprime ont été précisément sélectionnés et identifiés comme appartenant au sujet ;
- ***Expérimentateur*** : tous les moments de l'interaction où l'expérimentateur s'exprime ont été précisément sélectionnés et identifiés comme appartenant à l'expérimentateur ;
- ***Chevauchement*** : tous les moments de l'interaction où le sujet et l'expérimentateur s'expriment simultanément ont été précisément sélectionnés et identifiés comme appartenant à la catégorie chevauchement ;
- ***Silence*** : tous les moments de l'interaction où aucun des interlocuteurs ne s'exprimait ont été précisément sélectionnés et identifiés comme appartenant à la catégorie silence.

2.4.2.2.3 Le codage de l'interaction.

Cette étape a également permis d'ôter des analyses tous les moments ne faisant pas partie de l'interaction. En effet, dans le but de réaliser des analyses exclusivement portées sur l'interaction réelle, une zone d'échange a été créée n'incluant pas les évènements suivants :

- ***Le début de l'interaction*** : l'enregistrement des entretiens était lancé avant que le second expérimentateur soit sorti de la pièce où se déroulaient les interactions. Par conséquent, le début de chaque entretien a été retiré des analyses (par une observable Nulle), notamment afin que le nombre de saccades oculaires effectués par les interlocuteurs ne soit pas impacté par le suivi de la personne sortant de la pièce ;
- ***Les intrusions*** : il est arrivé, à deux reprises, qu'une personne entre dans la pièce pendant l'enregistrement de l'interaction. Ces moments ont donc été codés par une

[15] Notons qu'il s'agit ici d'un premier niveau d'analyse compte tenu du projet Interhumain dans son ensemble et non du travail de thèse présentée dans ce manuscrit.

observable « intrusion » puis ôtés des analyses afin que le nombre de saccades oculaires ne soit pas impacté par le suivi de la personne entrant dans la pièce ;

- ***La fin de l'interaction*** : à la fin des interactions l'expérimentateur devait éteindre les enregistrements. Ces moments ont été exclus des analyses (par une observable Nulle) afin que le nombre de saccades oculaires ne soient pas impacté par l'absence de l'expérimentateur face à ses *eye-trackers.*

2.4.2.2.4 Calculs des indices de l'interaction.

Les équations que nous avons opérées afin d'obtenir des zones d'analyse et de traitement des données du discours sont les suivantes :

- ***Zone d'échange*** : calcul de la durée réelle des interactions selon l'équation suivante :
  - *Zone d'échange* = observable interaction

Il s'agit ici d'ôter les observables nulles et intrusion pour obtenir le temps effectif de l'interaction.

- ***Zones de séquentialité*** : calcul de la durée de chaque évènement interlocutoire selon les équations suivantes :
  - *Zone séquentialité sujet* = observable sujet ;
  - *Zone séquentialité expérimentateur* = observable expérimentateur ;
  - *Zone séquentialité chevauchement* = observable chevauchement ;
  - *Zone séquentialité silence* = observable silence.

Nous avons ici défini le temps de parole exact des participants (zone sujet) et de l'expérimentateur (zone expérimentateur), ainsi que les temps de chevauchement du discours des interlocuteurs (zone chevauchement) et des temps de silence au cours des interactions (zone silence) pour chacune des interactions.

2.4.3 Traitement des données fournies par FaceLAB5.

2.4.3.1 Le codage des indices d'« *eye-tracking* ».

Suite au codage manuel effectué à l'étape précédente, nous avons opéré deux codages automatiques en important les données FaceLAB5 dans le logiciel CAPTIV V1.5, l'une concernant la captation du regard et l'autre les mouvements de saccades oculaires.

Les premières données brutes codées renseignent sur la qualité du regard au cours des enregistrements. Il s'agit ici des informations concernant le niveau de fiabilité du système d'enregistrement des données d' « *eye-tracking* ». C'est-à-dire que FaceLab5 fournit, pour chaque œil de l'individu placé devant les *eye-trackers*, une valeur nommée « GAZE_QUAL_L » pour l'œil gauche et « GAZE_QUAL_R » pour l'œil droit, qui indique l'exactitude de la direction du regard. Les niveaux de qualité de regard étant les suivantes :

0. Pas de regard disponible : aucune valeur de la direction du regard n'a pu être enregistrée.
1. Le regard résulte de la position de la tête : la direction du regard est la même que celle de la tête.
2. Le regard résulte du mode classique.
3. Le regard résulte du mode précision. Il s'agit donc du meilleur niveau de qualité de captation du regard par les *eye-trackers*.

Les seconds fichiers FaceLAB5 importés contenaient, quant à eux, les saccades oculaires effectuées au cours des enregistrements. Nous avons donc importé les valeurs de la colonne nommée « SACCADE » dans FaceLab5. Il s'agit d'une valeur binaire selon laquelle à 0 l'individu n'effectue pas de saccade alors qu'à 1, il en effectue une. Notons que la détection des saccades se fait automatiquement par le logiciel FaceLAB5 selon les critères fournis dans la littérature. Pour rappel, c'est-à-dire qu'une saccade est classiquement identifiée lorsqu'elle répond aux critères suivants : la vitesse de l'œil doit être supérieur à 30°/s (voir 35°/s) et montrer une accélération supérieure à 600°/s², l'amplitude de la saccade doit être supérieur à 1°, et elle doit durer au minimum 10 millisecondes, la fin des saccades étant identifié à 25% du pic de décélération (cf. paragraphe 1.2.2.3).

2.4.3.2 Calculs des indices d'« *eye-tracking* ».

Les équations que nous avons opérées afin d'obtenir des zones d'analyse et de traitement des données de mouvements oculaires sont les suivantes :

- ***Zones de captation du regard au cours de l'interaction*** : calcul de la durée de captation du regard des interlocuteurs au cours des interactions selon les équations suivantes :

  - *Zone de regard de l'œil droit nul du sujet* :

    Œil droit du sujet = 0 ;

  - *Zone de regard de l'œil gauche nul du sujet* :

    Œil gauche du sujet = 0 ;

  - *Zone de regard nul du sujet =*

    Zone de regard de l'œil droit nul du sujet AND Zone de regard de l'œil gauche nul du sujet ;

  - *Zone de captation du regard du sujet pendant l'interaction =*

    Zone d'échange NOT Zone de regard nul du sujet.

Les mêmes opérations ont été effectuées avec les données de l'expérimentateur. Ces équations permettent de déterminer les moments où le dispositif ne capte pas le regard de chaque participant. Afin d'obtenir un indice de qualité du regard de chacun des interlocuteurs au cours de l'interaction, nous avons ôté aux temps d'échange les moments nuls, donc sans donnée d' « *eye-tracking* ».

- ***Zones de captation du regard par séquentialité*** : calcul de la durée de captation du regard des interlocuteurs en fonction de chaque évènement interlocutoire selon les équations suivantes :

  - *Zone de captation du regard du sujet pendant la séquentialité sujet* = Zone séquentialité sujet NOT Zone de regard nul du sujet ;

- *Zone de captation du regard du sujet pendant la séquentialité expérimentateur =* Zone séquentialité expérimentateur NOT Zone de regard nul du sujet ;

- *Zone de captation du regard du sujet pendant la séquentialité chevauchement =* Zone séquentialité chevauchement NOT Zone de regard nul du sujet ;

- *Zone de captation du regard du sujet pendant la séquentialité silence* = Zone séquentialité silence NOT Zone de regard nul du sujet.

Les mêmes opérations ont été effectuées avec les données de l'expérimentateur. Ces calculs fournissent donc des indices sur la qualité du regard des interlocuteurs en fonction de chaque évènement interlocutoire.

- ***Zones de saccades*** : calcul du nombre de saccades oculaires effectuées par les interlocuteurs au cours des interactions et en fonction de chaque évènement interlocutoire selon les équations suivantes :
  - *Zone de saccades du sujet* :
    Observable saccade sujet = 1 ;

  - *Zone de saccades du sujet pendant l'interaction =* Zone de saccades du sujet AND Zone d'échange ;

  - *Zone de saccades du sujet pendant la séquentialité sujet =* Zone de saccades du sujet AND Zone séquentialité sujet ;

  - *Zone de saccades du sujet pendant la séquentialité expérimentateur =* Zone de saccades du sujet AND Zone séquentialité expérimentateur ;

- *Zone de saccades du sujet pendant la séquentialité chevauchement* =
  Zone de saccades du sujet AND Zone séquentialité chevauchement ;

- *Zone de saccades du sujet pendant la séquentialité silence* =
  Zone de saccades du sujet AND Zone séquentialité silence.

Les mêmes opérations ont été effectuées avec les données de l'expérimentateur. Ces calculs fournissent donc des indices sur la production de saccades oculaires au cours de l'interaction et en fonction de la séquentialité du discours.

2.4.4 Analyses statistiques.

Tous ces codages nous ont fourni les bases des analyses que nous avons réalisées par la suite. En effet, à partir du codage de qualité du regard, nous avons déterminé le temps exact de captation du regard par le dispositif d' « *eye-tracking* » de chaque interlocuteur au cours de l'interaction. Nous avons ainsi pu calculer le nombre exact de saccades oculaires effectuées par chaque participant en fonction du temps réel d'enregistrement des données d' « *eye-tracking* », mais aussi en fonction du temps réel de l'interaction et, également, en fonction du type de séquentialité.

A partir des données ainsi extraites, nous avons effectué des analyses statistiques à l'aide du test non paramétrique de Wilcoxon et Mann-Whitney (effectif inférieur à 30) via le logiciel de statistique R disponible sur le site BiostaTGV à l'adresse suivante : http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests/mann. Le niveau de significativité bilatéral a été fixé à 5 %.

Le coefficient de Pearson a été utilisé pour les études de corrélation. Les résultats sont donnés au risque alpha = 5 %.

3.Résultats.

3.1 Résultats des évaluations cliniques.

Les scores de 17 des patients (un psychiatre n'ayant pas administré cette échelle à un participant schizophrène) à la PANSS sont présentés dans le Tableau 3 suivant. Aucune différence significative entre les diverses échelles n'a été observée. Ceci n'a donc pas permis la constitution de groupes qui prendraient en considération la dimension symptomatologique.

Echelle de symptômes positifs	Echelle de symptômes négatifs	Echelle globale de symptômes	Score total
13.65 ± 3.20	17.41 ± 6.38	29.35 ± 6	60.41 ± 11.71

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type.

Tableau 3 : *Résultats des patients à la PANSS.*

Les moyennes et écart-types des résultats obtenus par les participants témoins au SCID-II sont présentés dans le Tableau 4. Rappelons qu'aucun participant témoin n'a obtenu de score seuil à une dimension de la personnalité.

Trouble de la personnalité	Seuil	Résultats
Evitante	4	0.71 ± 0.95
Dépendante	5	0.96 ± 1.04
Obsessive Compulsive	4	1.92 ± 0.93
Négativiste	4	1.17 ± 1.01
Dépressive	5	1.46 ± 1.41
Paranoïaque	4	1.46 ± 1.02
Schizotypique	5	0.38 ± 0.77
Schizoïde	4	0.29 ± 0.62
Histrionique	5	0.50 ± 0.72
Narcissique	5	1.13 ± 1.23
Borderline	5	0.79 ± 0.98
Antisociale	3	0.46 ± 0.78
Non spécifiée	1	0 ± 0

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type pour les résultats.

Tableau 4 : *Résultats des témoins au SCID-II.*

3.2 Comparaison des résultats aux tests neuropsychologiques.

3.2.1 *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III).

Les moyennes plus ou moins (±) leurs écart-types des scores obtenus à la *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III) sont présentés dans le Tableau 5. Ces résultats indiquent que le quotient intellectuel total (QIT) des sujets contrôles est significativement plus élevé que celui des patients schizophrènes (respectivement : 103.96 ± 9.58 / 95.17 ± 12.08 ; p = 0.0139).

Cette différence significative (p = 0.0139) se retrouve au niveau du quotient intellectuel de performance (QIP) où les sujets du groupe contrôle obtiennent une meilleure moyenne (104.25 ± 14.77) que les sujets schizophrènes (93 ± 13.24, p = 0.0268). Alors qu'aucune différence significative n'a été observée au niveau du quotient intellectuel verbal (QIV), les participants témoins obtenant une moyenne de 103 ± 7.55 et les participants schizophrènes une moyenne de 97.94 ± 15.32.

On trouve également une différence significative à deux indices factoriels sur trois. En effet, les sujets témoins présentent de meilleurs indices de mémoire de travail ((IMT : 93 ± 13.24) et de vitesse de traitement (IVT : 106.50 ± 3.44) que les patients schizophrènes (IMT : 91.17 ± 12.78, p = 0.0271 ; IVT : 101.61 ± 2.89, p = 0.0001). Alors que l'indice de compréhension verbal n'est significativement pas différent entre les participants du groupe témoin (102.71 ± 6.61) et les participants du groupe de patients schizophrènes (101.22 ± 13.26).

Plus en détails, les participants du groupe témoin ont obtenus de meilleurs résultats que les participants du groupe de patients schizophrènes aux subtests suivants :

- *Information* : où les sujets témoins obtiennent une moyenne de 11 ± 1.84 alors que les patients schizophrènes obtiennent une moyenne de 9 ± 2.83 (p = 0.0112) ;
- *Vocabulaire* : où les sujets témoins obtiennent une moyenne de 10.83 ± 1.76 alors que les patients schizophrènes obtiennent une moyenne de 8.89 ± 2.27 (p = 0.0053) ;
- *Arithmétique* : où les sujets témoins obtiennent une moyenne de 10.58 ± 2.08 alors que les patients schizophrènes obtiennent une moyenne de 8.61 ± 2.23 (p = 0.0078) ;
- *Code* : où les sujets témoins obtiennent une moyenne de 11.5 ± 3.44 alors que les patients schizophrènes obtiennent une moyenne de 6.61 ± 2.89 (p = 0.0001).

Alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre les participants témoins et les patients schizophrènes aux subtests suivants :

- *Similitude* : bien qu'il n'y ait pas de différence significative, les participants schizophrènes obtiennent une moyenne légèrement supérieure (11.56 ± 3.01) à celle des participants du groupe témoin (10.38 ± 1.74) ;
- *Mémoire des chiffres* : les participants témoins obtiennent une moyenne de 9.88 ± 2.91 et les participants schizophrènes une moyenne de 8.28 ± 2.47 ;
- *Complètement d'image* : les participants témoins obtiennent une moyenne de 10.54 ± 3.06 et les participants schizophrènes une moyenne de 9.33 ± 3.18 ;
- *Matrice* : les participants témoins obtiennent une moyenne de 10.29 ± 2.54 et les participants schizophrènes une moyenne de 9.83 ± 2.60 ;
- *Empans mnésiques* : les participants témoins retiennent en moyenne 0.03 ± 1.11 chiffres en ordre de présentation et 0.23 ± 0.96 chiffres en ordre inverse et, les patients schizophrènes ont un empan endroit de -0.32 ± 0.96 et envers de -0.24 ± 0.97.

	Témoins N = 24	**Schizophrènes** N = 18
QIT	103.96 ± 9.58	95.17 ± 12.08**
QIV	103 ± 7.55	97.94 ± 15.32
Similitude	10.38 ± 1.74	11.56 ± 3.01
Information	11 ± 1.84	9 ± 2.83**
Vocabulaire	10.83 ± 1.76	8.89 ± 2.27**
Arithmétique	10.58 ± 2.08	8.61 ± 2.23**
Mémoire des chiffres	9.88 ± 2.91	8.28 ± 2.47
ICV	102.71 ± 6.61	101.22 ± 13.26
IMT	93 ± 13.24	91.17 ± 12.78*
QIP	104.25 ± 14.77	93 ± 13.24*
Complètement d'image	10.54 ± 3.06	9.33 ± 3.18
Matrice	10.29 ± 2.54	9.83 ± 2.60
Code	11.5 ± 3.44	6.61 ± 2.89**
IVT	106.50 ± 3.44	101.61 ± 2.89**
Empan endroit	0.03 ± 1.11	-0.32 ± 0.96
Empan envers	0.23 ± 0.96	-0.24 ± 0.97

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 5 : *Résultats à la WAIS-III.*

3.2.2 *Trail Making Test* (TMT).

Les temps réalisés au *Trail Making Test* (TMT), ainsi que le nombre d'erreurs commises, ont été transformés en notes standards, établies en fonction de l'âge et du niveau socio-éducatif (selon les normes données par Meulemans, 2008). Le Tableau 6 présente donc les différences significatives, traduites en valeurs p, calculées à partir des notes standardisées.

Aucune différence significative n'a été observée à la partie A du test, ni au nombre de persévérations donc d'absence d'alternance chiffre-lettre. Les résultats montrent une tendance à la significativité p = 0.0517 à la partie B du test, les sujets schizophrènes mettent donc un peu plus de temps que les sujets contrôles à réaliser cette partie du test.

	Témoins N = 24	**Schizophrènes** N = 18
Partie A	NS	
Partie B	0.0517*	
Persévérations	NS	

Les valeurs indiquées sont des valeurs p.
NS : pas de différence significative entre les scores des patients et des témoins.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 6 : *Résultats au TMT.*

3.2.3 *California Verbal Learning Test* (CVLT).

Le Tableau 7 présente les différences significatives, en valeurs p, calculées pour les indices au *California Verbal Learning Test* (CVLT). Les résultats à ce test montrent un certain nombre de différences significatives entre les deux groupes de participants, notamment concernant les mesures du rappel où seule la pente d'apprentissage, c'est-à-dire le taux d'apprentissage supplémentaire par essai, ne diffère pas. En effet, les patients schizophrènes ont montré de moins bonnes performances que les sujets du groupe contrôle (à un seuil ≤ 0.01) à quatre mesures de rappel. La somme des articles de la liste de course rappelée au cours des cinq essais par les patients (cf. total essais 1 à 5) témoigne de performances d'apprentissage significativement inférieures (p = 0.0034) à celles des sujets contrôles. De plus, les patients schizophrènes présentent un déficit significatif de performance au rappel indicés à court terme (RICT) (p = 0.0098), au rappel libre à long terme (RLLT) (p = 0.0033)

et au rappel indicés à long terme (RILT) (p = 0.0018) témoignant de capacités d'encodage des informations moins bonnes que celles des sujets contrôles. Les patients schizophrènes ont également des scores d'interférences proactive et rétroactive significativement plus élevés que les sujets témoins. Postman a défini, en 1971, l'interférence proactive comme étant l'effet délétère d'un apprentissage antérieur sur la rétention d'un matériel appris ultérieurement. Il s'agit ici d'évaluer l'impact de l'apprentissage de la première liste de course sur le rappel immédiat d'une seconde liste de courses. Les patients montrent donc significativement plus de difficultés à rappeler des articles de la seconde liste après avoir appris la première (p = 0.0397). Postman (1971) a également définie l'interférence rétroactive comme étant l'effet délétère d'un second apprentissage sur la rétention d'un matériel appris au préalable. Il s'agit donc ici d'évaluer l'impact de la présentation d'une seconde liste de courses sur l'apprentissage de la première liste. Les performances des sujets schizophrènes, pour le rappel à court terme de la première liste (RLCT), témoignent donc d'un oubli significativement plus important pendant le délai (de présentation et de rappel de la seconde liste) que celui des témoins (p = 0.0155) et à une interférence rétroactive (p = 0.0473).

Parmi les autres indices du CVLT seul l'indice de discriminabilité du test de reconnaissance est significativement différent entre les deux groupes de participants. Pour le test de reconnaissance, le CVLT utilise la présentation auditive d'une liste contenant les items cibles (donc les 16 mots de la première liste de courses) et 28 mots distracteurs, avec un paradigme de réponse oui/non. La discriminabilité correspond à la capacité de distinguer les items cibles et les distracteurs, elle varie de 100% lorsque les réponses sont des reconnaissances correctes et des rejets corrects, à 0% lorsque toutes les réponses sont des fausses reconnaissances ou des non reconnaissances. Les patients schizophrènes ont donc significativement plus de difficultés d'encodage que les sujets du groupe contrôle (p = 0.0214). De plus, le fait qu'il n'y ait pas de différence significative entre les deux groupes à l'indice de fausse reconnaissance (quand le sujet dit oui pour un distracteur) indique que les difficultés des patients se situent plus au niveau de la reconnaissance des items cibles qu'au niveau de l'élimination de distracteurs. Afin de préciser ces difficultés, nous avons calculé la différence entre le rappel libre à long terme et le score de discriminabilité. Du fait que la différence entre la note de discrimination et la note de rappel libre à long terme constitue la meilleure mesure de contraste entre ces deux essais, parce que la discriminabilité prend en compte à la fois les reconnaissances correctes et les fausses reconnaissances. La différence

significative observée entre les deux groupes (p = 0.0033) suggère que des difficultés de récupération contribuent de façon significative aux difficultés rencontrées en rappel libre par les patients schizophrènes, et viennent donc s'ajouter aux difficultés d'encodage.

Par ailleurs, un certain nombre d'indices ne diffèrent pas significativement entre les deux groupes. Notamment, la pente d'apprentissage qui permet de quantifier le taux d'apprentissage au cours des cinq essais successifs d'apprentissage de la première liste. Cela indique donc que les patients et les sujets témoins ont un taux d'apprentissage supplémentaire par essai qui est similaire. De plus, le nombre de regroupements sémantiques (SEM), soit le nombre d'items d'une même catégorie sémantique rappelés ensembles, ne diffère pas entre les groupes. Notons qu'il s'agit de la meilleure façon d'encoder en mémoire à long terme les informations, ce qui permet également une meilleure récupération en mémoire de ces informations. Les patients montrent donc des capacités d'apprentissage similaires au groupe témoin. Ceci est étayé par l'absence de différence quant à la position des items dans la liste. Les calculs de l'effet de primauté et de l'effet de récence indiquent que le taux d'information encodé en mémoire à long terme (primauté) et traité en mémoire à court terme (récence) par les deux groupes est semblable. Et enfin, l'analyse des types d'erreurs que peuvent produire les participants n'a également pas montré de différence significative entre les deux groupes. Les sujets schizophrènes et témoins ont donc produit autant de persévérations, donc de répétitions d'une réponse déjà donnée au cours du même essai, et d'intrusions, donc de réponses n'appartenant pas à la liste cible. Ce qui témoigne de capacités d'inhibition de réponses, de facultés mnésiques ou attentionnelles, et de discrimination des réponses pertinentes similaires entre les deux groupes.

	Témoins N = 24	Schizophrènes N = 18
Mesures du rappel		
Total essais 1 à 5	0.0034**	
Pente d'apprentissage	NS	
Interférence proactive	0.0397*	
Interférence rétroactive	0.0473*	
RLCT	0.0155**	
RICT	0.0098**	
RLLT	0.0033**	
RILT	0.0018**	
Caractéristiques de l'apprentissage		
SEM	NS	
Erreurs de rappel		
Persévérations	NS	
Intrusions	NS	
Mesures de reconnaissance		
Fausses reconnaissances	NS	
Discriminabilité	0.0214*	
RLLT / Discrimination	0.0033**	
Effets de position		
Effet de primauté	NS	
Effet de récence	NS	

Les valeurs indiquées sont des valeurs p.
NS : pas de différence significative entre les scores des patients et des témoins.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 7 : *Résultats au CVLT.*

3.3 Comparaison des interactions.

3.3.1 Qualité d' « *eye-tracking* » des interactions.

Afin d'estimer la fiabilité du dispositif expérimental, nous avons comparé et calculé un indice de qualité du suivi du regard des interlocuteurs (cf. Tableau 8). Ces pourcentages indiquent que le regard de l'expérimentateur a été capté par le dispositif pendant en moyenne 94.88% (±17.69%) du temps des interactions avec les participants témoins et, en moyenne 98.70% (±1.66%) du temps des interactions avec les patients schizophrènes. Ils indiquent également que le regard des sujets contrôles a été capté par le dispositif pendant en moyenne 78.47% (±27.04%) du temps des interactions et, celui des patients schizophrènes pendant en moyenne 87.03% (± 19.78%) du temps des interactions.

La seconde partie de ce tableau renseigne sur les indices de qualité du regard en fonction de chaque zone séquentielle du discours. Nous noterons que les pourcentages indiqués sont similaires à ceux obtenus pour la zone d'échange donc pour l'indice de captation du regard sur la totalité de l'interaction.

Zones de captation du regard	**de l'expérimentateur**		**des participants**	
	Face aux témoins	Face aux schizophrènes	Témoins	Schizophrènes
Zone d'échange	94.88 ± 17.69	98.70 ± 1.66	78.47 ± 27.04	87.03 ± 19.78
Zone de séquentialité expérimentateur	94.48 ± 17.57	97.70 ± 2.30	78.48 ± 27.64	86.11 ± 19.61
Zone de séquentialité sujet	95.22 ± 17.74	99.17 ± 1.39	78.44 ± 27.48	87.61 ± 19.79
Zone de séquentialité chevauchement	94.83 ± 18.30	97.38 ± 3.88	78.26 ± 27.76	80.02 ± 27.29
Zone de séquentialité silence	92.53 ± 19.35	94.80 ± 17.43	76.07 ± 29.67	84.58 ± 25.72

Les valeurs indiquées sont des pourcentages moyens ± l'écart-type.

Tableau 8 : *Qualité du regard.*

Afin de déterminer si des différences existent entre ces divers indices de qualité du regard, nous les avons comparés dans un premier temps au niveau général de l'interaction. Cette comparaison des indices de qualité du regard des interlocuteurs (cf. Tableau 9) montre que le regard de l'expérimentateur est significativement moins bien capté par le dispositif ($p = 0.0349$) lorsqu'il est en interaction avec les participants témoins (78.47% ± 27.04%) par rapport aux interactions avec les patients schizophrènes (87.03% ± 19.78%). On observe également que le dispositif capte significativement moins bien ($p = 0.0086$) le regard des patients schizophrènes (87.03% ± 19.78%) que celui de l'expérimentateur en interaction avec eux (98.70% ± 1.66%). Par ailleurs, les indices de qualité du regard des participants témoins et des patients schizophrènes ne présentent pas de différences significatives entre eux. De même que les indices de qualité du regard de l'expérimentateur et des participants témoins.

	Témoins N = 24	**Schizophrènes** N = 18
Zone de captation du regard de l'expérimentateur face aux témoins versus face aux patients	0.0349*	
Zone de captation du regard des témoins versus Zone de captation du regard des patients	NS	
Zone de captation du regard de l'expérimentateur face aux patients versus Zone de captation du regard des patients	0.0086**	
Zone de captation du regard de l'expérimentateur face aux témoins versus Zone de captation du regard des témoins	NS	

Les valeurs indiquées sont des valeurs p.
NS : pas de différence significative entre les scores des patients et des témoins.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 9 : *Comparaison des indices de qualité du regard inter-interlocuteurs.*

Dans un second temps, nous avons comparé les indices de qualité du regard au niveau intra-interlocuteur (cf. Tableau 10), c'est-à-dire que nous avons cherché des différences de captation du regard en fonction du type de séquentialité du discours pour un interlocuteur donné. Les résultats pour les participants témoins (cf. TAB.10.a) et pour les patients schizophrènes (cf. TAB.10.b) ne montrent aucune différence significative entre les différents indices d' « *eye-tracking* ».

En revanche, il existe deux différences significatives lorsque l'expérimentateur est en interaction avec les participants témoins et une lorsqu'il est en interaction avec les patients schizophrènes. Il apparaît donc que le regard de l'expérimentateur est moins bien capté par le dispositif lorsqu'il parle par rapport aux moments de l'interaction où il écoute les sujets contrôles ($p = 0.013$) (cf. TAB.10.c) et les patients schizophrènes ($p = 0.0209$) (cf. TAB.10.d). Et, le dispositif capte moins bien son regard pendant les silences des interactions avec les sujets témoins par rapport aux moments où il s'exprime ($p = 0.0143$) (cf. TAB.10.c).

	1	2	3	4
1	-	NS	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.10.a : *Indices de qualité du regard des témoins.*

	1	2	3	4
1	-	NS	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.10.b : *Indices de qualité du regard des patients.*

	1	2	3	4
1	-	0.0013**	NS	0.0143*
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.10.c : *Indices de qualité du regard de l'examinateur face aux témoins.*

	1	2	3	4
1	-	0.0209*	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.10.d : *Indices de qualité du regard de l'examinateur face aux patients.*

1 Zone séquentialité expérimentateur	2 Zone séquentialité sujet
3 Zone séquentialité chevauchement	4 Zone séquentialité silence

Les valeurs indiquées sont des valeurs p.
NS : pas de différence significative entre les scores des patients et des témoins.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 10 : *Comparaison des indices de qualité du regard intra-interlocuteurs.*

En se basant sur les bons indices d'enregistrements du suivi des mouvements oculaires au cours des interactions, et sur l'absence de différence significative entre les indices de qualité du regard des participants témoins et des patients schizophrènes, la comparaison du nombre de saccades oculaires entre les deux groupes devient statistiquement pertinente.

3.3.2 La séquentialité du discours.

La durée moyenne des interactions, exprimée en minutes dans le Tableau 11, diffère significativement entre les deux groupes. En effet, la durée moyenne de la zone d'échange calculée pour le groupe témoin (d'environ 32 ± 9 minutes) est significativement supérieure ($p = 0.0004$) à celle calculée pour le groupe de patients schizophrènes (d'environ 22 ± 10 minutes). Comme en témoigne l'écart-type de la zone d'échange des interactions avec les patients schizophrènes, il existe une grande variation au sein même de ce groupe, puisqu'il

comporte le temps d'échange le plus court (environ 11 minutes) et le plus long (environ 51 minutes).

Par ailleurs, les pourcentages de la durée moyenne de chaque séquentialité (cf. Tableau 11) indiquent des différences significatives à tous les niveaux. En effet, l'expérimentateur prend, en moyenne, significativement plus la parole avec les participants témoins (54.56% ± 11.88%) qu'avec les patients schizophrènes (32.46% ± 11.19% ; p = 0.0001) et, les patients schizophrènes prennent, en moyenne, significativement plus la parole (54.92% ± 12.83%) que les sujets contrôles (36.87% ± 11.71% ; p = 0.0001). De plus, les interactions avec les patients schizophrènes contiennent en moyenne significativement moins de chevauchements (5% ± 3.02% ; p = 0.0064) et plus de silences (7.63% ± 8.25% ; p = 0.0001) que les interactions avec les participants témoins (respectivement : 7.50% ± 2.62% et 1.06% ± 0.58%).

	Interaction avec les témoins N = 24	**Interaction avec les patients schizophrènes** N = 18
Zone d'échange (en minutes)	32'13 ± 9'00	22'04 ± 10'09**
Séquentialité des interactions (en pourcentage)		
Zone séquentialité expérimentateur	54.56 ± 11.88	32.46 ± 11.19**
Zone séquentialité sujet	36.87 ± 11.71	54.92 ± 12.83**
Zone séquentialité chevauchement	7.50 ± 2.62	5 ± 3.02 **
Zone séquentialité silence	1.06 ± 0.58	7.63 ± 8.25**

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type.
** : différence significative entre témoins et patients (p ≤ 0.01) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 11 : *Constitution temporelle des interactions.*

3.3.3 Les mouvements de saccades oculaires.

Quatre sujets ont été exclus des analyses suivantes suite à des problèmes de calibration du matériel. Pour l'analyse statistique suivante, nous posons l'hypothèse de normalité de la variable « nombre de saccades ». Nous pouvons alors considérer que 99% des données sont comprises entre plus ou moins trois écart-types autour de la moyenne du groupe de référence, et donc considérer comme aberrantes, avec un faible risque, les données n'appartenant pas à cet intervalle. Nous avons donc exclu les données issues du nombre de saccades produites

par : trois participants témoins (une femme et deux hommes), ramenant le nombre d'observations des sujets témoins de 24 à 21 ; une patiente schizophrène, ramenant le nombre d'observations des patients de 18 à 17 ; et, les données de l'expérimentateur face à un patient ramenant le nombre d'entretiens entre l'expérimentateur et les patients également de 18 à 17. Notons que tous les entretiens réalisés par l'expérimentateur avec le groupe témoin sont exploitables, il y a donc un nombre total de N=24 observations de l'expérimentateur face aux témoins.

3.3.3.1 La production de saccades oculaires pendant les interactions.

La Figure 2 présente les comparaisons du nombre moyens de saccades oculaires (par seconde) produites au cours des interactions. Nous détaillerons dans la partie suivante la production de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité du discours. On observe une différence significative ($p = 0.0266$) entre le nombre moyen de saccades oculaires effectuées par les sujets témoins et celui des patients schizophrènes (cf. FIG.2.a). Cette différence indique que les sujets témoins effectuent en moyenne significativement moins de saccades par seconde (0.34 ± 0.21) que les sujets schizophrènes qui en effectuent en moyenne 0.50 ± 0.26 (soit une saccade toutes les deux secondes) au cours des interactions. Le nombre moyen de saccades oculaires que l'expérimentateur a produit face aux sujets (cf. FIG.2.b) montre également une différence significative ($p = 0.0001$). En effet, l'expérimentateur effectue en moyenne significativement moins de saccades par seconde lorsqu'il est en interaction avec les patients schizophrènes (0.13 ± 0.06) que lorsqu'il est en interaction avec les sujets témoins (0.27 ± 0.07). La comparaison du nombre moyen de saccades produites au cours des interactions avec le groupe témoin (cf. FIG.2.c) ne montre pas de différence significative, l'expérimentateur et les sujets témoins ont donc effectué un nombre similaire de saccades. Et enfin, on observe une différence significative ($p = 0.0001$) de la production de saccades oculaires au cours des interactions avec les patients schizophrènes (cf. FIG.2.d), où l'expérimentateur effectue significativement moins de saccades oculaires (0.13 ± 0.06) que les patients schizophrènes (0.50 ± 0.26).

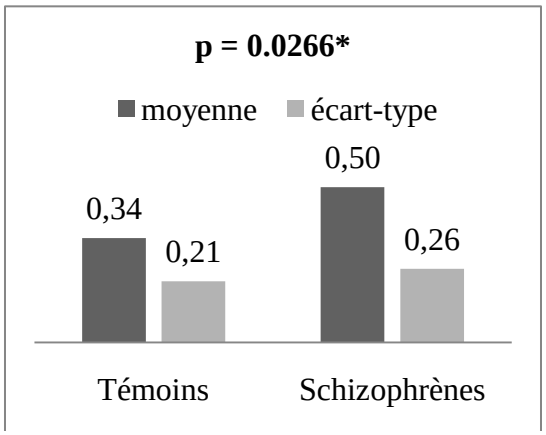

FIG.2.a : *Saccades des participants*

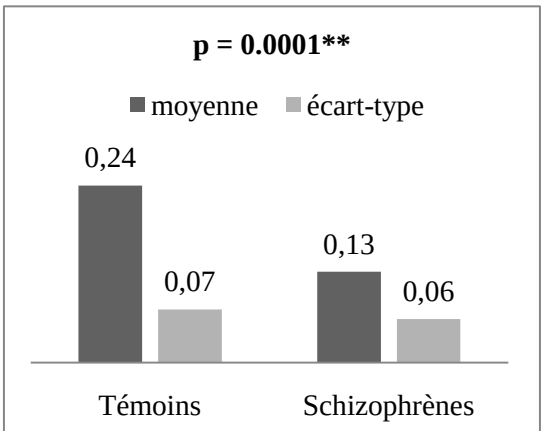

FIG.2.b : *Saccades de l'expérimentateur*

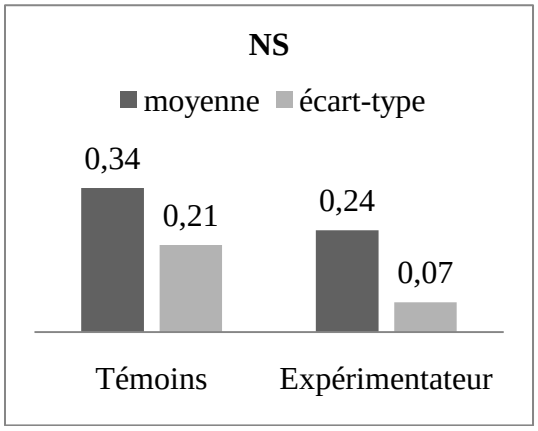

FIG.2.c : *Saccades pendant les interactions témoins*

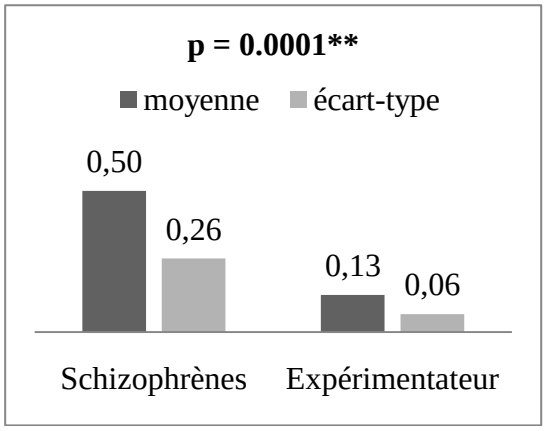

FIG.2.d : *Saccades pendant les interactions patients*

Les valeurs indiquées sont des valeurs p et des moyennes ± écart-type du nombre de saccades par seconde.
NS : pas de différence significative entre les groupes.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Figure 2 : *Comparaison du nombre de mouvements de saccades oculaires.*

3.3.3.2 La production de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité du discours.

Afin de spécifier les constations précédentes, nous avons procédé à l'analyse de la production de saccades oculaires en fonction du type d'évènement discursif. La Figure 3 représente les proportions moyennes de saccades oculaires effectuées à chaque moment de l'interaction.

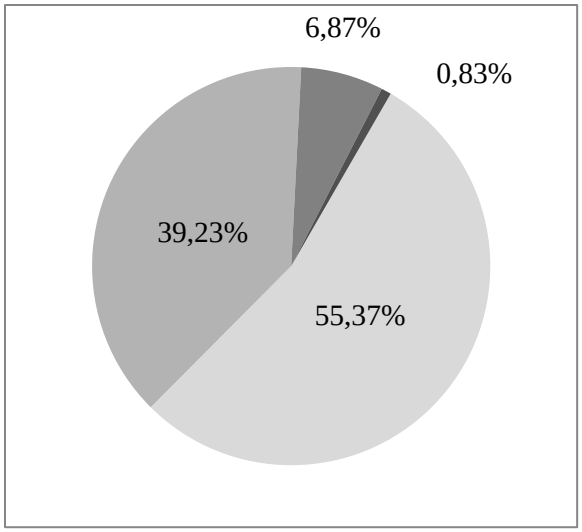

FIG.3.a : *Les participants témoins.*

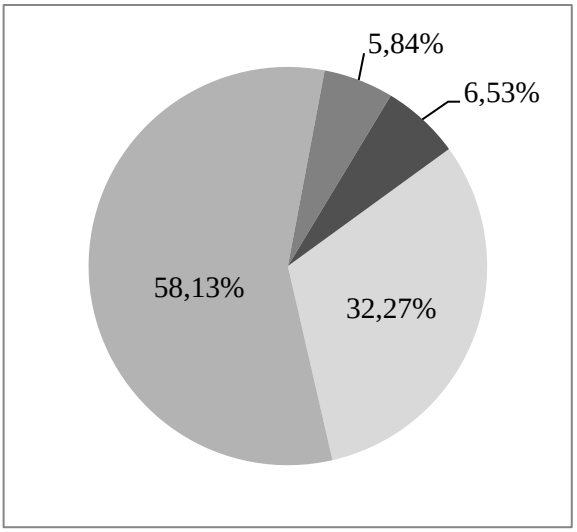

FIG.3.b : *Les patients schizophrènes*.

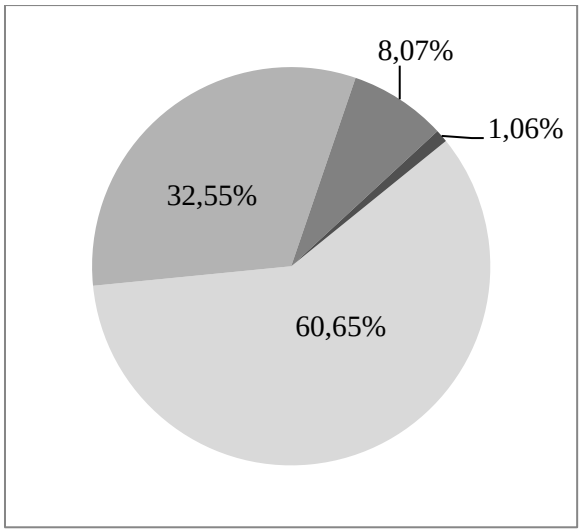

FIG.3.c : *L'expérimentateur face aux témoins*.

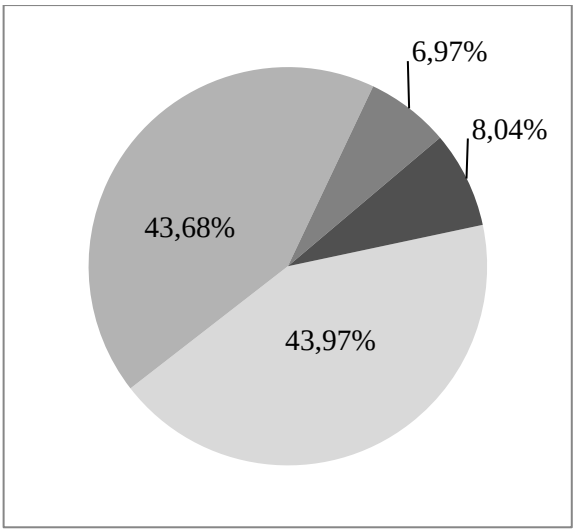

FIG.3.d : *L'expérimentateur face aux patients*.

Zone séquentialité expérimentateur — Zone séquentialité sujet
Zone séquentialité chevauchement — Zone séquentialité silence

Les valeurs indiquées sont des pourcentages moyens des productions de saccades oculaires.

Figure 3 : *Répartition des saccades oculaires en fonction du type de séquentialité*.

La comparaison de ces productions de mouvements de saccades oculaires montre certaines différences significatives présentées dans le Tableau 12. Tout d'abord, concernant la comparaison des participants, on observe que les patients schizophrènes produisent significativement plus de saccades oculaires (0.53 ± 0.28) que les sujets du groupe témoin (0.33 ± 0.21 ; p = 0.0167) lorsque l'expérimentateur est en position de locuteur. De la même manière, ils produisent significativement plus de saccades oculaires que les participants témoins (0.59 ± 0.44 contre 0.26 ± 0.23 à p = 0.0085) pendant les moments de silence des

interactions. Alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre les participants pour les zones de séquentialité sujet et chevauchement, les patients et les témoins produisent donc un nombre similaire de saccades au cours des moments de l'interaction. D'autre part, nous avons analysé la production de saccades oculaires de l'expérimentateur en comparant les interactions avec les patients et celles avec les participants témoins. Les résultats indiquent que l'expérimentateur produit un nombre similaire de saccades au cours de moments des silences des interactions. A l'inverse, il produit significativement moins de saccades oculaires avec les patients schizophrènes au cours des trois autres moments discursifs. C'est-à-dire qu'il produit moins de saccades oculaires au cours des interactions avec les patients schizophrènes qu'au cours des interactions avec les participants du groupe contrôle lorsqu'il parle ($p = 0.003$), lorsqu'il écoute les participants ($p = 0.001$) et lorsque les deux interlocuteurs s'expriment de manière simultanée ($p = 0.0015$).

	Participants		**Expérimentateur**	
	Témoins N = 21	**Schizophrènes** N = 17	**Témoins** N = 24	**Schizophrènes** N = 17
Zone séquentialité expérimentateur	0.33 ± 0.21	0.53 ± 0.28*	0.27 ± 0.06	0.17 ± 0.07**
Zone séquentialité sujet	0.36 ± 0.22	0.51 ± 0.26	0.22 ± 0.09	0.10 ± 0.06**
Zone séquentialité chevauchement	0.35 ± 0.25	0.53 ± 0.34	0.28 ± 0.14	0.15 ± 0.12**
Zone séquentialité silence	0.26 ± 0.23	0.59 ± 0.44**	0.23 ± 0.19	0.16 ± 0.13

Les valeurs indiquées sont des moyennes ± l'écart-type du nombre de saccades par seconde.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 12 : *Production de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité.*

Nous avons également réalisé des comparaisons intra-sujet de la production du mouvement de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité du discours (cf. Tableau 13). Nous avons donc analysé les différences de production de saccades oculaires pour chaque type de participant. Les résultats n'indiquent aucune différence significative de production de saccades oculaires en fonction du type de séquentialité pour les deux groupes de participants. C'est-à-dire que les sujets témoins (cf. TAB.13.a) et les patients schizophrènes (cf. TAB.13.b) produisent un nombre moyen de saccades par seconde similaire quel que soit le type

d'évènement discursif en cours. Par contre, les résultats de la comparaison de la production de saccades de l'expérimentateur montrent trois différences significatives. Tout d'abord, lors des interactions avec les participants témoins, l'expérimentateur produit significativement plus de saccades oculaires lorsqu'il parle (0.27 ± 0.06) que lorsqu'il écoute les témoins parler (0.22 ± 0.09 ; p = 0.0140) ; et, également que pendant les silences (0.23 ± 0.19 ; p = 0.0258). Ensuite, lors des interactions avec les patients schizophrènes, l'expérimentateur produit significativement plus de saccades oculaires lorsqu'il parle (0.17 ± 0.07) que lorsqu'il écoute les patients schizophrènes parler (0.10 ± 0.06 ; p = 0.0017).

	1	2	3	4
1	-	NS	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.13.a : *Production de saccades des témoins.*

	1	2	3	4
1	-	NS	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.13.b : *Production de saccade des patients.*

	1	2	3	4
1	-	0.0140*	NS	0.0258*
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.13.c : *Production de saccades de l'examinateur face aux témoins.*

	1	2	3	4
1	-	0.0017**	NS	NS
2	-	-	NS	NS
3	-	-	-	NS
4	-	-	-	-

TAB.13.d : *Production de saccades de l'examinateur face aux patients.*

1 Zone séquentialité expérimentateur	2 Zone séquentialité sujet
3 Zone séquentialité chevauchement	4 Zone séquentialité silence

Les valeurs indiquées sont des valeurs p.
NS : pas de différence significative entre les scores des patients et des témoins.
* : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.05$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.
** : différence significative entre témoins et patients ($p \leq 0.01$) test de Wilcoxon – Mann Whithney.

Tableau 13 : *Comparaison intra-sujet de la production de saccades oculaires.*

3.4 Corrélations entre les données.

Pour plus de clarté, et étant donné le nombre important de variables prises en comptes dans les matrices de corrélations présentées dans cette partie (47 variables pour les patients schizophrènes et 44 pour les participants témoins), nous ne ferons état que des corrélations significatives. Les matrices de corrélations sont disponibles dans leur intégralité aux Annexe 1

pour les patients schizophrènes et Annexe 2 pour les participants témoins. De même, les corrélations intra-test, c'est-à-dire les corrélations entre différents indices à un test ne seront pas analysées ici. Du fait notamment qu'elles rendent compte principalement de la fiabilité interne au test.

3.4.1 Corrélations entre les données neuropsychologiques et la PANSS.

Les scores à l'échelle de symptômes négatifs de la PANSS ne montrent aucune corrélation avec le reste des données neuropsychologiques, nous avons donc retiré de la matrice de corrélations suivante (Tableau 14) les données concernant cette échelle.

On observe donc que les scores à l'échelle de symptômes positifs de la PANSS sont corrélés négativement au quotient intellectuel de performance ($r = -0.494$) et positivement à l'indice d'interférence rétroactive ($r = 0.723$) du CVLT ($p < 0.05$).

De plus, les scores à l'échelle globale de la PANSS sont corrélés négativement ($p < 0.05$) au subtest « similitude » de la WAIS-III ($r = -0.485$) et au nombre d'erreurs commises à la partie A du TMT ($r = -0.481$). On observe également une corrélation positive ($p < 0.05$) des scores à cette échelle avec le nombre d'intrusions du CVLT ($r = 0.508$).

	QIP	WAIS similitude	TMT A erreur	CVLT intrusions	CVLT rétroactive
PANSS échelle positive	-0.494	NS	NS	NS	0.723
PANSS échelle globale	NS	-0.485	-0.481	0.508	NS

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 14 : *Corrélations significatives des scores à la PANSS.*

3.4.2 Corrélations des données neuropsychologiques.

3.4.2.1 Corrélations entre les indices de la WAIS-III et du TMT.

Dans un premier temps, nous allons nous centré sur les résultats aux tests de la WAIS-III et du TMT des patients schizophrènes. Le Tableau 15 regroupe les corrélations significatives à $p < 0.05$ des indices obtenus pour les patients schizophrènes à ces deux tests.

Le quotient intellectuel total est corrélé positivement au nombre d'erreurs commises à la partie A du TMT ($r = 0.544$). Et, il est corrélé négativement au temps de réalisation de la partie B du TMT ($r = - 0.520$) ainsi qu'au nombre d'erreurs commises au cours de cette partie du test ($r = - 0.569$).

Le quotient intellectuel verbal est corrélé positivement au nombre d'erreurs commises à la partie A du TMT ($r = 481$). Et, il est corrélé négativement au nombre d'erreurs commises à la partie B du TMT ($r = - 0.536$).

Le quotient intellectuel de performance est corrélé négativement au temps d'exécution de la partie A du TMT ($r = - 0.483$).

L'indice de compréhension verbale est corrélé négativement à la partie B du TMT, que ce soit pour le temps d'exécution ($r = - 0.505$) que pour le nombre d'erreurs commises ($r = - 0.534$).

L'indice de mémoire de travail est corrélé positivement au temps d'exécution de la partie A du TMT ($r = 0.502$).

Le subtest « vocabulaire » de la WAIS-III est corrélé négativement aux temps d'exécution du TMT (partie A, $r = - 0.470$; partie B, $r = - 0.532$) et au nombre d'erreurs commises à la partie B du TMT ($r = - 0.568$).

Le subtest « information » de la WAIS-III est corrélé négativement au nombre d'erreurs commises à la partie B du TMT ($r = - 0.634$).

Le subtest « mémoire des chiffres » de la WAIS-III est corrélé positivement au nombre d'erreurs commises à la partie A du TMT ($r = 0.478$).

Le subtest « complètement d'images » est corrélés négativement aux temps d'exécution du TMT (partie A, $r = - 0.592$; partie B, $r = - 0.470$).

Et enfin, l'empan endroit est corrélé négativement aux temps d'exécution du TMT (partie A, r = - 0.570 ; partie B, r = - 0.554).

	TMT A temps	TMT A erreur	TMT B temps	TMT B erreur
QIT	NS	0.544	-0.520	-0.569
QIV	NS	0.481	NS	-0.536
QIP	-0.483	NS	NS	NS
ICV	NS	NS	-0.505	-0.534
IMT	NS	0.502	NS	NS
WAIS vocabulaire	-0.470	NS	-0.532	-0.568
WAIS information	NS	NS	NS	-0.634
WAIS mémoire des chiffres	NS	0.478	NS	NS
WAIS complètement d'images	-0.592	NS	-0.470	NS
Empan endroit	-0.570	NS	-0.554	NS

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 15 : *Corrélations significatives de la WAIS-III et du TMT pour les patients schizophrènes.*

Dans un second temps, le Tableau 16 présente les corrélations significative à $p < 0.05$ entre les résultats aux tests de la WAIS-III et du TMT des participants témoins.

Le temps d'exécution de la partie A du TMT est corrélé négativement au quotient intellectuel total (r = - 0.460), au quotient intellectuel de performance (r = - 0.515), à l'indice de vitesse de traitement (r = - 0. 550) et, au subtest « code » de la WAIS-III (r = - 0.550). Il est également corrélé positivement au subtest « arithmétique » de la WAIS-III (r = 0.543).

Le temps d'exécution de la partie B du TMT est corrélé négativement au quotient intellectuel total (r = - 0.498), au quotient intellectuel de performance (r = - 0.425), à l'indice de mémoire de travail (r = - 0.482), à l'indice de vitesse de traitement (r = - 0. 493), au subtest « arithmétique » de la WAIS-III (r = - 0.599) et, au subtest « code » de la WAIS-III (r = - 0.493).

	QIT	QIP	IMT	IVT	WAIS arithmétique	WAIS matrice	WAIS code
TMT A temps	-0.460	-0.515	NS	-0.550	0.543	NS	-0.550
TMT B temps	-0.498	-0.425	-0.482	-0.493	-0.599	-0.459	-0.493

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 16 : *Corrélations significatives de la WAIS-III et du TMT pour les témoins.*

3.4.2.2 Corrélations entre les indices du TMT et du CVLT.

Tout d'abord, nous allons nous centré sur les résultats obtenus par les patients schizophrènes aux tests du TMT et du CVLT. Le Tableau 17 regroupe les corrélations significatives à $p < 0.05$ des indices obtenus pour les patients schizophrènes à ces deux tests.

Le nombre d'erreurs commises au cours de la partie A du TMT est corrélé négativement à l'indice d'interférence rétroactive du CVLT (r = - 0.538).

Le nombre d'erreurs commises au cours de la partie B TMT est, quant à elle, corrélé négativement à la performance au premier essai du CVLT (r = - 0.489), à la performance du cinquième essai du CVLT (r = - 0.638), à la performance cumulé des essais 1 à 5 du CVLT (r = - 0.563), à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = - 0.541) et, à la pente d'apprentissage du CVLT (r = - 0.510). De plus, ce nombre d'erreur est corrélé positivement aux indices d'interférences du CVLT (proactive, r = 0.521 ; rétroactive, r = 0.485).

	CVLT essai 1	CVLT essai 5	CVLT essais 1 à 5	CVLT sémantique	CVLT proactive	CVLT rétroactive	CVLT pente
TMT A erreur	NS	NS	NS	NS	NS	-0.538	NS
TMT B erreur	-0.489	-0.638	-0.563	-0.541	0.521	0.485	-0.510

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 17 : *Corrélations significatives du TMT et du CVLT pour les patients schizophrènes.*

Par ailleurs, la recherche de corrélations entre les résultats des participants témoins, aux différents indices des tests du TMT et du CVLT, révèle une seule corrélation négative. Cette corrélation significative à $p < 0.05$ ($r = -0.611$) se trouve entre le temps de réalisation de la partie A du TMT et la stratégie de regroupement sémantique du CVLT.

3.4.2.3 Corrélations entre les indices de la WAIS-III et du CVLT.

Dans un premier temps, nous allons prendre en considération les résultats aux indices de la WAIS-III et du CVLT des patients schizophrènes. Le Tableau 18 regroupe les corrélations significatives à $p < 0.05$ des indices obtenus pour les patients schizophrènes à ces deux tests.

Le quotient intellectuel total est corrélé positivement à la performance du cinquième essai du CVLT ($r = 0.508$) et à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT ($r = 0.533$).

Le quotient intellectuel verbal est corrélé positivement à la performance du cinquième essai du CVLT ($r = 0.495$) et à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT ($r = 0.515$).

L'indice de compréhension verbale est corrélé négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination ($r = - 0.503$). Il est également corrélé positivement à la performance du premier essai du CVLT ($r = 0.582$), à la performance du cinquième essai du CVLT ($r = 0.591$), à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT ($r = 0.642$), à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT ($r = 0.628$), à la performance de rappel libre à court terme du CVLT ($r = 0.542$), à la performance de rappel indicé à court terme du CVLT ($r = 0.567$) et, à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT ($r = 0.616$).

L'indice de vitesse de traitement est corrélé positivement à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT ($r = 0.531$).

Le subtest « vocabulaire » de la WAIS-III est corrélé négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination ($r = - 0.631$). Il est également corrélé positivement à la performance du premier essai du CVLT ($r = 0.717$), à la performance du cinquième essai du CVLT ($r = 0.630$), à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT ($r = 0.744$), à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT ($r = 0.625$), à la performance de rappel libre à court terme du CVLT ($r = 0.630$), à la performance de rappel

indicé à court terme du CVLT (r = 0.674), à la performance de rappel libre à long terme du CVLT (r = 0.604), à la performance de rappel indicé à long terme du CVLT (r = 0.536) et, à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.760).

Le subtest « similitude » de la WAIS-III est corrélé positivement à la performance du cinquième essai du CVLT (r = 0.505), à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT (r = 0.505) et, à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT (r = 0.570).

Le subtest « information » de la WAIS-III est corrélé positivement à la performance du cinquième essai du CVLT (r = 0.545), à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT (r = 0.490), à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT (r = 0.518) et, à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.470).

Le subtest « complètement d'images » de la WAIS-III est corrélé négativement à l'indice d'interférence proactive du CVLT (r = - 0.542).

Le subtest « code » de la WAIS-III est corrélé positivement à la performance de rappel immédiat de la liste B du CVLT (r = 531).

	CVLT essai 1	CVLT essai 5	CVLT essais 1 à 5	CVLT RIM B	CVLT RLCT	CVLT RICT	CVLT RLLT	CVLT RILT	CVLT sémantique	CVLT RLLT/D.	CVLT proactive
QIT	NS	0.508	0.533	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
QIV	NS	0.495	NS	0.515	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ICV	0.582	0.591	0.642	0.628	0.542	0.567	NS	NS	0.616	-0.503	NS
IVT	NS	NS	NS	0.531	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
WAIS vocabulaire	0.717	0.630	0.744	0.625	0.630	0.674	0.604	0.536	0.760	-0.631	NS
WAIS similitude	NS	0.505	0.505	0.570	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
WAIS information	NS	0.545	0.490	0.518	NS	NS	NS	NS	0.470	NS	NS
WAIS complètement d'image	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-0.542
WAIS code	NS	NS	NS	0.531	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 18 : *Corrélations significatives de la WAIS-III et du CVLT pour les patients schizophrènes.*

Nous allons maintenant considérer les résultats aux indices de la WAIS-III et du CVLT des participants témoins. Le Tableau 19 regroupe les corrélations significatives à $p < 0.05$ des indices obtenus pour les sujets contrôles à ces deux tests.

Le quotient intellectuel total est corrélé négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination du CVLT (r = - 0.421). De plus, il est corrélé positivement à la performance de rappel libre à court terme du CVLT (r = 0.476), à la performance de rappel libre à long terme (r = 0.421), à la performance de rappel indicé à long terme (r = 0.416) et, à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.539).

Le quotient intellectuel de performance est corrélé négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination du CVLT (r = - 0.436). Il est également corrélé

positivement à la performance du premier essai du CVLT (r = 0.411), à la performance du cinquième essai du CVLT (r = 0.425), à la performance cumulée des essais 1 à 5 du CVLT (r = 0.425), à la performance de rappel libre à court terme du CVLT (r = 0.513), à la performance de rappel indicé à court terme du CVLT (r = 0.438), à la performance de rappel libre à long terme du CVLT (r = 0.445), à la performance de rappel indicé à long terme du CVLT (r = 0.459) et, à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.505).

L'indice de mémoire de travail est corrélé positivement au nombre de persévérations produites au CVLT (r = 0.418).

L'indice de vitesse de traitement est corrélé négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination du CVLT (r = - 0.433). Et, il est corrélé positivement aux performances de rappels libres du CVLT (à court terme, r = 0.451 ; à long terme, r = 0.446).

Le subtest « similitude » de la WAIS-III est corrélé positivement à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.422).

Le subtest « mémoire des chiffres » de la WAIS-III est corrélé positivement à l'effet de récence du CVLT (r = 0.429).

Le subtest « complètement d'image » de la WAIS-III est corrélé négativement au nombre d'intrusions du CVLT (r = - 0.471).

Le subtest « matrice » de la WAIS-III est corrélé positivement à la stratégie de regroupement sémantique du CVLT (r = 0.605).

Le subtest « code » de la WAIS-III est corrélé positivement à la performance de rappel libre à long terme du CVLT (r = 0.446) et, négativement au rapport entre le rappel libre à long terme et l'indice de discrimination du CVLT (r = -0.433).

L'empan endroit est corrélé positivement à la performance du premier essai du CVLT (r = 0.416).

	CVLT essai 1	CVLT essai 5	CVLT essais 1 à 5	CVLT RLCT	CVLT RICT	CVLT RLLT	CVLT RILT	CVLT persévération	CVLT intrusion	CVLT sémantique	CVLT récence	CVLT RLLT/D.
QIT	NS	NS	NS	0.476	NS	0.421	0.416	NS	NS	0.539	NS	- 0.421
QIP	0.411	0.425	0.425	0.513	0.438	0.445	0.459	NS	NS	0.505	NS	- 0.436
IMT	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.418	NS	NS	NS	NS
IVT	NS	NS	NS	0.451	NS	0.446	NS	NS	NS	NS	NS	- 0.433
WAIS similitude	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.422	NS	NS
WAIS mémoire des chiffres	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.429	NS
WAIS complètement d'image	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	- 0.471	NS	NS	NS
WAIS matrice	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.605	NS	NS
WAIS code	NS	NS	NS	0.451	NS	0.446	NS	NS	NS	NS	NS	- 0.433
Empan endroit	0.416	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 19 : *Corrélations significatives de la WAIS-III et du CVLT pour les témoins.*

3.4.3 Corrélations des données de saccades oculaires.

Concernant la production de saccades oculaires des patients schizophrènes au cours des interactions, on observe certaines corrélations, significatives à $p < 0.05$, avec des données cliniques et neuropsychologiques qui sont représentées dans le Tableau 20.

La production de saccades oculaires sur la durée totale des interactions des patients schizophrènes est corrélée positivement au nombre de persévérations relevées au CVLT ($r = 0.565$).

Le nombre de saccades oculaires effectuées par les patients schizophrènes pendant qu'il était en position d'auditeur est corrélé négativement au subtest « complètement d'image » de la WAIS-III ($r = - 0.479$). Il est également corrélé positivement au nombre de persévérations

relevées au CVLT (r = 0.517) et au nombre de saccades oculaires produites pendant l'échange (r = 0.966).

Le nombre de saccades oculaires que les patients schizophrènes ont effectuées lorsqu'ils étaient en position de locuteur est corrélé négativement à l'échelle de symptômes positifs de la PANSS (r = - 0.488). Il est aussi corrélé positivement au nombre de persévérations relevées au CVLT (r = 0.567), au nombre de saccades oculaires produites pendant l'échange (r = 0.995) et au nombre de saccades oculaires produites lorsque les patients schizophrènes sont en position d'auditeur (r = 0.942).

Le nombre de saccades oculaires produites par les patients schizophrènes lorsque les interlocuteurs parlent simultanément est corrélé négativement à l'empan envers (r = - 0.541). De plus, il est corrélé positivement au nombre de persévérations relevées au CVLT (r = 0.525), au nombre de saccades oculaires produites pendant l'échange (r = 0.862), au nombre de saccades oculaires produites lorsque les patients schizophrènes sont en position d'auditeur (r = 0.752) et, au nombre de saccades oculaires produites lorsqu'ils sont en position de locuteur (r = 0.856).

Et enfin, le nombre de saccades oculaires produites par les patients schizophrènes pendant les moments de silence est corrélé négativement à l'échelle de symptômes positifs de la PANSS (r = - 0.479). Et, il est corrélé positivement à la production de saccades oculaires pendant l'interaction (r = 0.792) et à la production de saccades oculaires pendant les autres moments séquentiels de l'interaction (zone de séquentialité de l'expérimentateur, r = 0.716 ; zone de séquentialité sujet, r = 0.801 ; et, zone de séquentialité chevauchement, r = 0.752).

	PANSS échelle positive	WAIS complètement d'image	Empan envers	CVLT persévérations	Saccades sur la zone d'échange	Saccades sur la zone expérimentateur	Saccades sur la zone sujet	Saccades sur la zone chevauchement	Saccades sur la zone silence
PANSS échelle positive	1	NS	NS	NS	NS	NS	-0.488	NS	-0.479
WAIS complètement d'image	-	1	NS	NS	NS	-0.479	NS	NS	NS
Empan envers	-	-	1	NS	NS	NS	NS	-0.541	NS
CVLT persévérations	-	-	-	1	0.565	0.517	0.567	0.525	NS
Saccades sur la zone d'échange	-	-	-	-	1	0.966	0.995	0.862	0.792
Saccades sur la zone expérimentateur	-	-	-	-	-	1	0.942	0.752	0.716
Saccades sur la zone sujet	-	-	-	-	-	-	1	0.856	0.801
Saccades sur la zone chevauchement	-	-	-	-	-	-	-	1	0.752
Saccades sur la zone silence	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 20 : *Matrice de corrélations significatives des saccades des patients schizophrènes*.

Concernant la production de saccades oculaires des participants témoins au cours des interactions, on observe certaines corrélations, significatives à $p < 0.05$, avec des données cliniques et neuropsychologiques qui sont représentées dans le Tableau 21.

Seul l'effet de primauté du CVLT présente des corrélations positives avec la production de saccades oculaires des participants témoins lorsqu'ils sont en position d'auditeur ($r = 0.461$) et lors des moments de silence ($r = 0.573$).

Comme pour les patients schizophrènes, les productions de saccades oculaires en fonction des moments séquentiels de l'interaction sont fortement corrélées les unes aux autres. En effet, la production totale de saccades oculaires des participants témoins est corrélée au nombre de saccades oculaires qu'ils produisent lorsqu'ils sont en position d'auditeur (r = 0.980), lorsqu'ils sont en position de locuteur (r = 0.935), pendant les moments de chevauchement de la parole (r = 0.955) et pendant les silences (r = 0.859). De même, le nombre de saccades oculaires produites lorsqu'ils sont en position d'auditeur est corrélé positivement à celui produit lorsqu'ils parlent (r = 0.917), lorsque les deux locuteurs s'expriment en même temps (r = 0.935) et pendant les moments de silence (r = 0.819). Le nombre de saccades oculaires effectuées lorsqu'ils sont en position de locuteur est également corrélé positivement au nombre de saccades oculaires produites pendant les phases de chevauchement (r = 0.925) et de silence (r = 0.873). Ces derniers eux-mêmes corrélés positivement (r = 0.771).

	CVLT effet de primauté	Saccades sur la zone d'échange	Saccades sur la zone expérimentateur	Saccades sur la zone sujet	Saccades sur la zone chevauchement	Saccades sur la zone silence
CVLT effet de primauté	1	NS	NS	0.461	NS	0.573
Saccades sur la zone d'échange	-	1	0.980	0.973	0.955	0.859
Saccades sur la zone expérimentateur	-	-	1	0.917	0.935	0.819
Saccades sur la zone sujet	-	-	-	1	0.925	0.873
Saccades sur la zone chevauchement	-	-	-	-	1	0.771
Saccades sur la zone silence	-	-	-	-	-	1

Les valeurs indiquées sont des valeurs r, significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 5%.
NS : pas de corrélation significative entre les données.

Tableau 21 : *Matrice de corrélations significatives des saccades des participants témoins.*

4.Discussion.

Ce travail de thèse s'achève par un bilan mitigé mais qui annonce de multiples pistes de recherches et d'analyses des données. Mitigé notamment de part le manque d'analyse des ruptures discursives que notre échantillon n'a pas permis, mais l'enregistrement en lui-même des interactions avec ce double dispositif d' « *eye-tracking* » ouvre de nouvelles perspectives quant au fonctionnement cognitif et interactionnel des patients schizophrènes.

L'un des enjeux de cette étude était de tester le potentiel heuristique du double système d' « *eye-tracking* » que nous avons conçu. Pour ce faire, nous avons pris en considération un indice de qualité du regard correspondant au temps de captation du regard effectif de chaque interlocuteur. La prise en considération de cet indice de qualité du regard, en tant que premier indice de validation du dispositif méthodologique d'enregistrement de l'interaction, semble tout à fait pertinente. En effet, l'analyse des temps d'enregistrement des données par le biais de ce dispositif a montré que les participants témoins sont restés environ 95% du temps de l'interaction dans le champ des caméras ; les patients schizophrènes environ 98% du temps de l'interaction ; et, l'expérimentateur environ 78% du temps des interactions face aux participants témoins et environ 87% du temps des interactions face aux patients schizophrènes. Ces données rendent donc possible la comparaison des résultats des études plaçant les patients schizophrènes en situation expérimentale classique aux résultats qu'ils peuvent produire dans le cadre d'un entretien en face-à-face sans contrainte ou tâche spécifique à réaliser.

En outre, les patients schizophrènes montrent des capacités de raisonnement verbal et un niveau de connaissances acquises (QIV et ICV) similaires à la population témoin. La comparaison entre les interactions verbales témoins et schizophrènes est alors valide et, par conséquent, les différences observées ne peuvent pas être induites par des niveaux de compétences verbales différents.

4.1 L'évaluation neuropsychologique.

Conformément à nos attentes, les résultats aux tests neuropsychologiques rendent compte d'un certain nombre de différences entre les participants du groupe témoin et les participants du groupe de patients schizophrènes. En effet, certaines fonctions exécutives évaluées par ces tests, que nous allons spécifier ici, semblent affaiblies chez les patients schizophrènes.

4.1.1 Les fonctions mnésiques.

Les premières constations concernent les capacités mnésiques des patients schizophrènes qui semblent affectées à divers niveaux. Tout d'abord, les patients schizophrènes montrent un indice de mémoire de travail (IMT) inférieur au groupe de sujets témoins. Il semble donc que les patients schizophrènes aient des difficultés à maintenir, de manière active et consciente, l'information reçue, afin de pouvoir pratiquer sur cette information des manipulations ou des opérations et d'en produire un résultat (Wechsler, 2008). Nous présupposons que ces difficultés sont susceptibles d'entraver les capacités discursives des patients dans le maintien des représentations propositionnelles, l'élaboration d'inférences et l'exploitation de ces inférences dans le cours du discours. En effet, la littérature indique que des difficultés de mémoire de travail rendent compte de difficultés de représentation mentale et de difficultés à utiliser cette représentation. De plus, nos résultats indiquent que ces difficultés semblent se répercuter notamment sur la vitesse de traitement de l'information (IVT), qui est liée de manière dynamique aux aptitudes mentales, à la performance en lecture et à son développement, au raisonnement par la conservation des ressources cognitives, et à l'utilisation efficace de la mémoire de travail pour réaliser des tâches difficiles exigeant de la fluidité (Wechsler, 2008). En un sens général, cette difficulté de vitesse de traitement de l'information impacte directement les performances des patients schizophrènes à des tâches impliquant le raisonnement fluide, le traitement spatial, l'attention aux détails et l'intégration visuo-motrice puisqu'elles impliquent la mémoire de travail visuelle. Ces performances affaiblies laissent également apparaître un ralentissement psychomoteur et des difficultés d'apprentissage.

Comme nous l'avons noté précédemment, aucune différence au niveau des capacités de raisonnement verbal et des connaissances acquises (QIV et ICV) n'est observée entre les patients schizophrènes et les participants du groupe contrôle. Et cela, bien que les participants témoins soient plus performants au subtest « vocabulaire » que les patients schizophrènes. Ce subtest « vocabulaire » évalue diverses dimensions que sont la connaissance du lexique et la formation de concepts verbaux, l'intelligence cristallisée, les bases de connaissances, la capacité à apprendre, les mémoires à long terme et sémantique et le niveau de développement du langage. Il permet également une évaluation des capacités d'expression verbale et d'abstraction (Wechsler, 2008). Mais compte tenu des niveaux similaires de connaissances acquises, il semble que cette différence soit imputable à des difficultés spécifiques de la mémoire à long terme et de la mémoire sémantique chez les patients schizophrènes. Ceci est

également étayé par les faibles performances au subtest « information » qui fait appel à des capacités de recherche et de sélection de connaissances générales stockées en mémoire à long terme et dans la mémoire sémantique. Il met donc en œuvre l'intelligence cristallisée et la mémoire à long terme qui semblent faire défaut aux patients schizophrènes. Ce type de difficulté imputable aux capacités neuropsychologiques des patients schizophrènes est susceptible d'expliquer certains résultats antérieurs, en particulier le fait que, en conversation, les interlocuteurs patients réalisent en moyenne cinq fois moins d'inférences conversationnelles que les interlocuteurs témoins. On a en effet montré que la mémoire sémantique est l'unique composant extra-linguistique à être mobilisé par le dispositif inférentiel de l'interlocuteur schizophrène, mais aussi de l'interlocuteur « normal », lorsque en position d'auditeur, il effectue un calcul d'implicature afin d'accéder au sens intentionné du locuteur alors que celui-ci accomplit un acte de langage de type assertif (Musiol, 2004).

Malgré ces perturbations, diverses capacités des patients schizophrènes demeurent préservées et similaires à celles des témoins. En effet, les méthodes de mémorisation et d'apprentissage qu'ils emploient ne semblent pas altérées puisqu'ils utilisent la meilleure façon d'encoder en mémoire à long terme, c'est-à-dire en utilisant des regroupements d'items appartenant à la même catégorie sémantique. Pour autant, chez eux, cette compétence n'est associée, ni à une meilleure mémorisation, ni à une meilleure récupération en mémoire de ces informations. Le traitement des informations est donc similaire entre les deux groupes de participants. Le taux d'information encodé en mémoire à long terme (effet de primauté) et traité en mémoire à court terme (effet de récence) étant semblable à celui de la population témoin. Enfin, les patients montrent des capacités d'inhibition de réponses, des facultés mnésiques ou attentionnelles, et des capacités de discrimination des réponses pertinentes similaires à celles des témoins en tout cas lorsque celles-ci sont sollicitées directement (selon les indices de persévération, d'intrusion et de reconnaissance du CVLT).

Les faibles performances de rappel mnésiques dont les patients schizophrènes font preuve au CVLT, semblent donc être le reflet de difficultés de récupération de l'information en mémoire. Ceci contribuant manifestement aux difficultés rencontrées par les patients schizophrènes lors des tâches de rappel libre. De plus, les indices d'interférences du CVLT, qui rendent compte des effets délétères d'une liste parasite sur leurs capacités de mémorisation à court terme, indiquent que les patients schizophrènes ont des difficultés d'attention lors de tâches sollicitant directement la mémoire de travail.

Plus en détails, considérons les corrélations observées entre les performances des participants aux tests de la WAIS-III et du CVLT. Dans le but de permettre la comparaison entre les deux groupes de participants (témoin et patients), nous considérons que les performances du groupe de participant ne présentant pas de trouble psychiatrique tiennent de la « norme ». Nous noterons également qu'il n'existe aucune corrélation commune aux performances du groupe contrôle et à celles du groupe de patients schizophrènes. Les corrélations entre les performances des patients schizophrènes semblent donc intrinsèques à cette population.

Les corrélations entre les performances du groupe de participants témoins indiquent que les capacités d'encodage et de récupération en mémoire des informations sont liées à un bon niveau général de fonctionnement intellectuel. En effet, ces capacités mnésiques semblent être nécessaires au raisonnement fluide, au traitement spatial, à la capacité à porter attention aux détails, à la vitesse de traitement psychomoteur et au raisonnement verbal. Plus précisément, des difficultés d'encodage des informations impacteraient directement le niveau global du fonctionnement intellectuel des individus et, notamment, les capacités précédemment citées. De plus, les performances de rappel mnésique semblent également en lien avec de bonnes capacités de raisonnement fluide, d'attention et d'encodage des informations. L'usage de stratégies d'apprentissage, qui témoignent d'un encodage en mémoire à long terme des informations efficace et permettant également une meilleure récupération en mémoire de ces informations (regroupements sémantiques), étant le reflet d'un bon niveau de fonctionnement global, de bonnes capacités de raisonnement fluide, de logique abstraite et de pensée catégorielle, de classification et d'aptitudes spatiales ainsi que d'organisation perceptive.

L'analyse des corrélations des performances des patients schizophrènes nous permet d'avancer quelques hypothèses quant aux stratégies cognitives qu'adoptent ces patients. Comme nous l'avons dit plus en avant, les patients schizophrènes présentent un déficit des performances de rappel mnésique pouvant être interprété en termes de difficultés de récupération, plutôt que d'encodage, de l'information. L'analyse des corrélations montre que les patients schizophrènes font appel à leur raisonnement verbal et leur base de connaissances pour encoder les informations, alors que les sujets contrôles utilisent leurs capacités de raisonnement fluide et d'attention. Leurs performances de rappel mnésique sont donc directement liées à leur raisonnement verbal, leur base de connaissance, leur logique abstraite et de pensée catégorielle et leur capacité de recherche et de sélection de connaissances générales stockées en mémoire sémantique. Tout comme les stratégies d'apprentissage qu'ils

mettent en place. Ceci pourrait être mis en lien avec l'âge d'entré dans la maladie schizophrénique puisque, pour une grande partie des patients, elle se fait à l'adolescence. Nous pourrions donc avancer le fait que les bases acquises avant cette période seraient préservées après l'apparition de la maladie et serviraient de point d'ancrage à leur fonctionnement cognitif.

La capacité à conserver des informations socio-émotionnelles dans la mémoire de travail est un élément fondamental de la cognition sociale normale. La mémoire de travail visuelle est une banque de capacité limitée de la mémoire et, il a été montré qu'elle est en mesure de conserver environ deux visages à la fois. Des déficits de la mémoire de travail dans la schizophrénie ont été largement rapportés. Ils touchent à la fois le verbal et la modalité visuo-spatiale et précèdent souvent les symptômes cliniques. Les déficits de la mémoire de travail sont parmi les candidats de base pour les marqueurs de trait neurocognitifs de la maladie, soutenu par le fait de leur présence chez les parents au premier degré, surtout lorsque la demande sur les processus exécutifs est élevée. Par ailleurs, compte tenu des difficultés d'élaboration de stratégies de remédiation des déficits cognitifs, il serait intéressant de savoir si les patients souffrant de schizophrénie sont encore sensibles aux indices émotionnels implicites qui peuvent être utilisés pour obtenir des avantages cognitifs. Linden, Jackson, Subramanian, et al. (2010) ont récemment développé une tâche qui sonde les effets implicites de l'émotion sur la mémoire de travail et ils ont montré un bénéfice pour les visages en colère. La reconnaissance émotionnelle a traditionnellement été considérée comme une zone déficitaire pouvant être remédiée, mais il est important d'évaluer quelles sont les catégories et les domaines de traitement des émotions qui ont effectivement des facultés affaiblies chez chaque patient et de manière individuelle. Dans un échantillon comme celui de la présente étude, où le déficit de reconnaissance émotionnelle était limité à une expression émotionnelle particulière, les résultats peuvent être utilisés pour améliorer la fonction cognitive des programmes d'entraînement qui intègrent le traitement implicite des émotions.

4.1.2 La flexibilité cognitive.

Les secondes constations sont en accord avec les données de la littérature (Reitan, 1955, 1958 ; Meulemans, 2008), les patients schizophrènes ont montré de moins bonnes

performances que les sujets témoins à la partie B du TMT. Il existe donc une plus grande dépréciation de la flexibilité cognitive et des mécanismes d'inhibition chez les patients schizophrènes. Afin d'affiner ces constations, nous avons montré l'existence de certaines corrélations significatives entre les divers résultats à ce test d'appréciation de la flexibilité cognitive et aux autres tests neuropsychologiques.

Il ressort de ces analyses que le temps d'exécution de la partie A du TMT, réalisé par les sujets témoins et par les patients, est d'autant plus court que les capacités de traitement spatial, d'attention aux détails et d'intégration visuo-motrice de l'individu sont bonnes. La flexibilité spontanée d'un individu, c'est-à-dire sa capacité à évoquer des aspects familiers de sa connaissance, serait donc fonction de ces capacités de raisonnement fluide. De la même manière, le temps d'exécution de la partie B du TMT, réalisé par les sujets témoins et par les patients, est d'autant plus rapide que le niveau général de fonctionnement intellectuel de l'individu est élevé. La flexibilité réactive d'un individu, c'est-à-dire sa capacité à passer d'un groupe de réponses potentielles à un autre de manière flexible et rapide, serait donc fonction du niveau du fonctionnement intellectuel global de cet individu.

Concernant les analyses des temps d'exécution de la partie A du TMT, témoignant de la flexibilité spontanée, les performances des patients schizophrènes sont d'autant plus courtes que le patient schizophrène témoigne d'une bonne base de connaissances et d'un bon niveau de développement du langage ; d'une certaine attention portée aux détails et d'une certaine adaptation à la réalité ; et, de capacités attentionnelles et d'encodage des informations. Alors que les bonnes performances de flexibilité spontanée des participants du groupe contrôle sont corrélées à un bon niveau général de fonctionnement intellectuel, à une bonne vitesse de traitement des informations visuelles, à une bonne vitesse de traitement psychomoteur (ce qui témoigne d'une bonne vitesse motrice, d'un bon contrôle de la production en motricité fine, de bonnes ressources attentionnelles et du contrôle cognitif) et à de bonnes stratégies d'apprentissage. Notons qu'il existe une corrélation positive qui indique que plus les sujets témoins ont des capacités de représentation symbolique, de représentation mentale (de situations concrètes et d'opérations complexes), et d'abstraction pouvant être le reflet de bonnes capacités de représentation mentale et d'utilisation de la représentation, plus ils mettent de temps à réaliser la partie A du TMT.

Les analyses des temps d'exécution de la partie B du TMT, témoignant de la flexibilité réactive, montrent que les performances des patients schizophrènes sont d'autant plus courtes

que les patients schizophrènes témoignent de bonnes connaissances verbales et d'un bon raisonnement verbal, également de capacités de fluidité de raisonnement ; d'une bonne base de connaissances et d'un bon niveau de développement du langage ; d'une certaine attention portée aux détails et d'une certaine adaptation à la réalité ; et, de capacités attentionnelles et d'encodage des informations. Alors que les bonnes performances de flexibilité réactive des participants du groupe témoin sont corrélées à un bon raisonnement fluide, à des capacités de traitement spatial, de l'attention portée aux détails et à des capacités d'intégration visuo-motrice ; à une bonne mémoire de travail ; à une bonne vitesse de traitement des informations visuelles ; à de bonnes capacités de représentation mentale et d'utilisation de la représentation ; à de bonnes capacités de classification et d'aptitudes spatiales ainsi que d'organisation perceptive ; et, à une bonne vitesse de traitement psychomoteur.

4.1.3 L'inhibition et l'attention.

Contrairement aux données de la littérature concernant les erreurs réalisées au TMT, aucune différence significative entre les deux groupes de participants (témoins et patients) n'a été observée. Et, aucune corrélation n'a été trouvée entre les performances aux tests neuropsychologiques des participants témoins et les erreurs au TMT. Néanmoins, nous avons observé des corrélations entre les erreurs commises par les patients schizophrènes au TMT et leurs performances aux autres tests. Les erreurs à ce test sont signes d'un déficit des mécanismes d'inhibition et des fonctions attentionnelles donc des capacités permettant d'éviter que des informations non pertinentes entrent dans la mémoire de travail, et de suppression d'informations qui ont été pertinentes et sont devenues inutiles (Reitan, 1955, 1958 ; Meulemans, 2008).

Concernant la partie A du TMT, nous avons constaté des corrélations indiquant que plus sont élevés : le niveau général de fonctionnement intellectuel, le niveau de connaissances acquises et les capacités de mémoire de travail, plus les patients schizophrènes commettent des erreurs à cette partie. Ce type d'erreur semble également augmenter lorsque les patients schizophrènes ne manifestent pas de troubles attentionnels et des capacités de discrimination des informations pertinentes aux autres tests. Ces résultats semblent donc indiquer que lorsque les patients schizophrènes mettent en place des stratégies cognitives efficaces à certains types de tâches, en l'occurrence de mémoire de travail et de récupération des informations en

mémoire à long terme, ces mêmes stratégies sont défaillantes à des tâches impliquant la flexibilité spontanée donc la capacité à évoquer des aspects familiers de la connaissance.

Quant à la partie B du TMT, l'analyse des corrélations indique que les patients schizophrènes commettent plus d'erreurs lorsque leur niveau général de fonctionnement intellectuel est bas, ainsi que leur niveau de connaissances acquises, leur capacité de fluidité de raisonnement, leur niveau de développement du langage, leur capacité de recherche et de sélection de connaissances générales stockées en mémoire sémantique, leurs performances de rappel mnésique et, enfin, leur capacité d'apprentissage tant au niveau des stratégies adoptées que de l'empan mnésique. Les troubles attentionnels et de discrimination des informations pertinentes que peuvent manifester les patients schizophrènes engendrent également des erreurs à cette seconde partie du TMT.

4.1.4 L'évaluation clinique.

Au sein de notre échantillon de patients schizophrènes, aucune différence significative entre les diverses échelles de la PANSS n'a été observée, donc intra-test. Nous n'avons ainsi pas pu constituer des groupes qui nous auraient permis de traiter la relation entre la dimension symptomatologique des patients et le comportement conversationnel. Cependant, diverses études ont établis des liens entre les performances cognitives des patients et le type de symptomatologie qu'ils présentent.

En 1987, Liddle a identifié trois dimensions de schizophrénie : distorsion de la réalité (délire et hallucination), désorganisation (désordre de la pensée, affect inapproprié) et pauvreté psycho- motrice (pauvreté du discours, émoussement affectif, ralentissement moteur). Plus tard, d'autres auteurs ont confirmé la structuration factorielle de l'échelle PANSS en trois dimensions : psychotique, désorganisation et négative. L'approche multidimensionnelle associe les dysfonctionnements cognitifs de la schizophrénie à la sévérité de la symptomatologie et rend compte de la spécificité des perturbations cognitives dans les différentes dimensions de schizophrénie. Ainsi, la dimension négative a été associée aux troubles des fonctions exécutives et de la fluidité verbale, la dimension de désorganisation a été associée aux troubles de l'attention sélective, de la fluidité verbale et des fonctions exécutives et, enfin, la dimension psychotique n'a été associée à aucun trouble cognitif (Bejaoui & Pedinielli, 2010). Certaines analyses du comportement visuo-moteur pendant les

performances au TMT ont également révélées une nette tendance chez les parents sans diagnostic psychiatrique à montrer des stratégies de planification comparables aux patients schizophrènes. Ce qui semble engendrer de moins bonnes performances au TMT. En conséquence, les dysfonctionnements cognitifs qui sous-tendent ces particularités visuo-motrices reflètent probablement un trait caractéristique de la schizophrénie (Wölwer, Falkai, Streit et al., 1998).

L'analyse des corrélations des résultats aux tests neuropsychologiques et à la PANSS permet de spécifier les caractéristiques des patients inclus à notre étude. L'échelle de symptômes positifs de la PANSS est corrélée négativement au quotient intellectuel de performance. L'augmentation du score à l'échelle de symptômes positifs induirait donc une diminution des capacités de raisonnement fluide, de traitement spatial, de l'attention portée aux détails et de l'intégration visuo-motrice. Et, une corrélation positive entre cette échelle et l'indice d'interférence rétroactive du CVLT montre que plus les patients manifestent de symptômes positifs, plus leurs capacités de mémorisation sont susceptibles d'être perturbées.

Par ailleurs, les corrélations de l'échelle globale de la PANSS indiquent que plus les patients schizophrènes présentent de symptômes psychopathologiques généraux plus ils présentent une déficience de la logique abstraite et de la pensée catégorielle et des troubles de l'inhibition d'information non pertinentes.

4.1.5 Conclusion.

Il ressort donc de ces analyses que les mêmes capacités sont liées, selon la partie du test, à la présence ou à l'absence de difficultés attentionnelles et d'inhibition des informations non pertinentes. Il est donc nécessaire de distinguer les capacités qu'impliquent chacune des parties du test. En effet, la première partie concerne plus spécifiquement les capacités d'attention qui, lorsque elles sont défaillantes, semblent augmenter le nombre d'erreurs commises à la partie A du TMT. Alors que la seconde partie fait appel à des capacités d'inhibition d'information non pertinente pour la tâche à réaliser. Cette partie B du TMT fait donc plus appel aux capacités en lien avec la mémoire de travail, c'est-à-dire aux capacités de manipulation mentale des informations, qui sont défaillantes chez les patients schizophrènes. D'ailleurs, nous pouvons noter que les performances des participants témoins montrent une corrélation positive entre le nombre de persévérations qu'ils produisent au CVLT et leur

indice de mémoire de travail. Ceci semble indiquer que le traitement de l'information en mémoire de travail implique une certaine réminiscence (une certaine persévération) que les patients ne manifestent pas. Il pourrait donc exister des difficultés chez les patients schizophrènes de prise en charge des entités lexicales dans les énoncés des interventions directrices, ce qui diminuerait l'accès aux informations en mémoire sémantique donc les opportunités d'inférence et de productivité conversationnelle. En effet, l'efficience de la mémoire de travail peut amener les sujets témoins à adopter une stratégie passive de rappel, c'est-à-dire en rappelant en écho les derniers mots présentés créant un effet de récence. Cela pourrait se traduire par des comportements conversationnels triviaux, répétitifs ou bien en écho, qui empêcheraient l'enrichissement des environnements cognitifs des interlocuteurs, au prix d'une production conversationnelle triviale. De plus, les données indiquent que l'efficience des capacités attentionnelles des participants témoins implique des capacités d'organisation visuelle témoignant d'une certaine attention portée aux détails et d'une certaine adaptation à la réalité.

Cependant, il est nécessaire de noter également que ce test fait appel prioritairement aux capacités visuo-motrices des participants. L'analyse des mouvements oculaires des patients schizophrènes, et notamment des mouvements de saccades oculaires, pourra certainement renseigner sur cette apparente contradiction.

4.2 Les interactions.

Ainsi que nous l'avons déjà précisé, nous avons obtenu des indices élevés de qualité du regard de tous les participants aux interactions enregistrées par le biais d'un double système de suivi des mouvements oculaires. Ces résultats rendent donc possible l'analyse du déroulement séquentiel de l'interaction, pouvant renseigner sur les capacités de maintien de l'interaction des patients schizophrènes en comparaison aux participants du groupe témoin ; ainsi que l'analyse de la production des mouvements de saccades en fonction de ce déroulement séquentiel au sein de chacun des groupes expérimentaux.

L'une de nos hypothèses, selon laquelle les participants du groupe témoin devaient manifester moins de ruptures discursives que les participants du groupe de patients schizophrènes, n'a pu être vérifiée. En effet, le repérage des ruptures présentes dans le discours des patients schizophrènes est insuffisant et ne permet pas leur analyse. Nous ne

pouvons donc présenter ici ces données qui nécessiteraient l'inclusion d'autres patients au corpus.

4.2.1 La séquentialité du discours.

Les interactions ont été découpées selon les quatre types de séquentialité suivants : des zones de séquentialité « expérimentateur » qui correspondent aux moments où l'expérimentateur s'exprime, des zones de séquentialité « sujet » qui correspondent aux moments où les sujets s'expriment, des zones de séquentialité « chevauchement » qui correspondent aux moments où les deux interlocuteurs s'expriment en même temps, et enfin des zones de séquentialité « silence » qui correspondent aux moments où personne ne parle.

L'analyse des indices de qualité du regard indique des taux similaires à ceux calculés sur la totalité des échanges pour toutes les situations. C'est-à-dire qu'aucune zone séquentielle ne semble induire de comportements qui amèneraient l'un des interlocuteurs à sortir du champ des caméras, tels qu'un comportement de « fuite » en se décalant du champs des caméras ou bien encore un comportement « agité » qui engendrerait une trop grande amplitude de mouvements latéraux. De plus, nous n'avons observé aucune différence significative entre les indices de qualités du regard des participants témoins et ceux des patients schizophrènes, ainsi qu'entre les indices de qualité du regard de l'expérimentateur et ceux des participants contrôles. Ces résultats autorisent donc la comparaison des données des patients aux témoins et à l'expérimentateur. En effet, cela indique que le comportement de l'expérimentateur face au dispositif expérimental est similaire à celui des participants témoins et, que celui des participants témoins et des patients schizophrènes l'est également. En revanche, nous avons observé une différence significative entre l'indice de qualité du regard de l'expérimentateur et celui des patients schizophrènes. Du fait qu'il n'existe pas de différence significative entre le comportement de l'expérimentateur et celui des participants témoins, nous pouvons en déduire que cette différence de comportement de l'expérimentateur est induite par le comportement des patients schizophrènes. En effet, les indices de qualité du regard de l'expérimentateur sont plus élevés (plus de 95% du temps des interactions) lorsqu'il interagit avec les patients schizophrènes plutôt qu'avec les participants contrôles. Nous pourrions qualifier ce comportement de l'expérimentateur face aux patients schizophrènes de « figé », ce qui le laisserai au centre du dispositif expérimental et donc des capteurs de mouvements oculaires. Une explication possible à ce comportement pourrait se trouver au niveau des

comportements de symétrie conversationnelle. Nous avons observé que les patients schizophrènes semblent être moins mobiles que les participants témoins, ce qui pourrait s'expliquer par certains symptômes de la maladie (i.e. de type catatonique), et/ou par les effets secondaires des médicaments, et/ou par les circonstances mêmes de l'interaction qui les placent dans une situation qui renvoie à des situations d'entretien dont ils sont coutumiers (médical, thérapeutique, clinique, etc.). Cependant, les études portant sur la symétrie conversationnelle ont montré que la symétrie entre des interlocuteurs semble avoir des limites supérieures et inférieures acceptables, c'est-à-dire que les partenaires conversationnels qui montrent trop peu de symétrie (par exemple, en manifestant du désintérêt) ou trop de symétrie (par exemple, en imitant ou en se moquant de l'autre interlocuteur) peuvent être perçus comme socialement maladroits. Les conversations, avec des partenaires qui ne maintiennent pas un degré approprié de symétrie pendant la conversation, peuvent être perçues comme difficiles ou inconfortables (Henley, 1977). Et, nos résultats indiquent que les différences de comportement de l'expérimentateur se produisent lors des zones de séquentialité « sujet », c'est-à-dire lorsqu'il est position d'auditeur. Sa position de meneur de l'entretien semble donc induire un comportement « figé » qui pourrait être interprété comme un comportement non verbal d'attention portée au discours de l'interlocuteur schizophrène. En effet, dans un processus continu de formation de symétrie et de brisure de symétrie et selon la notion de balance de confort dans la symétrie conversationnelle, l'expérimentateur adopte un comportement non-verbal qui témoigne d'une certaine adaptation au comportement conversationnel des patients schizophrènes rendant ainsi l'interaction plus « confortable ».

Afin de permettre des interprétations quant aux divers moments séquentiels, nous avons ramené les temps de chacun d'eux à un pourcentage annulant ainsi l'impact du volume des temps d'échange qui est plus important pour les interactions avec les témoins. L'analyse de ces pourcentages fournit ainsi des renseignements sur la prise de parole des interlocuteurs. Nous avons observé des différences significatives à tous les niveaux séquentiels entre les participants témoins et les patients schizophrènes. Ces données révèlent donc que l'expérimentateur prend significativement plus la parole avec les participants témoins qu'avec les participants schizophrènes. On observe donc que l'expérimentateur, ici en position de meneur de l'entretien, remplit ce rôle (tout du moins sur le plan du temps de parole) avec les participants témoins puisqu'il parle pendant près de 54% des interactions témoins. Alors que ce sont les participants schizophrènes qui semblent remplir ce rôle au cours des interactions

patients, et à hauteur également d'environ 54% du temps des échanges. L'explication que nous avons avancée précédemment, quant à la position coutumière des patients schizophrènes placés en situation d'entretien en face-à-face, pourrait également fournir quelques pistes d'analyse de ce phénomène d'une plus grande prise de parole des patients schizophrènes. En effet, les patients schizophrènes sont habitués à rencontrer divers acteurs du suivi thérapeutique, tels que des psychiatres, des psychologues, des neuropsychologues, etc. Les interactions avec les patients schizophrènes ayant été réalisées au sein d'un service où ils sont reçus pour spécifier leur diagnostic ou bien pour suivre des ateliers thérapeutiques ou bien encore une psychothérapie individuelle, a pu les conduire à prendre cette interaction comme une nouvelle occasion d'expliquer leur pathologie. Ceci semble donc les avoir amenés à prendre la parole plus longuement que les participants témoins moins habitués à ce genre d'exercice. Par ailleurs, les temps de silence sont très importants pendant les interactions avec les patients schizophrènes. Il semble donc que les patients schizophrènes aient besoin de plus de temps pour répondre ou pour poursuivre la conversation. Ces temps de silence pourraient être le signe d'un ralentissement des facultés cognitives mais une analyse spécifique des ces moments serait nécessaire à leur interprétation. En effet, la localisation dans le discours de ces silences pourrait renseigner sur cet éventuel ralentissement, c'est-à-dire s'ils se produisent majoritairement après une question ouverte, ou à des moments discursifs impliquant une relance du discours.

4.2.2 Les saccades.

Conformément aux données attendues, l'analyse de la production de mouvements de saccades oculaires au cours d'une interaction en face-à-face a montré que les patients schizophrènes en réalisent plus que les sujets contrôles. Comme si, au plan comportemental, le regard des patients se stabilisait et se fixait plus difficilement alors qu'ils sont face à leur interlocuteur dans le champ des caméras. De plus, nous avons analysé la production de saccades produite au cours de chaque type séquentiel. Nous avons ainsi observé que les patients schizophrènes produisent plus de saccades oculaires que les participants témoins aux moments où ils sont en position d'auditeur et pendant les silences, alors que lorsqu'aucune différence n'est observée quant ils s'expriment et pendant les chevauchements des discours avec l'expérimentateur. Néanmoins, nous noterons que le comportement oculaire des patients et des témoins est intrinsèquement consistant. C'est-à-dire que la comparaison de la

production de mouvements de saccades oculaires des patients entre eux et des témoins entre eux ne diffère pas selon la séquentialité du discours. L'analyse des corrélations des mouvements de saccades oculaires en fonction des types de séquentialité conforte également cette observation. Ceci semble donc indiquer que les constations précédentes sont bien liées à la charge cognitive qu'implique les séquentialités nécessitant une attention particulière, une écoute. Les études antérieures, portant sur d'éventuelles difficultés d'inhibition des saccades dans la schizophrénie (Sweeney et al., 1994 ; Van Tricht et al., 2010), amènent à penser que la production accrue de saccades dans cette étude découlerait de ces difficultés. Comme nous l'avons montré dans l'analyse des résultats aux tests neuropsychologiques, la mémoire de travail est défaillante chez les patients schizophrènes et elle est directement liée aux capacités de traitement visuel des informations. On peut donc faire un lien entre les difficultés d'inhibition du mouvement de saccades oculaires et les capacités de traitement des informations que font les patients. Il semblerait donc que la charge de traitement cognitif soit plus importante lors des moments où l'on se trouve en position d'auditeur (séquentialité « expérimentateur » et séquentialité « silence ») et que cela se répercute sur les mouvements oculaires en créant une baisse du contrôle de ces mouvements à cause de la charge d'informations supplémentaires que la conversation impose aux protagonistes.

Au niveau clinique, des auteurs tels que Gut-Fayand et al. (2000) ou Jahshan et al. (2010) ont montré des corrélations entre la production de saccades et le type de symptomatologie schizophrénique que nous retrouvons dans cette étude au niveau de l'échelle de symptômes positifs de la PANSS. En effet, deux corrélations négatives indiquent ici que plus le score des patients schizophrènes à l'échelle de symptômes positifs (i.e. hallucinations, délires, etc.) est élevé moins ils produisent de saccades pendant qu'ils sont en position de locuteur et pendant les périodes de silence. Il en découle qu'il existe possiblement un lien causal entre le type de symptômes et la production de saccades oculaires. L'intensité des symptômes positifs faciliterait la préservation des capacités d'inhibition des mouvements de saccades oculaires des patients.

Au niveau neuropsychologique, deux autres corrélations négatives ont été observées indiquant qu'un certain retrait de la réalité, par un manque d'attention portée aux détails et d'adaptation à la réalité, ainsi que des troubles de l'attention et de la concentration augmenteraient la production de saccades chez les patients schizophrènes. De plus, un déficit de la mémoire de travail augmenterait également la production de saccades oculaires. Alors que pour les participants témoins, nous n'avons observé qu'un impact de la capacité à encoder

les informations en mémoire à long terme sur la production de saccades oculaires pendant qu'ils sont en position de locuteur et pendant les moments de silence. Il existe donc un lien direct entre les performances mnésiques et les mouvements de saccades oculaires et, bien que nous ne puissions à l'heure actuelle en spécifier les causalités exactes, nous pouvons tout de même avancer l'idée qu'un dysfonctionnement au niveau du cortex frontal serait la cause sous-jacente à ces perturbations.

Par ailleurs, le dispositif expérimental utilisé dans cette étude permet également l'analyse de la production de mouvements de saccades oculaires de l'expérimentateur face aux patients schizophrènes. Cette analyse a montré que cet interlocuteur effectue moins de saccades lorsqu'il est en interaction avec un patient que lorsqu'il l'est avec une personne du groupe témoin. Alors qu'il produit un nombre similaire de saccades oculaires que les participants du groupe témoin. Son système oculomoteur aurait moins tendance à parcourir le visage de l'interlocuteur schizophrène que celui de l'interlocuteur témoin. Ce phénomène semble se produire à tous les moments séquentiels de l'interaction, excepté pendant les moments de silences, l'incidence de la position discursive n'ayant visiblement pas d'impact sur ce phénomène. De plus, l'analyse des mouvements de saccades oculaires intrinsèque à l'expérimentateur montre qu'il produit plus de saccades lorsqu'il parle que lorsqu'il écoute les participants témoins et les patients schizophrènes et également que pendant les silences avec les sujets contrôle. Ceci pourrait être un signe du traitement cognitif qu'il met en place pour mener l'entretien. En effet, sa position de meneur de l'entretien le force à diriger et à orienter l'interaction en fonction des réactions de son interlocuteur. L'analyse des fixations sur le visage des participants pourrait notamment fournir une explication à ce type de traitement cognitif. Ce type de résultat, ajouté à ceux de prise de parole et de qualité du regard, nous conforte dans l'idée que la prise en considération du comportement de chacun des interlocuteurs aiderait à la formalisation et la compréhension de l'espace interactionnel. Cela nous permet en outre de montrer, et même de démontrer, que le comportement du patient psychiatrique interfère nécessairement avec les modalités de gestion de l'entretien mises en place par l'expérimentateur.

4.3 Vers une prise en charge des troubles de l'interaction des patients schizophrènes.

4.3.1 Affinement du diagnostique de la schizophrénie.

4.3.1.1 Au niveau pragmatique.

Depuis bientôt 30 ans, la recherche clinique sur le syndrome schizophrénique est l'objet d'évolutions sensibles. Les interrogations sur le bien-fondé à utiliser les découpages issus de la clinique psychiatrique pour rendre compte de cette pathologie (à savoir la catégorisation de la pathologie en sous-types, ou formes, cliniques paranoïdes, désorganisé, catatonique, etc.) ont laissé la place à d'autres modèles permettant de caractériser cette symptomatologie (Andreasen, & Olsen, 1982 ; Crow, 1980) et ce, en raison de résultats antérieurs de plus en plus nombreux, mais contradictoires, et par conséquent en raison d'un certain discrédit porté à leur pertinence heuristique. En effet, l'hétérogénéité des résultats a amené les chercheurs à développer leurs investigations en direction de tentatives d'établissement de critères « plus précis » en vue de l'obtention d'une plus grande homogénéité des populations étudiées. La mise au point de modalités de recueil d'informations cliniques convergeant vers l'élaboration d'échelles d'appréciation des symptômes plus globales relève de ce type de stratégie. Les travaux qui les ont fait émerger se sont donc appuyés sur des analyses psychométriques permettant une caractérisation de la pathologie schizophrénique d'abord en deux facteurs que sont les symptômes négatifs et positifs (Andreasen, & Olsen, 1982 ; Crow, 1980), auxquels est venu s'ajouter un troisième facteur, le syndrome de désorganisation, correspondant à des troubles formels de la pensée (pauvreté et incohérence du discours) ainsi qu'à des troubles du comportement (Liddle, 1987).

Ces changements se sont avérés prometteurs et ont suscité un véritable intérêt qui s'explique en partie par une validité diagnostique et statistique tout à fait satisfaisante, reposant en particulier sur de bonnes fidélités inter-juges. L'autre intérêt de ce type d'échelles cliniques supposées rendre compte de la symptomatologie schizophrénique tient au fait que ces instruments psychométriques sont d'ordinaire considérés comme très utiles à l'épreuve de l'évaluation de l'efficacité des traitements neuroleptiques.

Aujourd'hui, si peu d'études contestent l'efficacité des neuroleptiques sur la symptomatologie schizophrénique (en particulier sur la symptomatologie positive), la question de leurs mécanismes d'action et de leurs répercussions sur la cognition reste encore vivement débattue. De façon générale, les médicaments antipsychotiques présentent une efficacité sur la réduction des symptômes positifs de la schizophrénie (idées délirantes,

hallucinations) mais leur mode d'action serait nettement moins performant sur les symptômes négatifs (émoussement affectif[16], alogie, comportement désorganisé). De nombreuses études mettent néanmoins en avant une action supérieure des médicaments antipsychotiques de deuxième génération sur les fonctions cognitives dans la schizophrénie comparativement aux traitements conventionnels (Verhaegen & Musiol, 2009).

Afin d'appréhender l'expression de la symptomatologie schizophrénique dans l'interaction verbale, Verhaegen et Musiol, en 2009, ont relié les discontinuités du comportement verbal repérées à l'expression des manifestations cliniques (ou syndromes) que présentent les patients selon les classifications diagnostiques utilisées, en l'occurrence le DSM-IV, sur la base d'un modèle cognitivo-conversationnel. L'utilisation d'un tel modèle ayant manifestement un intérêt diagnostique, il devrait autoriser la formulation d'hypothèses précises relativement aux propriétés éventuellement distinctes des processus cognitifs spécifiques qui les sous-tendent. Les modèles d'appréhension de la discontinuité de l'interaction verbale de type non décisif sont congruents avec un dysfonctionnement potentiel des processus cognitifs psychophysiologiques ou neuro-élémentaires qui ont trait par exemple à la planification. Les modèles d'appréhension de la discontinuité de l'interaction verbale de type décisif sont quant à eux congruents avec des processus cognitifs psychologiques représentationnels ou méta-représentationnels (Musiol & Verhaegen, 2014).

Les résultats de leur étude amènent à constater que les modèles d'appréhension de la discontinuité, d'inspiration pragmatique et dialogique, se révèlent particulièrement discriminants lorsque l'on compare la cohérence des « conversations pathologiques » à celle des « conversations normales ». En outre, ils rendent comptent de certaines spécificités associées à la cohérence de la production discursive et dialogique des patients appartenant à chacune des deux catégories diagnostiques de la schizophrénie (sous-type paranoïde *versus* sous-type désorganisé). En effet, une forte corrélation entre la forme clinique paranoïde et un certain type de comportement verbal discontinu, en l'occurrence de type décisif, a été montrée, et cela que le patient schizophrène soit soumis ou non à un traitement antipsychotique. Ainsi, seuls les débrayages conversationnels et les séquences dites de défectuosité de l'initiative conversationnelle peuvent être actuellement considérés comme des transactions où le comportement du patient est possiblement « incohérent » (Musiol, 2009).

[16] L'émoussement affectif se caractérise par une diminution des réactions émotionnelles à laquelle s'associent une apathie, c'est-à-dire une indifférence affective, une insouciance face aux autres ou aux conséquences de ses actions, un désintéressement et un isolement ainsi qu'un manque de motivation et d'autocritique (Bérubé, 1991).

Cette étude participe donc à l'identification de critères précis qui spécifient de manière distincte l'intensité des troubles des patients relativement à leur syndrome ou à l'effet d'une molécule antipsychotique. Ce type de recherche est donc susceptible d'aboutir à moyen terme à l'établissement de critères diagnostiques différentiels précis combinant indices oculomoteurs et incohérences discursives.

Il est par conséquent possible de formuler l'hypothèse selon laquelle ce type de comportement est susceptible de s'étayer sur une structure cognitive archaïque (au sens de la phylogenèse) impliquée dans la régulation et le maintien des processus d'institutionnalisation dont la conversation serait la matrice. Ce type d'analyse pourrait alors permettre de saisir, aussi, la rationalité de la cognition impliquée dans la régulation de l'interaction verbale depuis ses origines. En effet, si l'on considère que la compétence cognitive humaine responsable du comportement conversationnel est en grande partie ou en totalité le produit de la phylogenèse, alors quel que soit le contexte dans lequel il est produit, et quel qu'il soit (apparemment désorganisé ou non), le comportement humain est toujours un comportement « possible », déterminé. Bien sûr, ces comportements sont produits dans le monde, en l'occurrence relativement à la configuration de l'interaction « sujet-monde » qui associe le sujet à certains stimuli manifestes de l'environnement dans lequel il se trouve. Mais ils n'en sont pas moins déterminés par les propriétés de l'état cognitif « a priori » du sujet. De ce point de vue, certains stimuli environnementaux sont manifestes à la cognition du sujet parce que l'espèce s'est progressivement dotée des dispositions qui permettent au sujet d'être sensible à ces stimuli-là (Musiol & Rebuschi, 2007).

L'étude et l'analyse cognitive des différents types de stratégies cognitives liées d'une manière ou l'autre au maintien de l'échange social est, dans une perspective évolutionniste, congruente avec l'expertise de données provenant de la psychopathologie. En ce sens, l'analyse des conversations pathologiques est susceptible de contribuer au projet évolutionniste. Elle est en effet en mesure de décrire certaines propriétés des heuristiques cognitives sous-jacentes à la régulation des diverses formes de coopération qui assurent le maintien de l'échange social ou l'émergence ainsi que l'échec de l'inter-intentionnalité. Les règles de sélection sous-jacentes aux heuristiques de régulation de l'activité conversationnelle de coopération élucideraient ainsi le format de régularités cognitives qui seraient l'expression de facteurs plus radicalement contingents, non prédictibles au niveau du gène, donc sociaux.

Dans cet esprit, l'analyse de l'usage du langage en psychopathologie participe à l'explicitation des mécanismes cognitifs immédiats, phénotypiques, qui sont en relation avec les mécanismes causaux finaux, génotypiques (Musiol & Rebuschi, 2007).

4.3.1.2 Recherche d'un endophénotype de la schizophrénie.

Compte tenu du polymorphisme de l'expression clinique de la schizophrénie, il est difficile d'établir un consensus entre ses limites nosographiques avec celles d'autres maladies psychiatriques. De multiples hypothèses ont été explorées afin de déterminer les facteurs intervenant dans la maladie, voire l'induisant, à différents niveaux : environnemental, neurobiologique, neuro-développemental et génétique. Les études portant sur les liens entre complications obstétricales et risques de schizophrénie à l'âge adulte ont contribué à alimenter l'hypothèse neuro-développementale. De plus, les données issues de l'épidémiologie génétique confirment l'implication d'un support génétique de type polygénique, en interaction avec les différents facteurs environnementaux (Gourion, Gourevitch, Provost, et al., 2004).

La recherche d'un phénotype de la schizophrénie est notamment issue des études familiales qui ont montré l'existence d'une agrégation familiale, à savoir une augmentation de la prévalence de l'affection chez les apparentés de sujets atteints, en comparaison avec la population générale (Guillou & D'Anjou, 2006). Cette hypothèse neuro-développementale de la schizophrénie propose une perspective diachronique : on naît vulnérable de part le fait d'interactions entre des facteurs génétiques et des facteurs environnementaux précoces ; puis le trouble schizophrénique se développe par l'intervention de facteurs environnementaux plus tardifs et/ou de facteurs endogènes, notamment à l'occasion des modifications hormonales liées à la maturation pubertaire. Donc ce qui fait la complexité d'une modélisation physiopathologique de la schizophrénie, c'est l'évolution en plusieurs séquences temporelles, avec le passage d'un phénotype vulnérable à un phénotype maladie (Olié, Mouaffak, Krebs, et al., 2009).

Malgré les constations précédentes, il est évident que la schizophrénie ne peut pas être transmise comme un caractère mendélien[17] avec une pénétrance élevée, puisque l'incidence chez les parents au premier degré de patients schizophrènes est beaucoup trop faible. Il est possible que les données sur les mouvements oculaires de poursuite régulière, en relation avec la schizophrénie et les troubles affectifs, conduisent dans une direction légèrement différente. Il y a des aspects de l'agrégation familiale des perturbations du suivi oculaire qui ne sont pas consistants avec une simple hérédité mendélienne, comme dans le cas de la schizophrénie ; et pourtant, lorsque ces deux traits sont combinés de manière appropriée, une entité se pose, laquelle semble présenter des propriétés mendélienne et qui représente potentiellement les deux traits. L'analyse de la structure mendélienne latente est principalement utilisée pour les hypothèses génératrices, plutôt que pour les hypothèses tests, parce que le modèle sous-jacent (un seul gène majeur) pourrait être simpliste, et parce qu'il n'est pas encastré dans un modèle plus complet, de telle sorte qu'un test global de qualité de l'ajustement peut être effectué par des méthodes de ratio de vraisemblance. Malgré certaines limitations, ce modèle a une valeur heuristique considérable. Il fournit une explication plausible des types inhabituels de transmission de la schizophrénie et des troubles de poursuite régulière dans la famille ; il différencie clairement les processus sous-jacents aux troubles affectifs de ceux de la schizophrénie, bien que les deux soient associés à des anormalités de poursuite ; et il fournit une méthode pour sélectionner l'échantillon d'individus qui – bien que liés à un patient schizophrène – ont une faible probabilité de posséder le trait sous-jacent, tels que les individus qui, bien que non psychiatriques, ont une forte probabilité (Matthysse, Holzman & Lange, 1986).

En 1992, Iacono, Moreau, Beiser, et al. ont recruté un large échantillon et, d'une manière générale, représentatif de sujets fonctionnellement psychotiques qui vivaient leur premier épisode psychotique. Les parents au premier degré de ces individus et un certain nombre de personnes en bonne santé volontaires et leurs parents proches ont également été inclus. Leur recherche fournit un panorama complet des capacités d'« *eye-tracking* » par poursuite régulière dans un large échantillon de patients psychotiques, incluant les patients avec des troubles de l'humeur, les troubles sous forme schizophrénique, et les autres psychoses. Les données révèlent que les performances d'« *eye-tracking* » par poursuite régulière sont distribuées de manière bimodale entre les participants souffrant de schizophrénie et leurs parents au premier degré. Si les auteurs supposent que le dysfonctionnement oculomoteur est

[17] On emploie indifféremment les termes d'hérédité monogénique, d'hérédité monofactorielle ou d'hérédité mendélienne pour caractériser la transmission des maladies génétiques dues à la mutation d'un seul gène (Matthysse, Holzman & Lange, 1986).

associé à une prédisposition génétique de la schizophrénie, divers aspects de leurs données suggèrent une hétérogénéité étiologique dans le spectre du trouble schizophrénique et de forme schizophrénique. Finalement, les auteurs ont trouvé que les patients schizophrènes avec un suivi oculaire déviant tendent à avoir des parents avec un suivi oculaire déviant. Et, étant donné que ni les patients bipolaires ni leurs parents proches ne montrent de dysfonctionnement d'« *eye-tracking* », et que la majorité des patients dépressifs et leurs parents proches n'en montrent pas plus lors de la recherche diagnostique des critères schizo-affectifs dépressifs, une spécificité génétique du dysfonctionnement d'« *eye-tracking* » dans la schizophrénie a pu être établie (Grove & Iacono, 1994).

Par conséquent, certaines études suggèrent donc que les dysfonctionnements des mouvements oculaires de poursuite régulière peuvent être un indicateur de comportement familial, certainement génétique, responsable de la schizophrénie. La prévalence de dysfonctionnement d'« *eye-tracking* » est significativement plus élevée chez des individus schizophrènes que chez des individus normaux et elle l'est également chez les individus non schizophrènes parents biologiques de schizophrènes, y compris pour les jumeaux monozygotes qui sont cliniquement discordants. La modélisation génétique des données suggère que la transmission d'un dysfonctionnement d'« *eye-tracking* » dans les familles d'individus schizophrènes est compatible avec un gène autosomique dominant avec une pénétrance incomplète (Kinney, Levy, Yurgelun-Todd, et al., 1999). Il existe donc de nombreuses discussions sur la génétique de la schizophrénie qui concluent que l'usage d'un endophénotype pourrait fournir une méthode d'affinement du phénotype de la schizophrénie qui permettrait l'identification de gènes vulnérables dans cette pathologie. L'analyse des relations entre les performances de poursuites régulières et celles d'anti-saccades au sein de trois groupes expérimentaux distincts (des patients schizophrènes, leurs parents au premier degré sains et un groupe témoin – non psychiatrique) montre notamment que les anormalités au cours de ces deux tâches, constatées chez les patients schizophrènes, peuvent être corrélées à tous les groupes. Cette constatation aidant à l'identification d'un endophénotype et de gènes de la schizophrénie (Zanelli, Simon, Rabe-Hesketh, et al., 2005).

Les endophénotypes sont spécifiques, habituellement accessibles en laboratoire, ils reflètent l'action des gènes qui prédisposent un individu à un trouble spécifique, et cela même en l'absence de pathologie diagnostiquée. Ils ont donc pour buts : d'identifier les sous-groupes homogènes d'individus qui partagent une prédisposition à une pathologie ; d'identifier les membres de la famille qui peuvent être porteurs du ou des gènes de la

pathologie, sans en manifester le trouble eux-mêmes ; et, d'impliquer moins de gènes que le phénotype de la pathologie, donc de réduire la complexité de l'analyse génétique (Calkins, Iacono & Ones, 2008). Ettinger & Klein (2008) ont précisé cette définition, en ajoutant qu'un endophénotype est une caractéristique bio-comportementale qui semble refléter l'action de gènes prédisposant un individu à un trouble spécifique, même en l'absence de pathologie diagnostiquée. En tant que mesure fiable du risque de manifestation génétique d'un trouble, un endophénotype : (1) est associé à une maladie, (2) est héréditaire, (3) montre des traits de propriété similaires, (4) a une co-ségrégation avec la maladie dans la famille, et (5) identifie les individus avec un risque génétique élevé du trouble.

Les données de la littérature suggèrent que les troubles de mouvements oculaires sous la forme de déficits dans la poursuite régulière, des anti-saccades et à minima dans la fixation active pourrait être un endophénotype potentiel pour la schizophrénie. Lenzenweger & O'Driscoll (2006) ont d'ailleurs confirmé l'existence d'une association entre les déficits de performance d'« *eye-tracking* » et les caractéristiques schizotypiques. Ce qui permet d'envisager les troubles de mouvements oculaires en tant que sonde endophénotypique dans les études génétiques modernes de la schizophrénie. Ce qui amène les chercheurs a proposé diverses méthodes d'analyse. On peut citer la modélisation de mélanges finis proposée par Lenzenweger, McLachlan & Rubin en 2007, qui est une approche statistique considérée comme une méthode objective de l'analyse de l'hétérogénéité des multiples indicateurs phénotypiques ; ou bien par la réduction de critères d'analyse des mouvements oculaires, ce qui permet de prévenir l'exclusion de transporteurs génétiques potentiels provenant de groupes touchés, et conduisant ainsi à une augmentation de la taille de l'échantillon à risque (Avila, MacMahon, Elliott, et al., 2002 ; Avila, Adami, MacMahon, 2003).

Un autre critère utilisé pour identifier les endophénotypes est l'état d'indépendance. Cela signifie que l'endophénotype devrait se manifester chez un individu si la maladie est active ou pas. La question étant de savoir s'il existe une différence majeure dans la manifestation de la schizophrénie, tels que la différence entre la phase aiguë et celle de rémission, qui serait liée à des changements spécifiques dans les troubles de mouvements oculaires suggérant ainsi l'état de dépendance des troubles de mouvements oculaires dans la schizophrénie. Quelques études ont ainsi montré qu'il existe des preuves de l'état d'indépendance à la fois pour la saccade, la tâche anti-saccade et la poursuite régulière dans la schizophrénie, alors que la fixation active avec des stimuli de distraction pourrait être dépendante de l'état de manifestation de la maladie. Ce qui permet d'exclure les tâches de fixation active de la recherche d'un

endophénotype de la schizophrénie (Kallimani, Theleritis, Evdokimidis, et al., 2009). Le paradigme de *memory-guided saccade* fournirait notamment un excellent modèle de l'inhibition d'une réponse oculomotrice et de la mémoire de travail, il pourrait donc servir d'endophénotype (Landgraf, Amado, Bourdel, et al. 2008).

4.3.2 La remédiation cognitive.

Spring & Ravdin, en 1992 ont cherché à comprendre pourquoi l'intérêt pour le traitement des troubles cognitifs résiduels s'est développé dans la psychopathologie et ont considéré la faisabilité de la remédiation cognitive dans la schizophrénie. Le rôle traditionnel des neuropsychologues avec les patients cérébro-lésés est celui de diagnosticien, donc de discrimination des déficits fonctionnels organiques et de leur localisation. Cependant, avec le développement de la neuro-imagerie, le besoin pour les neuropsychologues de déterminer la localisation des lésions diminue. Une décennie de recherche a généré une littérature qui a graduellement commencé par incorporer les contrôles nécessaires pour l'attention et leurs effets. Les résultats obtenus, à cette époque étaient mitigés, il était trop tôt pour dire si la remédiation cognitive sera couronnée de succès avec les patients cérébro-lésés, mais l'enthousiasme à cette perspective reste élevé. Les efforts pour remédier aux déficits cognitifs dans la schizophrénie ont pris un chemin historique différent. Des séries d'études d'interventions ont été lancées, dans les années 1960 et 1970, utilisant des procédures opérantes et basées sur l'hypothèse qu'un déficit psychologique sous-jacent donne lieu à un comportement schizophrène. Les interventions avec les patients schizophrènes visaient généralement à remédier aux déficits de l'attention et d'abstraction ; plusieurs études publiées ont rapporté des résultats encourageants. Après ces débuts encourageants, on aurait pu s'attendre à une prolifération des recherches sur la remédiation cognitive dans la schizophrénie. Mais les études n'ont pas émergé, et ce champ de recherche a sommeillé pendant plus de dix ans. L'intérêt a finalement été ravivé à la fin des années 1980, lorsque plusieurs articles théoriques sont parus. Chacun mettait en évidence le besoin de remédier aux déficits cognitifs, qui restreignent le fonctionnement socioprofessionnel des patients schizophrènes, ainsi que leur capacité à tirer profit de la thérapie. La preuve pour la réhabilitation cognitive dans la schizophrénie a été accueillie froidement par la communauté scientifique, ce qui fut surprenant, surtout en contraste avec l'enthousiasme qui a accueilli les demandes de remédiation cognitive dans le domaine des lésions cérébrales. Actuellement, en

l'absence, de traitement, les troubles cognitifs résiduels se présentent comme un obstacle à un rétablissement complet de la schizophrénie. Les patients dont les autres symptômes sont remis continuent de connaitre l'impact du monde réel de leurs dysfonctionnements cognitifs sur leur fonctionnement socioprofessionnel, leur qualité de vie, leur charge familiale et leur capacité à profiter de leur thérapie.

La clinique de la schizophrénie ne se limite pas au vécu psychotique et aux troubles de la pensée, du langage et du comportement qui constituent sa symptomatologie au sens strict du terme, mais elle peut également être considérée en termes de handicap. En effet, les patients souffrant de schizophrénie présentent des difficultés à organiser leurs activités quotidiennes. Cette détérioration de leurs capacités fonctionnelles est à l'origine d'un véritable handicap social, et paraît être davantage liée à leurs troubles cognitifs qu'à leurs symptômes. Réduire ces déficits pourrait améliorer la vie des patients, mais aussi soulager la charge de leurs proches, ainsi que celle des services hospitaliers. Par conséquent, de nombreuses études ont été consacrées aux processus cognitifs dans la schizophrénie. Sept domaines ont largement été reconnus comme étant atteints, quoique de manière très hétérogène d'un patient à l'autre : la vitesse de traitement de l'information, l'attention et la vigilance, la mémoire de travail, les composants verbaux de la mémoire et de l'apprentissage, le raisonnement et la résolution de problèmes, ainsi que la cognition sociale (Sablier, Stip & Franck, 2009). Et, plus particulièrement, la cognition sociale est devenue un domaine de plus en plus important pour des études d'intervention pour un certain nombre de raisons. Tout d'abord, la cognition sociale semble être une construction indépendante qui se distingue des symptômes psychotiques et neurocognitifs. Deuxièmement, il existe des preuves d'un « circuit neuronal sociale cognitif », qui comprend l'amygdale, le gyrus fusiforme, le sillon temporal supérieur, et le cortex préfrontal. Troisièmement, et surtout, la cognition sociale a une association solide avec le fonctionnement social et la communauté. En fait, un grand nombre d'études démontrent que la cognition sociale est un facteur prédictif direct, médiateur, ou modérateur, du fonctionnement social et de la communauté. En outre, certaines études montrent que la cognition sociale possède une relation plus forte avec des résultats fonctionnels que ne le fait la neuro-cognition (Combs, Chapman, Waguspack, 2011).

La remédiation cognitive est donc une modalité de traitement rééducative, reposant sur l'utilisation d'activités souvent ludiques. Elle est basée sur l'idée que l'entraînement des fonctions cognitives sollicite la neuroplasticité. Il existe deux approches de la remédiation cognitive : par renforcement et par compensation. L'approche par renforcement cognitif

s’inspire de l’approche restauratrice, utilisée chez les cérébro-lésés, dont l’objectif est la récupération de fonctions détériorées. Elle tente d’exploiter ce qui reste de ces fonctions en agissant sur elles par un entraînement. L’approche par compensation, quant à elle, ne vise pas à entraîner des fonctions altérées, mais à permettre le développement de compétences alternatives pour contourner le déficit. Pour cela, elle s’attache à renforcer les fonctions cognitives intactes, afin de composer celles qui sont détériorées, ou à modifier l’environnement du patient (Sablier, Stip & Franck, 2009).

4.4 Les ouvertures de la recherche.

La thèse présentée ici fait partie intégrante d’un projet de recherche dont l’objectif principal est d’anticiper l’élaboration d’une théorie formelle de l’interaction humaine. Cette théorie doit donc prendre en considération la majeure partie des comportements non-verbaux produits lors d’une interaction tels que les mouvements de tête et les émotions faciales. Les parties suivantes sont une proposition d’intégration de ces comportements aux données présentées dans ce manuscrit.

4.4.1 L’analyse des mouvements de tête au cours des interactions.

Chez les humains et les autres primates, les changements du regard par saccades peuvent être accomplis par les mouvements des yeux seuls ou les mouvements des yeux en combinaison avec des mouvements rapides de la tête. La capacité d'accomplir des changements du regard par saccades sans mouvements de tête est un ajout récent de l’évolution au répertoire moteur oculaire, en grande partie limité aux mammifères avec des fovéas ou des spécialisations équivalentes de la rétine (Oommen & Stahl, 2005). L'importance des mouvements de la tête est donc principalement liée à l'acquisition d'informations visuelles, ce qui est crucial pour la planification et l'exécution des mouvements et l'interaction avec l'environnement. L'orientation de la tête influe sur la ligne de mire, le champ visuel et l'orientation des yeux (Kim, Reed & Martin, 2010). Par ailleurs, pour effectuer un mouvement, les individus se représentent l’information sur la localisation de la cible à appréhender en fonction de la tête et des yeux. Donc pour effectuer un jugement de perception, ils se représentent des informations sur la localisation de la cible qualitativement différentes de l'information sur la distance de la main et de sa direction. Ce qui suggère que la

différence de traitement entre les performances motrices et perceptuelles serait un principe général de traitement humain de l'information visuelle qui détermine les performances motrices ainsi que les tâches perceptives (Thaler & Todd, 2009). Les mouvements des yeux et les mouvements de la tête, dans la collecte d'informations pour juger et initier un mouvement, sont donc en interrelation (Bongers & Michaels, 2008).

Les êtres humains et de nombreux autres mammifères explorent et maîtrisent leur environnement à travers un sens développé de la vision et à travers un traitement neural sophistiqué qui permet des interactions efficaces et précises avec le monde visuel. Certains des mécanismes neuronaux contrôlant les comportements visuellement guidés ont évolué à un niveau si élevé qu'ils sont en grande partie automatiques, et leur existence et leur importance n'apparaissent que lorsque les systèmes échouent (Payne & Rushmore, 2004). Des études récentes ont indiqué que les champs visuels sont impliqués dans la génération des mouvements de la tête, du fait qu'une stimulation dans les champs oculaires supplémentaires implique des mouvements de tête qui ont précédé les mouvements oculaires de saccades (Chen & Tehovnik, 2007). Chez les humains, les mouvements volontaires de la tête sont donc principalement utilisés pour amener les yeux sur une nouvelle cible en un mouvement combiné œil-tête appelé déplacement du regard. Et, les capteurs vestibulaires de l'oreille interne fournissent des informations précises et à court terme sur la vitesse de la tête dans l'espace. Ces signaux sont essentiels pour la posture passive et le contrôle de l'équilibre ; ils aident à stabiliser le regard, la tête et le corps dans l'espace. Les mouvements de tête volontaires seraient contrôlés par une combinaison entre une constante adaptation, la commande motrice préformée et une boucle de rétroaction vestibulaire. Le système vestibulaire joue donc un rôle important dans le contrôle des mouvements de la tête (Lehnen, Büttner & Glasauer, 2009). Par ailleurs, le colliculus supérieur est considéré comme un centre réflexe de coordination des yeux et de la tête, et ces afférents sont impliqués dans les réponses réflexes pour stabiliser le regard lors du déplacement de la tête (Grip, Jull & Treleaven, 2009). Cette structure nerveuse jouerait notamment un rôle au niveau de la commande de changement du regard impliquant une coordination entre les mouvements oculaires et les mouvements de tête (Cecala & Freedman, 2008). Par conséquent quand la tête est mobile, le colliculus supérieur, ainsi que le champ frontal et supplémentaire de l'œil, codent toujours un changement souhaité dans le regard, mais le déplacement du regard peut maintenant être produit en un mouvement coordonné des yeux et de la tête. Comme les muscles extra-oculaires et le cou fournissent des moyens indépendants de la production des mouvements, le

signal de déplacement du regard doit être traité séparément par les motoneurones extra-oculaires et ceux du cou (Gandhi, Barton & Sparks, 2008).

Il existe des liens forts entre les mouvements de tête et les mouvements oculaires qui ont particulièrement été étudiés dans le domaine de la lecture. La plupart des études portant sur le contrôle des mouvements oculaires pendant la lecture ont mis l'accent sur les facteurs affectant les paramètres spatiaux et temporels du mouvement, comme la taille de la saccade, la durée de la fixation, et l'emplacement des mots. Bien que plusieurs facteurs aient pu être isolés dans le contrôle de ces paramètres, le mécanisme précis par lequel ces paramètres sont influencés reste controversé. La direction du regard est déterminée par l'orientation des yeux dans la tête, et de la tête dans l'espace. En 1999, Lee a montré que le couplage de l'œil et de la tête est une stratégie générale nécessaire au prélèvement continu d'informations pendant la lecture. Ce type d'observation est cohérent avec l'idée déjà suggérée qu'il y a une tendance naturelle à émettre une seule commande motrice pour orienter la tête et les yeux, plutôt que des commandes motrices séparées de la tête et des yeux. Il semblerait qu'un système de niveau supérieur module la coordination œil-tête, et que ce contrôle soit principalement exercé par le mouvement de la tête. Les effets différentiels de la lecture répétée sur les mouvements oculaires et de la tête indiquent que le processus de collecte d'informations en lui-même est hétérogène, composé des éléments à la fois dépendants et indépendants du contrôle cognitif. En 2002, Seo & Lee ont montré que l'amplitude du regard et la durée de fixation sont contrôlés de manière indépendante, et cette amplitude du regard est soumise à l'influence de facteurs visuo-moteurs alors que la durée de fixation ne l'est pas. Ce qui semble confirmer le fait que la longueur des saccades et la durée d'une fixation se font indépendamment.

Concernant les mouvements de tête produits au cours de conversations, les recherches ont montré qu'ils ne sont pas aléatoires. En effet, ils marquent la structure du discours en cours et sont utilisés pour réguler les interactions. Ils ont des fonctions sémantiques, de discours et interactives. Au niveau sémantique, le traitement cognitif des mouvements de tête passe par des réparations lexicales généralement précédées ou accompagnées par des petites secousses latérales de la tête. De plus, le hochement de tête de l'orateur déclenche des *backchannels*[18] de l'auditeur et il s'agit donc d'une fonction interactive (McClave, 2000). De plus, les mouvements de tête humains pendant une conversation sont non stationnaires et multi-

[18] Les *backchannels* sont des signaux de retour. Il s'agit d'un signal de l'auditeur tels que «*yeah*», «*um hum* », ou un signe qui indique que l'auditeur prend note de ce que dit l'orateur. Les linguistes ont depuis longtemps reconnu que les hochements de tête de l'auditeur sont des *backchannels* non verbaux (McClave, 2000).

fractales[19], indiquant qu'il existe une structure complexe et changeante des mouvements de la tête pendant une conversation. Ce changement observé de structure des mouvements de tête pendant une conversation pourrait être lié au changement de rôle des interlocuteurs (locuteur/auditeur), c'est-à-dire au fait d'attendre son tour (Henley, 1977 ; Ashenfelter, Boker, Waddell, et al., 2009). De plus, la coordination du regard se produit par le comportement des deux participants au cours d'une conversation, au moment où ils changent de rôle conversationnel pendant le dialogue, passant du locuteur à l'auditeur (Richardson, Dale & Tomlinson, 2009). Il semblerait donc que les mouvements de tête ainsi que les mouvements oculaires jouent un rôle dans la séquentialité du discours.

Par ailleurs, il y a quelques indications dans la littérature concernant le fait que les individus souffrant de schizophrénie montrent une combinaison des mouvements de la tête et des yeux qui se produit dans des situations où les sujets normaux ne montrent seulement que des mouvements oculaires. Ce phénomène d'une plus grande probabilité de mouvements de tête chez les sujets schizophrènes est susceptible d'être d'un intérêt considérable, en raison de sa relation possible à deux autres anomalies identifiées chez ce type de patients, que sont : les troubles de suivi oculaire et les niveaux anormaux de dopamine. En raison de l'étroite coordination entre les mouvements oculaires et ceux de la tête, la possibilité que les sujets schizophrènes puissent différer dans leurs schémas de mouvement de tête complique la mesure en laboratoire du suivi de leur regard et l'interprétation de leurs difficultés de suivi en tant que marqueur biologique. Le phénomène d'une plus grande probabilité de mouvements de tête chez les sujets schizophrènes, lorsqu'ils accomplissent des tâches visuelles, s'est avéré être reproductible et facilement observable. Parce que ce phénomène est si facile à obtenir, Olevitch & Stern (1996) ont émis l'hypothèse qu'il se produit probablement souvent dans le monde naturel ainsi que dans les paramètres d'une recherche en laboratoire. Donc ce qu'il

---

[19] On nomme **fractale** ou **fractal** (nom masculin moins usité), une courbe ou surface de forme irrégulière ou morcelée qui se crée en suivant des règles déterministes ou stochastiques impliquant une homothétie interne. La dimension d'une ligne droite, d'un cercle et d'une courbe régulière est de 1. Une fois fixé une origine et un sens, chaque point de la courbe peut être déterminé par un nombre, qui définit la distance entre l'origine et le point. Le nombre est pris négativement s'il faut se déplacer dans le sens opposé à celui choisi au départ. La dimension d'une figure simple dans le plan est de 2. Une fois un repère défini, chaque point de la figure peut être déterminé par deux nombres. La dimension d'un corps simple dans l'espace est de 3. Une figure telle qu'une fractale n'est pas simple. Sa dimension n'est plus aussi facile à définir et n'est plus forcément entière. La dimension fractale, plus complexe, s'exprime à l'aide de la dimension de Hausdorff. Quand la fractale est formée de réplications d'elle-même en plus petit, sa dimension fractale peut se calculer comme suit : $d = \frac{\ln(n)}{\ln(h)}$ où la fractale de départ est formée de *n* exemplaires dont la taille a été réduite d'un facteur *h* (pour homothétie) (Ashenfelter, Boker, Waddell, et al., 2009).

reste à éclaircir serait de savoir quelles caractéristiques d'une tâche spécifique sont associées à une plus forte probabilité de mouvement de tête chez les sujets schizophrènes. Jusqu'à présent, les tâches qui ont montré des différences significatives dans l'incidence des mouvements de tête entre les échantillons schizophrènes et normaux ont toutes impliqué des mouvements oculaires et donc ont peut-être toutes impliqué, dans une certaine mesure, des verbalisations internes. Certaines des observations pilotes ont confirmé un niveau élevé de vocalisation chez les sujets schizophrènes et la façon dont ces niveaux élevés de vocalisation peuvent entraîner des difficultés de mesure en laboratoire pour d'autres variables. Dans l'étude pilote d'Olevitch & Stern (1996), les auteurs ont essayé de comparer les mouvements de tête des sujets normaux et schizophrènes quand ils réfléchissaient aux réponses à des questions. Ils ont demandé aux sujets d'examiner leur réponse et de ne pas parler jusqu'à ce qu'ils entendent un bip. Les premiers sujets schizophrènes avaient tant de mal à inhiber leur verbalisation avant que la minuterie sonne, que le temps a dû être réduit pour tous les sujets. Après avoir contrôlé la variable verbalisation de cette manière, les auteurs n'ont constaté aucune différence dans les mouvements de tête entre les sujets schizophrènes et normaux lorsqu'ils pensaient silencieusement aux questions. En conclusion, les auteurs ont reproduit un phénomène facile à mesurer, et qui soulève des questions intéressantes.

4.4.2 Les émotions, expressions et mimiques faciales.

L'œil donne le don de la vue, ce qui nous permet de donner un sens et de naviguer dans notre monde. Bien placé à l'entrée du système visuel humain, il est formé d'un tableau d'organes complexes, comprenant les nerfs optiques et le chiasme, les corps genouillés latéraux et le cortex visuel, qui, ensemble, décodent les informations de la lumière visible pour construire une représentation significative du milieu environnant. En conséquence, nous sommes en mesure d'effectuer des tâches complexes, telles que l'identification d'objets, la perception de couleur, ou bien encore l'estimation de distances, tous essentiels à notre fonctionnement quotidien. En dépit de ces opérations concrètes, il est le centre de la manifestation psychologique de l'information visuelle, ou de la perception visuelle, ce qui est essentiel dans le façonnement de nos comportements et de la cognition. Au sein de ces perceptions visuelles, les visages constituent une catégorie unique de stimuli psychologiques, avec une signification particulière dans notre vie quotidienne, allant de la transmission d'informations sur les états émotionnels des autres qui agit comme une source potentielle de

connaissances pour nos attributions. En fait, les premières études ont établi depuis longtemps que nous reconnaissons des visages humains avec plus de facilité et de précision, par rapport à d'autres formes de représentation picturale, tels que des avions ou des visages canins. Il semble que la perceptibilité des visages soit profondément renforcée lorsque des traits saillants sont alignés dans une forme globale bien définie ou Gestalt. En fait, la Gestalt théorie de la perception visuelle met en lumière la façon dont les êtres humains perçoivent les composants individuels de stimuli visuels complexes, tels que les visages, comme un ensemble organisé. La Gestalt perception réside dans la différence de traitement séquentiel, où les éléments disparates de stimuli visuels sont traités dans une série, de manière fragmentaire (pour une revue complète des principes de la Gestalt, voir Bruce, Green & Georgeson, 2003) (Toh, Rossell & Castle, 2011).

Mais au-delà de la reconnaissance de visages dans leur globalité, les recherches se sont penchées sur la capacité de perception des émotions faciales. La perception de l'émotion du visage renvoie à la capacité de percevoir les émotions exprimées par d'autres. Un grand nombre de tâches de perception de l'émotion du visage sont utilisées dans différentes études, telles que l'identification, la reconnaissance, l'étiquetage, la discrimination, la différenciation, l'intensité, l'appariement et l'acuité des tâches. L'identification de l'émotion du visage et la discrimination sont les deux tâches les plus fréquemment utilisées dans la recherche. Dans un test d'identification d'émotion faciale, on présente aux participants une expression du visage et ils doivent reconnaître l'émotion exprimée. Dans de nombreuses études, les participants pourront choisir le type exact de l'émotion à partir de plusieurs choix. Généralement, deux expressions faciales sont montrées aux participants (en même temps ou après un délai), et ils doivent déterminer si les photos représentent des types identiques ou différents d'émotion (Doop & Park, 2009 ; Chan, Li, Cheung, 2010). Calvo, Nummenmaa & Avero (2008) ont quant à eux cherché à faire la distinction entre les différents processus sous-jacents à la performance de recherche. En se basant sur la présentation de six types d’expressions faciales, ils ont montré que certaines caractéristiques proéminentes du visage peuvent influencer le processus de recherche soit en facilitant l’orientation de l’attention, soit en créant quelques figures émotionnelles facilement discernables de visages neutres.

Certaines de ces études ont montré que le jugement de l'intensité émotionnelle des expressions faciales est modulé par la concomitance de la direction du regard, avec des effets

opposés pour la peur et la colère. Ces données confirmant le rôle de l'évaluation d'auto-pertinence dans le décodage de l'expression faciale. N'Diaye, Sander & Vuilleumier (2009) ont utilisé l'imagerie cérébrale fonctionnelle afin de fournir d'autres preuves neurophysiologiques de ce point de vue. En manipulant systématiquement le regard et l'expression émotionnelle de visages animés, les auteurs ont constaté une interaction significative entre la direction du regard et l'expression faciale sur les évaluations subjectives de l'émotion. Les données de neuro-imagerie permettent d'attribuer un rôle critique de l'amygdale dans l'évaluation de la perception des émotions. Contrairement aux hypothèses classiques des théories des émotions, ces auteurs ont montré que la colère et la peur perçues sur le visage sont influencées par un changement concomitant dans le regard, plutôt que par des configurations spécifiques des muscles du visage seuls, d'une manière qui est compatible avec une intégration des différents repères pour évaluer l'auto-pertinence des signaux faciaux.

De plus, lors de tâches d'appariement manifeste des expressions du visage à une forte composante sémantique conceptuelle, il a été montré la nécessité de recourir à la catégorisation et à l'attribution d'états affectifs. Les performances sont susceptibles de faire appel à une interprétation spécifique du contexte dans lequel le visage est considéré, avec une appréciation de la hiérarchie sociale et les attentes qu'elle suscite. L'état affectif de l'observateur peut donc avoir un impact (Levy, Pluber, & Bentin, 2011).

Les effets du traitement des émotions faciales au cours de conversations n'ont pas fait l'objet de recherche à notre connaissance. Néanmoins, nous pouvons dégager quelques tendances générales évoquées dans des études portant sur le traitement des émotions faciales dans l'autisme. Tout d'abord, la capacité à juger des expressions faciales et à extraire d'autres informations socialement pertinentes des visages est une exigence fondamentale pour les interactions sociales réciproques et la communication interpersonnelle. Notamment de par le fait que les comportements de direction du visage du nouveau né marquent le commencement d'une longue voie de développement, par laquelle un petit répertoire de capacités basiques est transformé en un système de traitement des visages hautement sophistiqué et mature (Van der Geest, Kemmer, Verbaten, et al., 2002). En effet, il y aurait une amélioration dans la reconnaissance des émotions faciales pendant l'enfance, et même à l'adolescence dans le cas de la colère, ceci suggérant que l'expérience sociale joue un rôle important dans ce processus (Harms, Martin & Wallace, 2010). De plus, les performances de traitement des expressions

faciales sont susceptibles de faire appel à une interprétation spécifique du contexte dans lequel le visage est considéré, avec une appréciation de la hiérarchie sociale et des attentes qu'elle suscite (Levy, Pluber, & Bentin, 2011). Et enfin, il ressort de ces études que l'usage du « *eye-tracking* », en complément de tâches comportementales, peut avoir un certain intérêt dans l'identification du lien entre l'attention portée sur des informations socialement pertinentes et l'utilisation de ces informations au cours d'une interaction sociale (Ribby & Handcock, 2009a, 2009b).

L'expérience de voir un visage et de se rappeler les informations et les connaissances sur cette personne joue un rôle central dans les relations interpersonnelles. De nombreuses études ont montré que les patients schizophrènes ont des facultés affaiblies quand il s'agit de traitement de l'information faciale. En effet, ils ont des performances anormales pour l'identification du regard, la catégorisation et la reconnaissance de visages, et pour l'appariement, la discrimination et la reconnaissance de contenus émotionnels faciaux. De plus, les patients schizophrènes ont des facultés affaiblies pour se rappeler des visages. En conséquence, quand ils rencontrent quelqu'un qu'ils ont déjà rencontré auparavant, il pourrait être plus difficile pour eux de se rappeler les détails de la rencontre précédente avec cette personne. Cette dégradation pourrait expliquer en partie leur déficience des interactions sociales (Martin, Baudouin, Franck, et al., 2011). Les déficits de perception des émotions du visage dans la schizophrénie sont donc considérés comme des facteurs prédictifs des résultats cliniques tels que le fonctionnement social, et ont été explorés dans un certain nombre d'études empiriques. En effet, au cours des 25 dernières années, un nombre croissant de chercheurs ont exploré cette question.

Les chercheurs ont commencé à se concentrer sur les mécanismes neuronaux de la perception de l'émotion faciale chez les patients souffrant de schizophrénie, du fait que ces patients ont montré des anomalies d'activation de certaines parties du cerveau au cours de la perception d'émotions faciales. On peut citer l'amygdale, le gyrus fusiforme et les ganglions de la base du cortex préfrontal qui pourraient être au cœur de la difficulté éprouvée par les patients souffrant de schizophrénie dans le traitement des expressions faciales. Il est apparu que les patients schizophrènes ont de moins bons résultats que les sujets témoins en bonne santé à des tâches qui exigent l'identification ou la discrimination d'une émotion. Cependant, de tels déficits peuvent découler d'un déficit généralisé dans le traitement des visages. En

effet, il semble qu'il n'y ait pas de déficit dans la perception de l'émotion dans la schizophrénie, mais plutôt des déficits généralisés dans le traitement des visages. Ces déficits de traitement des visages pouvant être liés à des déficits cognitifs dans la schizophrénie, ainsi qu'au fonctionnement social. Ce qui implique que ces déficits généralisés dans le traitement des visages des patients schizophrènes peuvent avoir des conséquences de traitement de l'information sociale importantes et préjudiciables pour les patients (Doop & Park, 2009). Les études de neuro-imagerie ont donc amené de preuves qui vont vers une certaine universalité des déficiences de perception des émotions dans la schizophrénie, tant au niveau du comportement que de la neuro-imagerie (Li, Chan, Gong, et al., 2012).

De plus, certaines études ont montré que les patients schizophrènes adoptent toujours une approche cognitive lors de l'identification d'affects du visage, en faveur d'une stratégie basée sur l'analyse des caractéristiques, considérés comme étant compensatoires à un dysfonctionnement limbique. La relation entre la perception des visages, l'attention et le traitement des émotions pourraient avoir des implications pour la réhabilitation cognitive de ces déficits (Rocca, Castagna, Mongini, et al., 2009). Par ailleurs, la performance de perception émotionnelle indique un impact direct de l'information visuelle de base sur le traitement affectif dans la schizophrénie, puisque les manipulations des caractéristiques visuelles ont un effet amplifié sur la perception de l'émotion. Cela met en évidence une importante anormalité d'association entre les systèmes affectifs de base et ceux visuels dans la schizophrénie (McBain, Norton & Chen, 2010). Cependant, ce déficit ne semble pas imputable à un trouble de l'acuité visuelle élémentaire, un test d'acuité visuelle étant réalisé à chaque étude. La maladie schizophrénique entraînerait un dysfonctionnement spécifique de la reconnaissance des émotions. En effet, les émotions canoniques, hormis la colère, sont moins bien reconnues par les patients schizophrènes. On pourrait évoquer un traitement du signal émotionnel à deux niveaux : un niveau unitaire (émotions canoniques) et un niveau plus complexe (mixage des émotions canoniques). Par conséquent, l'hostilité de l'ambiance avec un vécu persécutif de ces patients ne s'expliquerait pas par une hypersensibilité à percevoir les émotions sur autrui, *a fortiori* la peur, le dégoût ou la colère qui sont déficitaires, voire normales (Granato, Godefroy, Van Gansberghe, et al., 2009). Cependant, une autre explication pourrait être évoquée : la présence d'un affect plat dans la schizophrénie, impliquant que les expressions des patients seraient plus susceptibles d'être identifiées comme neutres, de manière erronée. Le concept d'émoussement affectif dans la schizophrénie, et le biais de neutralité des émotions contribueraient le plus sensiblement aux différences

observées entre les patients et les contrôles (Healey, Pinkham, Richard, et al., 2010). Un autre point de vue serait que cet affect plat engendre également une déficience dans la production d'émotions faciales par les patients schizophrènes. Donc les patients schizophrènes montrent une déficience généralisée dans leurs capacités à reconnaitre et à exprimer des émotions faciales (Demily, Weiss, Desmurget, et al., 2011).

Par ailleurs, il est nécessaire de faire la distinction entre la schizophrénie et les patients manifestant un trouble schizo-affectif, deux diagnostics dans le spectre des troubles psychotiques. La question de savoir si des processus physiopathologiques semblables ou différents sous-tendent la schizophrénie et le trouble schizo-affectif, et plus largement, si ces diagnostics représentent un trouble unique ou deux affections distinctes, a largement été débattu dans la littérature. Les preuves en faveur de la notion d'un trouble unique ressortent des études électro-physiologiques et cognitives, où des déficits similaires dans certains aspects de la réponse corticale et de la performance cognitive ont été trouvés dans les deux groupes de patients. D'autre part, ces études et d'autres ont également trouvé des déficits différentielles dans d'autres aspects de la réponse électro-physiologique et cognitive entre les patients atteints de schizophrénie et avec un trouble schizo-affectif, en soutenant la notion de deux affections distinctes. Il semble que certains des mécanismes physiopathologiques et cognitifs se chevauchent dans les deux troubles tandis que d'autres ne le font pas. Ainsi, l'identification des processus physiopathologiques et cognitifs qui permettent de distinguer la schizophrénie et les patients schizo-affectifs peuvent apporter de nouveaux éclairages sur la relation entre ces deux diagnostics psychotiques. Et, notamment, une distinction a été observée au niveau de la discrimination émotionnelle faciale entre les patients schizophrènes et les patients souffrant de troubles schizo-affectifs, avec une déficience survenant dans le premier cas mais pas dans le second. Les patients schizophrènes ont des performances affaiblies à des tâches de discrimination d'identité, à une tâche non-affective de perception de visages, et au test des Yeux, une tâche de perception émotionnelle basée sur les régions de l'œil dans d'images de visages. Il existe donc un traitement distinct de l'information faciale entre la schizophrénie et les troubles schizo-affectifs (Chen, Castaldo, Norton, et al., 2012).

De plus, il ressort des études portant sur le lien entre émotion faciale et schizophrénie que les symptômes négatifs de cette pathologie sont significativement associés à la perception de l'émotion faciale. Ce qui signifie que les patients schizophrènes souffrant de graves

symptômes négatifs ont des résultats plus bas, par rapport à des témoins en bonne santé, à ce type de tâche. Les déficiences de perception des émotions peuvent donc être un déficit caractéristique de la schizophrénie et, l'étude des endophénotypes de l'émotion pourrait donner une approche viable pour l'intégration de la recherche comportementale, génétique et neurobiologique (Chan, Li, Cheung, et al., 2010).

Les déficits de reconnaissance des émotions faciales affectent donc principalement la capacité de nommer et de discriminer les expressions du visage. On les trouve chez les patients présentant un premier épisode et sont relativement stables au fil du temps. Ils sont présents non seulement pendant des périodes de courte durée d'exacerbation des symptômes psychotiques, mais aussi pendant les périodes de rémission clinique. Ils peuvent être détectés chez des patients non médicamentés, et ne pas s'améliorer avec un traitement antipsychotique. Cependant, il y a peu d'études qui ont examiné les capacités de perception d'affects chez les parents des patients atteints de schizophrénie, et des résultats incohérents en ressortent. Ces incohérences pouvant être associées à de petits échantillons ou aux mélanges de différents types de parents inclus dans les études. Néanmoins, des études comme celle de Erol, Mete, Sonmez, et al. (2010) montrent les déficits de reconnaissance des émotions sont transmis dans les familles de patients schizophrènes. Ce qui implique que les déficits de reconnaissance des émotions faciales sont liés à la vulnérabilité familiale de la schizophrénie et représentent un marqueur endophénotypique potentiel de la vulnérabilité à la schizophrénie. Des recherches ont montré que les médications antipsychotiques (neuroleptiques) ne semblent pas être à l'origine de ce trouble de la reconnaissance des émotions. Le trouble de la reconnaissance émotionnelle est souvent associé à un déficit cognitif, mais il n'existe aucune corrélation statistiquement significative. Ce trouble de la reconnaissance émotionnelle est présent : dès la première décompensation psychotique ; chez les personnalités schizotypiques ; chez les personnalités avec tendance au délire ; dans la fratrie non malade des patients schizophrènes (Granato, Godefroy, Van Gansberghe, et al., 2009). Ces caractéristiques amènent donc vers la recherche d'un marqueur endophénotypique de la schizophrénie, ainsi que vers l'élaboration de programme d'entraînement de remédiation à ces déficits.

Dans la mesure où l'on peut supposer que les troubles de la reconnaissance des émotions faciales dans la schizophrénie jouent un rôle dans le développement de certains symptômes et dans leurs difficultés d'intégration sociale, il semble naturel de vouloir y remédier. Par conséquent, les chercheurs semblent s'être centrés sur les informations émotionnelles du fait de l'importance de leur dimension psychosociale. Ils ont ainsi montré que le déficit de

reconnaissance émotionnelle des patients schizophrènes peut être attribué, en grande partie, à un problème d'ordre attentionnel. En effet, les patients schizophrènes procèderaient notamment à un balayage visuel inadéquat des visages exprimant des émotions. En outre, le temps pendant lequel ils prendraient en compte les traits les plus pertinents pour l'analyse émotionnelle, tels que les yeux et la bouche, serait anormalement réduit (Winter & Franck, 2009).

Il y aurait donc un déficit généralisé dans le traitement des visages des patients schizophrènes (Doop & Park, 2009) qui découlerait d'une importante anormalité d'association entre les systèmes affectifs de base et ceux visuels dans cette population (McBain, Norton & Chen, 2010). Il a été montré que la reconnaissance des expressions de peur et de dégoût est plus déficitaire que la reconnaissance des expressions de joie, de surprise et de tristesse (Granato, Godefroy, Van Gansberghe, et al., 2009), cependant il y aurait également un biais de neutralité des émotions, les patients schizophrènes identifieraient des expressions comme étant neutre de manière erronée (Healey, Pinkham, Richard, et al., 2010). La plus part des études, portant sur la reconnaissance des émotions faciales dans la schizophrénie, conclue que les perturbations observées peuvent être une explication aux difficultés que manifestent les patients schizophrènes au cours d'interactions. Cependant, et à notre connaissance, aucune étude ne semble spécifier en quoi et/ou de quelle manière ce déficit de traitement des émotions faciales perturbe l'interaction.

L'importance de la reconnaissance des émotions faciales au cours d'interaction semble donc être un point essentiel à l'élaboration d'un modèle d'analyse des interactions le plus fin possible. Un moyen efficace d'appréhender ce point du modèle interactionnel pourrait se trouver au niveau de la localisation des fixations oculaires. En effet, l'analyse de la localisation des fixations de chacun des participants à une interaction pourrait renseigner sur les modalités d'appréhension du discours de l'interlocuteur. Ce type d'analyses amènerait à identifier un schéma de traitement des visages potentiellement spécifique à chaque type d'interlocuteur (patient schizophrène, participant témoin ne présentant pas de trouble psychiatrique et expérimentateur en position de meneur d'entretien). Et, pourrait être mis en relation direct avec certains évènements discursifs.

4.4.3 Conclusion.

Les dysfonctionnements d'inhibition des mouvements de saccades oculaires que manifestent les patients schizophrènes (Van Tricht, Nieman, Bour, et al., 2010) et que l'on retrouve dans nos propres résultats, ont été mis en relation avec des difficultés de planification de l'action et seraient plus prégnants au sein du groupe de patients présentant la forme clinique de type désorganisé (Gut-Fayand, Amado, Bourdel, et al., 2000). Nous avons également noté l'importance qu'ont les mouvements de la tête dans l'acquisition d'informations visuelles, ce qui est crucial pour la planification et l'exécution des mouvements (Kim, Reed & Martin, 2010). Ils marquent également la structure du discours en cours et sont utilisés pour réguler les interactions (McClave, 2000), Notamment par un changement de la structure des mouvements de tête pendant la conversation, qui serait lié au changement de rôle des interlocuteurs (locuteur/auditeur), c'est-à-dire au fait d'attendre son tour (Ashenfelter, Boker, Waddell, et al., 2009), donc à la séquentialité de l'interaction. La constatation que les individus souffrant de schizophrénie produisent un plus grand nombre de mouvements de tête (Olevitch & Stern, 1996) apparaît alors comme un marqueur supplémentaire de leur capacité à planifier et à réguler l'interaction. De plus, cette séquentialité de l'interaction semble également être régie par une certaine coordination du regard entre les interlocuteurs (Richardson, Dale & Tomlinson, 2009). De plus, il apparaît qu'au cours de conversations, une attention particulière est portée à la région des yeux des interlocuteurs, qui fait l'objet de nombreuses fixations (Foulsham, Cheng, Tracy, et al., 2010). Cependant, une perte d'attention chez des sujets psychiatriques a pu être constatée (Barnes, 2008). Le calcul du taux de fixations oculaires sur la région des yeux de l'interlocuteur pourra donc renseigner sur les capacités d'attention des patients schizophrènes.

De plus, au polymorphisme de l'expression clinique de la schizophrénie peut être ajoutée une agrégation familiale, à savoir une augmentation de la prévalence de l'affection chez les apparentés de sujets atteints (Guillou & D'Anjou, 2006). A partir de cette constatation, ainsi qu'en comparaison aux autres patients psychiatriques, une spécificité génétique du dysfonctionnement d'« *eye-tracking* » dans la schizophrénie a pu être établie (Grove & Iacono, 1994), et les recherches se sont alors centrée sur l'identification d'un endophénotype de la schizophrénie (Avila, MacMahon, Elliott, et al., 2002 ; Avila, Adami, MacMahon, 2003 ; Zanelli, Simon, Rabe-Hesketh, et al., 2005 ; Lenzenweger & O'Driscoll, 2006 ;

Lenzenweger, McLachlan & Rubin, 2007 ; Kallimani, Theleritis, Evdokimidis, et al., 2009). En parallèle, et sur la base de la même constatation, l'étude de marqueurs endophénotypes de l'émotion c'est également développée sur la base des déficits de reconnaissance des émotions faciales par les patients schizophrènes (Granato, Godefroy, Van Gansberghe, et al., 2009 ; Chan, Li, Cheung, et al., 2010 ; Erol, Mete, Sonmez, et al., 2010). Les caractéristiques familiales de perturbations des mouvements oculaires et de traitement de l'émotion faciale constatées dans ces études ont donc engendré la recherche d'un endophénotype de la schizophrénie. Par ailleurs, ces caractéristiques ne semblent pas être sensibles aux médications antipsychotiques, c'est-à-dire que les médications ne les engendre pas, mais également qu'elles ne permettent pas d'y remédier. Des programmes d'entraînement ont donc été élaborés afin de remédier aux déficits cognitifs identifiés, de manière générale, chez les patients schizophrènes (Sablier, Stip & Franck, 2009) et plus spécifiquement sur le traitement des émotions faciales (Winter & Franck, 2009 ; Marsh, Green, Russell, et al., 2010).

4.5 Les analyses actuellement en cours : ouvertures au niveau conversationnel.

Pour conclure, nous avons mis en évidence les multiples difficultés mnésiques que les patients schizophrènes manifestent. Multiples puisque ces difficultés se situent au niveau de la mémoire de travail, de la mémoire à long terme et de la mémoire sémantique et semblent spécifiques à un trouble de la récupération du matériel mnésique plutôt qu'à des problèmes d'encodage des informations. Nous pouvons présupposer que ces difficultés sont susceptibles d'entraver les capacités discursives des patients dans le maintien des représentations propositionnelles, l'élaboration d'inférences et l'exploitation de ces inférences dans le cours du discours. Et, nous pourrions émettre l'hypothèse selon laquelle les difficultés mnésiques des patients schizophrènes engendreraient des problèmes de gestion de la complexité de l'échange ou de l'intervention complexe hétéro-initiée, notamment au niveau du choix de l'acte directeur ou du constituant directeur. Les patients schizophrènes pourraient manifester des problèmes au niveau de la prise en charge des entités lexicales dans les énoncés des interventions directrices ce qui diminuerait l'accès aux informations en mémoire sémantique donc les opportunités d'inférence et de productivité conversationnelle. Ce type d'analyses permettrait également d'évaluer les conséquences des ces troubles mnésiques sur le comportement conversationnel des patients schizophrènes, qui pourrait potentiellement être compensé en conversation par exemple par un comportement oculomoteur particulier.

Par ailleurs, les difficultés de récupération en mémoire à long terme des informations, nous amènent à nous interroger sur la nature du comportement oculomoteur que les patients schizophrènes mettent en place quand il n'y a pas déclenchement inférentiel ou au contraire quand il y a déclenchement inférentiel. Une hypothèse possible serait l'existence d'une insistance plus marquée sur l'interlocuteur pour trouver des indices qui vont faciliter l'exécution du déclenchement inférentiel.

De plus, au plan conversationnel, ce type de difficulté doit engendrer une difficulté à planifier la transaction dans son organisation hiérarchique. Et de la même manière, nous pouvons nous demander si cette difficulté mnésique est associée à un comportement oculomoteur spécifique. Ou bien est-elle compensée par un comportement oculomoteur spécifique qui serait par ex le signe de l'utilisation de la conversation comme ressource cognitive pour compenser l'inhibition ?

Notre analyse de la production de mouvements de saccades oculaires au cours d'une interaction en face-à-face a montré que les patients schizophrènes en réalisent plus que les sujets contrôles. Nous avons ainsi observé que les patients schizophrènes produisent plus de saccades oculaires que les participants témoins aux moments où ils sont en position d'auditeur et pendant les silences, alors qu'aucune différence n'est observée quant ils s'expriment et pendant les chevauchements des discours avec l'expérimentateur. Ces résultats pourraient expliquer les difficultés des patients à prendre en charge et exploiter le discours de leur interlocuteur (Musiol, 2004). Une analyse de la production d'implicatures produites par les patients schizophrènes à celles produites par les participants témoins permettra de renseigner sur ce type questionnement[20]. De plus, si la mémoire sémantique est atteinte alors nous pourrions observer une moindre compétence inférentielle dans le jeu de maintien de l'interaction chez les patients schizophrènes que chez les participants du groupe témoin.

Nous pouvons donc émettre une hypothèse conversationnelle générale qui découle de ces constations, selon laquelle les troubles observés dans cette thèse (mnésiques et de saccades oculaires notamment) pourraient avoir des répercussions sur le choix de l'acte directeur dans le discours du locuteur quand le patient schizophrènes est allocutaire. Cela pourrait également se traduire en termes de diminution de la fréquence de la productivité inférentielle donc dans l'ajustement aux attentes de l'interlocuteur, par exemple par une baisse de l'efficacité

[20] Les analyses sont actuellement en cours.

coopérative. Cela suppose donc des stratégies de compensation – par exemple, en se servant davantage d'indices oculomoteurs que les témoins quand le patient schizophrène prend par exemple le risque de faire une inférence sur une assertion, etc.

Nous avons également noté que la coordination du regard se produit par le comportement des deux participants au cours d'une conversation, au moment où ils changent de rôle conversationnel pendant le dialogue, passant du locuteur à l'auditeur (Richardson, Dale & Tomlinson, 2009). Il semblerait donc que les mouvements de tête ainsi que les mouvements oculaires jouent un rôle dans la séquentialité du discours. L'analyse spécifique des mouvements de tête amènerait à l'enrichissement de la théorie du discours et de l'interaction humaine. Surtout si l'on ajoute une analyse des émotions faciales produites au cours des interactions. Ce qui amènerait à évaluer l'impact du déficit généralisé dans le traitement des visages des patients schizophrènes (Doop & Park, 2009) qui découlerait d'une importante anormalité d'association entre les systèmes affectifs de base et ceux visuels dans cette population (McBain, Norton & Chen, 2010).

Nous pourrions également nous intéresser au type de symptomatologie présentée par les patients schizophrènes. Ainsi, la dimension négative a été associée aux troubles des fonctions exécutives et de la fluidité verbale. Ce type de constations serait facile à vérifier au plan conversationnel, en cherchant des indices de modification du comportement conversationnel des patients schizophrènes. S'il y en a, alors la conversation fonctionne comme une béquille cognitive, et cela devient intéressant pour le questionnement de l'efficacité thérapeutique.

De plus, nos résultats indiquent des différences de comportement de l'expérimentateur qui se produisent lorsqu'il est position d'auditeur. Sa position de meneur de l'entretien semble donc induire un changement de comportement conversationnel permettant une certaine balance de confort dans la symétrie conversationnelle. Au niveau thérapeutique ce type de comportement amènerait à une meilleure situation de soin.

Bibliographie.

1. Abrams, R.A., Pratt, J., Chasteen, A.L. (1998). Aging and movement: variability of force pulses for saccadic eye movements. *Psychology and Aging*, *13*(3), 387-395.

2. Allain, P., & Le Gall, D. (2008). Approche théorique des fonctions exécutives. In O., Godefroy, & les membres du GREFEX (Eds), *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques* (pp. 9-42). Marseille : Solal.

3. Altmann, G.T.M. & Kamide, Y. (2007). The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. *Journal of Memory and Language*, *57*, 502-518.

4. Altmann, G.T.M. & Kamide, Y. (2009). Discourse-mediation of the mapping between language and the visual world: Eye movements and mental representation. *Cognition*, *111*, 55-71.

5. American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fourth Edition (DSM IV).* Washington DC: American Psychiatric Association.

6. Andreasen, N.C., & Olsen, S. (1982). Negative versus positive schizophrenia. *Arch. Gen. Psychiatry*, *39*, 789-794.

7. Ashenfelter, K.T., Boker, S.M., Waddell, J.R., et al. (2009). Spatiotemporal symmetry and multifractal structure of head movements during dyadic conversation. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception and Performance*, *35*(4), 1072-1091.

8. Avila, M.T., Adami, H.M., MacMahon, R.P., et al. (2003). Using neurophysiological markers of genetic risk to define the boundaries of the schizophrenia spectrum phenotype. *Schizophrenia Bulletin*, *29*(2), 299-309.

9. Avila, M.T., MacMahon, R.P., Elliott, A.R., et al. (2002). Neurophysiological markers of vulnerability to schizophrenia: sensitivity and specifity of specific quantitative eye movement measures. *Journal of Abnormal Psychology*, *111*(2), 259-267.

10. Axelrod, B.N., Ryan, J.J., Ward, L.C. (2001). Evaluation of seven-subtest short forms of the Wechsler Adult Intelligence Scale-III in a referred sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *16*, 1-8.

11. Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.

12. Barbalat, G., Chambon, V., Domenech, P.J.D., et al. (2011). Impaired hierarchical control within the lateral prefrontal cortex in schizophrenia. *Biol. Psychiatry*, *70*, 73-80.

13. Barnes, G.R. (2008). Cognitive processes involved in smooth pursuit eye movements. *Brain and Cognition*, *68*, 309-326.

14. Barr, D.J., & Keysar, B. (2002). Anchoring comprehension in linguistic precedents. *Journal of Memory and Language*, *46*, 391-418.

15. Bartolo, A., Weisbecker, A., Coello, Y. (2007). Linguistic and spatial information for action. *Behavioural Brain Research*, *184*, 19-30.

16. Bejaoui, B., & Pedinielli, J.L. (2010). Flexibilité cognitive, attention sélective et fluidité verbale sémantique dans trois dimensions de schizophrénie : psychotique, négative et de désorganisation. *Pratiques psychologiques, 16*, 259-272.

17. Bernicot, J., & Trognon, A. (1997). Dimensions de la conversation. In J., Bernicot, J., Caron-Pargue, A., Trognon (Eds), *Conversation, interaction et fonctionnement cognitif* (pp. 15-39). Nancy : Presses Universitaires de Nancy.

18. Bernicot, J., & Trognon, A. (2002). Le tournant pragmatique en psychologie. In J., Bernicot, A., Trognon, M., Guidetti, M., Musiol (Eds), *Pragmatique et psychologie* (pp. 13-32). Nancy : Presses Universitaires de Nancy.

19. Bérubé, L. (1991). *Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement*. Montréal : Chenelière.

20. Birkett, P., Sigmundsson, T., Sharma, T., et al. (2007). Reaction time and sustained attention in schizophrenia and its genetic predisposition. *Schizophrenia Research, 95*, 76-85.

21. Bongers, R.M., & Michaels, C.F. (2008). The role of eye and head movements in detecting information about fly balls. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and performance, 34*(6), 1515-1523.

22. Bouvard, M., Fontaine-Buffe, M., Cungi, C., et al. (1999). Etude préliminaire d'un entretien structuré des troubles de la personnalité : le SCID-II. *L'encéphale, XXV*, 416-421.

23. Bowers, A.L., Crawcour, S.C., Saltuklaroglu, T., et al. (2010). Gaze aversion to stuttered speech: a pilot study investigating differential visual attention to stuttered and fluent speech. *International Journal of Language and Communication Disorders, 45*(2), 133-144.

24. Butters, N., & Cermak, L.S. (1980). *Alcoholic Korsakoff Syndrome: An Information Processing Approach*. New York: Academic Press.

25. Braff, D.L., Heaton, R., Kuck, J. (1991).The generalized pattern of neuropsychological deficits in outpatients with chronic schizophrenia with heterogeneous wisconsin card scoring test results. *Arch Gen Psychiatry, 48*, 891-898.

26. Brennan, S.E., & Clark, H.H. (1996). Conceptual pacts and lexical choice in conversation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 22*, 1482-1493.

27. Bronckart, J.P. (1987). Interactions, discours, significations. *Langue française, 74*, 29-50.

28. Bronckart, J.P. (1993). L'organisation temporelle des discours. Une approche de psychologie du langage. *Langue française, 97*, 3-13.

29. Bronckart, J.P. (2004). Les genres de textes et leur contribution au développement psychologique. *Langages, 38*(153), 98-108.

30. Brown-Schmidt, S. (2009). Partner-specific interpretation of maintained referential precedents during interactive dialog. *Journal of Memory and Language, 61*, 171-190.

31. Bruce, V., Green, P.R., Georgeson, M.A. (2003). *Visual perception: physiology, psychology, and ecology.* New York: Psychology Press.

32. Calkins, M.E., Iacono, W.G., Ones, D.S. (2008). Eye movement dysfunction in first-degree of patients with schizophrenia: A meta-analytic evaluation of candidate endophenotypes. *Brain and Cognition*, *68*, 436-461.

33. Calvo, M.G., Nummenmaa, L., Avero, P. (2008). Visual search of emotional faces. Eye-movement assessment of component processes. *Experimental Psychology*, *55*(6), 359-370.

34. Caroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

35. Carroll, J.M. (1980). Naming and describing in social communication. *Language and Speech*, *23*, 309-322.

36. Cecala, A.L., & Freedman, E.G. (2008). Amplitude changes in response to target displacements during human eye-head movements. *Vision Research*, *48*, 149-166.

37. Censabella, S. (2007). Les fonctions executives. In M.P., Noël (ed), *Bilan neuropsychologique de l'enfant. Evaluation, mesure, diagnotic* (pp. 117-137). Wavre : Mardaga.

38. Chaika, E. (1982). A unified explanation for the diverse structural deviations reported for adult schizophrenics with disrupted speech. *Journal of Communication Disorders*, *15*, 167-189.

39. Chaika, E., & Lambe, R. (1985). The locus of dysfunction in schizophrenic speech. *Schizophrenia Bulletin*, *11*(1), 8-15.

40. Chainay, H. http://recherche.univ-lyon2.fr/emc/IMG/pdf/Deficit_de_la_memoire_semantique_dans_la_demence_de_type_Alzh.pdf (consulté le 10 octobre 2014).

41. Chan, R.C.K., Li, H., Cheung, E.F.C., et al. (2010). Impaired facial emotion perception in schizophrenia: a meta-analysis. *Psychiatry Research*, *178*, 381-390.

42. Chen, L.L., & Tehovnik, E.J. (2007). Cortical control of eye and head movements: integration of movements and percepts. *European Journal of Neuroscience*, *25*, 1253-1264.

43. Chen, Y., Castaldo, A., Norton, D.J., et al. (2012). Distinct facial processing in schizophrenia and schizoaffective disorders. *Schizophrenia Research*, *134*, 95-100.

44. Clark, H. H. (1992). *Arenas of language use*. Chicago: University of Chicago Press.

45. Clark, H.H. (1996). *Using language*. Cambridge : Cambridge university press.

46. Clark, H.H. (1999). On the origins of conversation. *Verbum*, *XXI*(2), 147-161.

47. Clark, H.H. (2002). Conversation, structure of. *In* L., Nadel (Ed.) *Enyclopedia of Cognitive Science* (pp.820-823). Basingstoke, England: Macmillan.

48. Clark, H.H., & Bangerter, A. (2004). Changing ideas about reference. *In* I., Noveck et D., Sperber (Eds.), *Experimental pragmatics* (pp. 25-49). Basingstoke, England: Palgrave Macmillan.

49. Clark, H.H., & Brennan, S.A. (1991). Grounding in communication. *In* L.B., Resnick, J.M., Levine, S.D., Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp.127-149). Washington: APA Books.

50. Clark, H.H., & Schaefer, E.F. (1989). Contributing to discourse. *Cognitive Science, 13*, 259-294.

51. Clark, H.H., & Wilkes-Gibbs, D. (1986). Referring as a collaborative process. *Cognition* , *22*, 1-39.

52. Coello, Y., Milleville-Pennel, I., Orliaguet, J.P. (2004). Position coding in a video-controlled pointing task with a rotated visual display: evidence for individual differences in visuo-proprioceptive interaction. *Neuroscience Letters, 369*, 214-218.

53. Combs, D.R., Chapman, D., Waguspack, J., et al. (2011). Attention shaping as a means to improve emotion perception deficits in outpatients with schizophrenia and impaired control. *Schizophrenia Research, 127*, 151-156.

54. Corcoran, R., & Frith, C.D. (2005). Thematic reasoning and theory of mind. Accounting for social inference difficulties in schizophrenia. *Evolutionary Psychology, 3*, 1-19.

55. Crawford, J.R., Allum, S., Kinion, J.E. (2008). An index-based short form of the WAIS-III with accompanying analysis of reliability and abnormal of differences. *British Journal of Clinical Psychology, 47*, 215-237.

56. Creel, S.C., Aslin, R.N., Tanenhaus, M.K. (2008). Heeding the voice of experience: The role of talker variation in lexical access. *Cognition, 106*, 633-664.

57. Crow, T. (1980). Molecular pathology of schizophrenia: more than one disease process?. *Br. Med. J., 280*, 66-68.

58. Darcheville, J-C., Madelain, L., Buquet, C., et al. (1999). Operant conditioning of the visual smooth pursuit in young infants. *Behavioural Processes, 46*, 131-139.

59. Davies, A. (1968). The influence of age on the Trail Making test. *Journal of Clinical Psychology, 24*, 96-98.

60. Delis, D.C., Friedland, J., Kramer, J.H., et al. (1985). The California Verbal Learning Test: reliability, validity, and factor structure. Adaptation française Deweer, Poitrenaud, Kalafat, et al., 2007.

61. Demily, C., Weiss, T., Desmurget, M., et al. (2011). Recognition of self-generated facial emotions is impaired in schizophrenia. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci., 23*(2), 189-193.

62. Dennis, J.P., & Vander Wal, J.S. (2010). The Cognitive Flexibility Inventory: Instrument Development and Estimates of Reliability and Validity. *Cognitive Therapy & Research, 34*, 241-253.

63. Doop, M.L., & Park, S. (2009). Facial expression and face orientation processing in schizophrenia. *Psychiatry Research, 170*, 103-107.

64. Doron, K.W., Funk, C.M., Glickstein, M. (2010). Fronto-cerebellar circuits and eye movement control: A diffusion imaging tractography study of human cortico-pontine projections. *Brain Research, 1307*, 63-71.

65. Edwards, D. (1997). *Discourse and cognition*. London : SAGE Publications.

66. Edwards, D., & Goodwin, R. (1985). The language of shared attention and visual experience. *Journal o f pragmatics, 9*, 475-493.

67. Elgrabli, A. (2011). Pragmatique expérimentale de la co-construction dialogique de la référence et psychopathologie (Thèse de Doctorat en Psychologie, Nancy-Université, Université Nancy2).

68. Erol, A., Mete, L., Sonmez, I., et al. (2010). Facial emotion recognition in patients with schizophrenia and their siblings. *Nord J. Psychiatry, 64*, 63-67.

69. Eslinger, P., & Grattan, L.M. (1993). Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. *Neuropsychologia, 31*, 17-28.

70. Ettinger, U., & Klein, C. (Eds) (2008). Brain & Cognition special issue on eye movements in psychiatric research – Glossary. *Brain and Cognition, 68*, 476-481.

71. Facon, B., Beghin, M., Rivière, V. (2007). The reinforcing effect of contingent attention on verbal perseverations of two children with severe visual impairment. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 38*, 23-28.

72. Foulsham, T., Cheng, J.T., Tracy, J.L., et al. (2010). Gaze allocation in a dynamic situation: Effects of social status and speaking. *Cognition, 117*, 319-331.

73. Fromm-Auch, D., & Yeudall, L.T. (1983). Normative data for the Halsted-Reitan Neuropsychological Tests. *Journal of Clinical Neuropsychology, 5*, 221.

74. Gandhi, N.J., Barton, E.J., Sparks, D.L. (2008). Coordination of eye and head components of moments evoked by stimulation of the paramedian pontine reticular formation. *Exp. Brain Res., 189*, 35-47.

75. Gershberg, F.B., & Shimamura, A.P. (1995) Impaired use of organizational strategies in free recall following frontal lobe damage. *Neuropsychologia, 33*, 1305-1333.

76. Ghiglione, R., & Trognon, A. (1993). *Où va la Pragmatique?*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.

77. Gordon, P.C., Hendrick, R., Johnson, M., et al. (2006). Similarity-based interference during language comprehension: Evidence from eye tracking during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 32*(6), 1304-1321.

78. Gourion, D., Gourevitch, J-B., Le Provost, J-P., et al. (2004). L'hypothèse neurodéveloppementale dans la schizophrénie. *L'Encéphale, XXX*, 109-118.

79. Granato, P., Godefroy, O., Van Gansberghe, J.P., et al. (2009). La reconnaissance visuelle des émotions faciales dans la schizophrénie chronique. *Annales Médico-Psychologiques, 167*, 753-758.

80. Gredebäck, G., Fikke, L., Melinder, A. (2010). The development of joint visual attention: a longitudinal study of gaze following during interactions with mothers and strangers. *Developmental Science*, *13*(6), 839-848.

81. Green, C.R., Mihic, A.M., Armstrong, I.T. et al. (2009). Oculomotor control in children with fetal alcohol spectrum disorders assessed using a mobile eye-tracking laboratoty. *European Journal of Neuroscience*, *29*, 1302-1309.

82. Green, M.F., & Lee, J. (2012). Neural bases of emotional experience versus perception in schizophrenia. *Journal of Biological Psychiatry*, *71*, 96-97.

83. Grégoire, J., & Van Der Linden, M. (1997). The effect of age on forward and backward digit spans. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, *4*, 140.149.

84. Griffin, Z.M., & Spieler, D.H. (2006). Observing the what and when of language production for different age groups by monitoring speakers' eye movements. *Brain and Language*, *99*, 272-288.

85. Grip, H., Jull, G., Treleaven, J. (2009). Head eye co-ordination using simultaneous measurement of eye in head and head in space movements: potential for use in subjects with a whiplash injury. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, *23*, 31-40.

86. Grove, W.M., & Iacono, W.G. (1994). Comment on Levy et al. "Eye tracking dysfunction and schizophrenia". *Schizophrenia Bulletin*, *20*(4), 781-786.

87. Guillou, E., & D'Anjou, A. (2006). Schizophrénie : sur la piste génétique. *Presse Médicale*, *35*, 841-846.

88. Gut-Fayand, A., Amado, I., Bourdel, M-C., et al. (2000). Dimensions cliniques et saccades visuellement guidées dans la schizophrénie. *L'Encéphale*, *XXVI*, 9-15.

89. Hannula, D.E., Ranganath, C., Ramsay, I.S., et al. (2010). Use of eye movement monitoring to examine item and relational memory in schizophrenia. *Biol. Psychiatry*, *68*, 610-616.

90. Harms, M.B., Martin, A., Wallace, G.L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychol. Rev.*, *20*, 290-322.

91. Harnishfeger, K. K. (1995). The Development of cognitive inhibition: Theories, definitions and research evidence. In F. N., Dempster & C. J., Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition*. San Diego, CA: Academic Press.

92. Healey, K.M., Pinkham, A.E., Richard, J.A., et al. (2010). Do we recognize facial expressions of emotions from persons with schizophrenia?. *Schizophrenia Research*, *122*, 144-150.

93. Hedge, B.J., & Everitt, B.S. (1978). The role of gaze in dialogue. *Acta Psychologica*, *42*, 453-475.

94. Henley, N.M. (1977). *Body politics: Power, sex, and nonverbal communication.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

95. Hindmarsh, J., & heath, C. (2000). Embodied reference: A study of deixis in workplace interaction. *Journal of Pragmatics, 32*, 1855-1878.

96. Holzman, P.S. (2000). Eye movements and the search for the essence of schizophrenia. *Brain Research Reviews, 31*, 350-356.

97. Hong, L.E., Tagamets, M., Avila, M., et al. (2005). Specific Motion Processing Pathway Deficit During Eye Tracking in Schizophrenia: A Performance-Matched Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Biological Psychiatry, 57*, 726-732.

98. Hong, L.E., Turano, K.A., O'Neill, H.B., et al. (2009). Is motion perception deficit in schizophrenia a consequence of eye-tracking abnormality ?. *Biol. Psychiatry, 65*, 1079-1085.

99. Huang, Y.T., & Snedeker, J. (2009). Semantic meaning and pragmatic interpretation in 5-year-olds : evidence from real-time spoken language comprehension. *Developmental Psychology, 45*(6), 1723-1739.

100. Huddy, V.C., Hodgson, T.L., Joyce, E.M., et al. (2007). Gaze Strategies During Planning in First-Episode Psychosis. *Journal of Abnormal Psychology, 116*(3), 589-598.

101. Hume, D. (1740). *Traité de la Nature Humaine*. Paris : Félix Alcan, 1930.

102. Hutton, S.B. (2008). Cognitive control of saccadic eye movements. *Brain and Cognition, 68*, 327-340.

103. Iacono, W.G., & Koenig, W.G.R. (1983). Features that distinguish the smooth-pursuit eye-tracking performance of schizophrenic, affective-disorder, and normal individuals. *Journal of Abnormal Psychology, 92*(1), 29-41.

104. Iacono, W.G., Moreau, M., Beiser, M., et al. (1992). Smooth-pursuit eye tracking in first-episode psychotic patients and their relatives. *Journal of Abnormal Psychology, 101*(1), 104-116.

105. Jaci De Sousa Melo, C., & Vanderveken, D. (2009). Les universaux logiques et linguistiques relatifs aux forces illocutoires. In J.P., Deslés, & F., Le Priol (Eds), *Annotation automatiques et recherche d'informations* (pp. 299-322). Cachan : Hermes.

106. Jahshan, C., Heaton, R.K., Golshan, S., et al. (2010). Course of neurocognitive deficits in the prodrome and first episode of schizophrenia. *Neuropsychology, 24*(1), 109-120.

107. Kallimani, D., Theleritis, C., Evdokimidis, I., et al. (2009). The effect of change in clinical state on eye movement dysfunction in schizophrenia. *European Psychiatry, 24*, 17-26.

108. Kaplan, E., Fein, D., Morris, R., et al. (1991). *Manual for WAIS-R as a neuropsychological Instrument*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

109. Karttunen, L. (1977). Presupposition and linguistic context. *In* A., Rogers, B., Wall, & J.P., Murphy (eds.), *Proceedings on the Texas conference on performatives, presuppositions and implicatures* (pp.149 – 160). Arlington, VA : Center for applied linguistics.

110. Katsanis, J., & Iacono, W.G. (1991). Clinical, Neuropsychogical, and brain structural correlates of smooth-pursuit eye tracking performance in chronic schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, *100*(4), 526-534.

111. Kebir, O., Dellagi, L., Ben Azouz, O., et al. (2008). Déficits des fonctions exécutives dans la schizophrénie selon les dimensions positive, négative et de désorganisation. *Annales Médico Psychologiques*, *166*, 627-632.

112. Keedy, S.K., Ebens, C.L., Keshavan, M.S., et al. (2006). Functional magnetic resonance imaging studies of eye movements in first episode schizophrenia: Smooth pursuit, visually guided saccades and the oculomotor delayed response task. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *146*, 1999-211.

113. Kim, K.H., Reed, M.P., & Martin, B.J. (2010). A model of head movement contribution for gaze transitions. *Ergonomics*, *53*(4), 447-457.

114. Kinney, D.K., Levy, D.L., Yurgelun-Todd, D.A., et al. (1999). Eye-tracking dysfunction and birth-month weather in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, *108*(2), 359-362.

115. Koga, K. (2000). Motion perception modified by eye movements. *Swiss Journal of Psychology*, *59*(2), 108-114.

116. Krebs, M.O., Bourdel, M.C., Cherif, Z.R., et al. (2010). Deficit of inhibition motor control in untreated patients with schizophrenia: further support from visually guided saccade paradigms. *Psychiatry Research*, *179*, 279-284.

117. Kronmüller, E., & Barr, D.J. (2007). Perspective-free pragmatics: Broken precedents and the recovery-from-preemption hypothesis. *Journal of Memory and Language*, *56*, 436-455.

118. Landgraf, S., Amado, I., Bourdel, M.C., et al. (2008). Memory-guided saccade abnormalities in schizophrenic patients and their healthy, full biological siblings. *Psychological Medicine*, 1-10.

119. Landgraf, S., Amado, I., Brucks, M., et al. (2011). Inflexible information acquisition strategies mediate visuo-spatial reasoning in stabilized schizophrenia patients. *The World Journal of Biological Psychiatry*, Early Online, 1-12.

120. Landgraf, S., Krebs, M.O., Olié, J.P., et al. (2010). Real world referencing and schizophrenia: Are we experiencing the same reality ?. *Neuropsychologia*, *48*, 2922-2930.

121. Lee, C. (1999). Eye and head coordination in reading: roles of head movement and cognitive control. *Vision Research*, *39*, 3761-3768.

122. Lehnen, N., Büttner, U., Glasauer, S. (2009). Vestibular guidance of active head movements. *Exp. Brain Res.*, *194*, 495-503.

123. Lencer, R., Reilly, J.L., Harris, M.S., et al. (2010). Sensorimotor transformation deficits for smooth pursuit in first-episode affective psychoses and schizophrenia. *Biol. Psychiatry*, *67*, 217-223.

124. Lenzenweger, M.F., & O'Driscoll, G.A. (2006). Smooth pursuit eye movement and schizotypy in the community. *Journal of Abnormal Psychology*, *115*(4), 779-786.

125. Lenzenweger, M.F., McLachlan, G., Rubin, D.B. (2007). Resolving the latent structure of schizophrenia endophenotypes using expectation-maximization-based finite mixture modeling. *Journal of Abnormal Psychology*, *116*(1), 16-29.

126. Levy, Y., Pluber, H., Bentin, S. (2011). Covert processing of facial expressions by people with Williams syndrome. *Cortex*, *47*, 23-34.

127. Levy-Schoen, A. (1969). *L'étude des mouvements oculaires. Revue des techniques et des connaissances.* Paris : Dunod.

128. Lewis, D. (1969). *Convention: A Philosophical Study*. Oxford : Blackburn.

129. Li, H.J., Chan, R.C.K., Gong, Q.Y., et al. (2012). Facial emotion processing in patients with schizophrenia and their non-psychotic siblings: A functional magnetic resonance imaging study. *Schizophrenia Research*, *134*, 143-150.

130. Liddle, P.F. (1987). The symptoms of chronic schizophrenia. A reexamination of the positive-negative dichotomy. *Br. J. Psychiatry*, *151*, 145-151.

131. Linden, S.C., Jackson, M.C., Subramanian, L., et al. (2010). Emotion-cognition interactions in schizophrenia: implicit and explicit effects of facial expression. *Neuropsychologia*, *48*, 997-1002.

132. Lindsey, D.T., Holzman, P.S., Haberman, S., et al. (1978). Smooth-pursuit eye movements: A comparison of two measurement techniques for studying schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, *87*(5), 481-496.

133. Lipton, R.B., Levin, S., Holzman, P.S. (1980). Horizontal and vertical pursuit eye movements, the oculocephalic reflex, and the functional psychoses. *Psychiatry Research*, *3*, 193-203.

134. Luna, B., Velanova, K., Geier, C.F. (2008). Development of eye-movement control. *Brain and cognition*, *68*, 293-308.

135. Luria, A.R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New-York: Basic Books.

136. Lykken, D.T., Iacono, W.G., Lykken, J.D. (1981). Measuring deviant eye tracking. *Schizophrenia Bulletin*, *7*(2), 204-205.

137. MacWhinney, B. (1994). *The Childes Project: tools for Analysing Talk (Second Edition)*. Hillsdale, N.J. : Laurwrence Erlbaum Associates.

138. MacWhinney, B. (1996). The Childes System. *American Journal of Speech Language Pathology*, *5* ; 5-14.

139. Madelain, L., Krauzlis, R.J., Wallman, J. (2005). Spatial deployment of attention influences both saccadic and pursuit tracking. *Vision Research*, *45*, 2685-2703.

140. Magnuson, J.S., Tanenhaus, M.K., Aslin, R.N. (2008). Immediate effects of form-class constraints on spoken word recognition. *Cognition*, *108*, 866-873.

141. Maillart, C. Childes-CODE [En ligne] URL : http://www.code.ucl.ac.be/sblu/childes/childes.htm. Consulté le 02 juillet 2012.

142. Marsh, P.J., Green, M.J., Russell, T.A., et al. (2010). Remediation of facial emotion recognition in schizophrenia: functional predictors, generalizability, and durability. *American Journal of Psychiatric Rehabilitation*, *13*, 143-170.

143. Martin, C.D., Baudouin, J.Y., Franck, N., et al. (2011). Impairment not only in remembering but also in knowing previously seen faces and words in schizophrenia. *Psychiatry Research*, *188*, 18-23.

144. Matarazzo, J.D., & Herman, D.O. (1985). Clinical uses of the WAIS-R: base rates of difference between VIQ and PIQ in the WAIS-R standardization sample. In B.B., Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence: Theories, measurements, and applications* (pp. 899-932). New York: Wiley.

145. Matthysse, S., Holzman, P.S., Lange, K. (1986). The genetic transmission of schizophrenia: application of mendelian latent structure analysis to eye tracking dysfunctions in schizophrenia and affective disorder. *J. Psychiat. Res.*, *20*(1), 57-76.

146. McBain, R., Norton, D., Chen, Y. (2010). Differential roles of low and high spatial frequency content in abnormal facial emotion perception in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, *122*, 151-155.

147. McClave, E.Z. (2000). Linguistic functions of head movements in the context of speech. *Journal of Pragmatics*, *32*, 855-878.

148. Merceron, K., & Prouteau, A. (2013). Évaluation de la cognition sociale en langue française chez l'adulte : outils disponibles et recommandations de bonne pratique clinique. *L'évaluation psychiatrique*, *78*, 53-70.

149. Meulemans, T. (2008). L'évaluation des fonctions exécutives. In O., Godefroy, & les membres du GREFEX (Eds), *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques* (pp. 179-216). Marseille : Solal.

150. Milner, B. (1963). Some effects of frontal lobectomy in man. In J.M., Warren, & K., Akert (Eds), *The frontal granular cortex and behavior* (pp. 313-334). New-York: McGraw Hill.

151. Mitropoulou, V., Friedman, L., Zegarelli, G., et al. (2011). Eye tracking performance and the boundaries of the schizophrenia spectrum. *Psychiatry Research*, *186*, 18-22.

152. Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., AH, et al. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex ''frontal lobe'' tasks: A latent variable analysis. *Cognit Psychol*, *41*, 49-100.

153. Moeller, K., Fischer, M.H., Nuerk, H.C., et al. (2009). Sequential or parallel decomposed processing of Two-digit numbers? Evidence from eye-tracking. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *62*(2), 323-334.

154. Mondada, L. (1999). L'accomplissement de l' « étrangéité » dans et par l'interaction : procédures de catégorisation des locuteurs. *Langages*, *33*(134), 20-34.

155. Mondada, L. (2008). Production du savoir et interactions multimodales. Une étude de la modélisation spatiale comme activité pratique située et incarnée. *Revue d'anthropologie des connaissances*, *2*(2), 219-266.

156. Mondada, L. (2011). Understanding as an embodied, situated and sequential achievement in interaction. *Journal of Pragmatics*, *43*, 542-552.

157. Mondada, L., & Pekarek Doehler, S. (2000). Interaction sociale et cognition située : quels modèles pour la recherche sur l'acquisition des langues ?. *Acquisition et interaction en langue étrangère*, 12 [En ligne] URL : http://aile.revues.org/947. Consulté le 23 juin 2011.

158. Mondada, L., & Traverso, V. (2005). (Dés)alignements en clôture. *Lidil*, 31 [En ligne] URL : http://lidil.revues.org/index128.html. Consulté le 23 juin 2011.

159. Musiol, M. (1992). De l'incohérence du discours au désordre de la pensée chez le schizophrène. *Psychologue française*, *37*(3-4), 221-233.

160. Musiol, M. (2002). *Les conditions de l'analyse des troubles de la pensée dans les interactions verbales (contribution au programme pragmatique et cognitif en psychopathologie)* [HDR]. Paris : Université Paris 8.

161. Musiol, M. (2004). Les contrats de communication au risque des pathologies de la communication. In M. Bromberg & A. Trognon (Eds), *Psychologie sociale et communication* (p. 77-94). Paris: Dunod.

162. Musiol, M., & Pachoud, B. (1999). Les conditions de l'interprétation psychopathologique des troubles du langage chez le schizophrène. *Psychologie française*, 44(4), 319-332.

163. Musiol, M., & Rebuschi, M. (2007). La rationalité de l'incohérence en conversation schizophrène (Analyse pragmatique conversationnelle et sémantique formelle). *Psychologie française*, *52*, 137-169.

164. Musiol, M., & Rebuschi, M. (2011). Toward a Two-step formalization of verbal interaction in schizophrenia: a case study. In A. Trognon, M. Batt, J. Caelen & D. Vernant (Eds), *Logical Proprieties of Dialogue* (p. 187-225). Nancy: PUN.

165. Musiol, M., & Verhaegen, F. (2009). Appréhension et catégorisation de l'expression de la symptomathologie schizophrénique dans l'interaction verbale. *Annales médico-psychologiques*, *167*, 717-727.

166. Musiol, M., & Verhaegen, F. (2014). Investigating discourse specificities in schizophrenic disorders. In M. Rebuschi, M. Batt, G. Heinzmann, et al. (Eds), *Interdisciplinary Works in Logic, Epistemology, Psychology and Linguistics*. (*Dialogue, Rationality, and Formalism)* (p. 317-344). Coll "Logic, Argumentation and Reasoning" (Interdisciplinary Perspectives from the Humanities and Social Sciences) volume 3. New York Dordrecht London: Springer Cham Heidelberg.

167. N'Diaye, K., Sander, D., Vuilleumier, P. (2009). Self-relevance processing in the human amygdala: gaze direction, facial expression, and emotion intensity. *Emotion*, *9*(6), 798-806.

168. Nagel, M., Sprenger, A., Nitschke, M., et al. (2007). Different extraretinal neuronal mechanisms of smooth pursuit eye movements in schizophrenia: An fMRI study. *NeuroImage, 34*, 300-309.

169. Norman, D.A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R.J., Davidson, G.E., Scartz, D., Sharpiro (Eds), *Consciousness and self-regulation: Advances in research* (pp. 1-18). New York : Plenum Press.

170. Olevitch, B.A., & Stern, J.A. (1996). Head movements in schizophrenia: new biological marker, critical neurological flaw, or artifact of subvocalization?. *Intern. J. Neuroscience, 88*, 249-260.

171. Olié, J-P., Mouaffak, F., Krebs, M-O., et al. (2009). Les schizophrénies, maladies du neurodéveloppement. *Annales Pharmaceutiques Françaises, 67*, 251-255.

172. Oommen, B.S., & Stahl, J.S. (2005). Amplitudes of head movements during putative eye-only saccades. *Brain Research, 1065*, 68-78.

173. Pachoud, B. (1996). La folie dans la place : Pathologie de l'interaction. Les troubles de la compétence interactionnelle dans la schizophrénie. *Raisons pratiques, 7*, 211-230.

174. Palluel-Germain, R., Boy, F., Orliaguet, J.P., et al. (2004). Visual and motor constraints on trajectory planning in pointing movements. *Neurosciences Letters, 372*, 235-239.

175. Palluel-Germain, R., Boy, F., Orliaguet, J.P., et al. (2006). Influence of visual constraints in the trajectory formation of grasping movements. *Neuroscience Letters, 401*, 97-102.

176. Palmer, B.W., Heaton, R., Paulsen, J.S. (1997). Is it possible to be schizophrenic yet neuropsychologically normal?. *Neuropsychology, 11*(3), 437-446.

177. Park, S. & Holzman, P.S. (1993). Association of working memory deficit and eye tracking dysfunction in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 11*, 55-61.

178. Park, S.H., Noh, J.C., Kim, J.H., et al. (2012). Interactive effects of background facial emotions stimulus and target salience on sustained attention performance in schizophrenia. *Schizophrenia Research, 135*, 90-94.

179. Payne, B.R., & Rushmore, R.J. (2004). Functional circuitry underlying natural and interventional cancellation of visual neglect. *Exp. Brain Res., 154*, 127-153.

180. Pike, K.L. (1980). Here we stand creative observes of language. *Approches du langage*, Paris.

181. Postman, L. (1971). Transfer, interference and forgetting. In J.W., Kling, & L.A., Riggs (Eds.), *Experimental psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

182. Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioural and Brain Sciences, 4*, 515-526.

183. Pyykkönen, P., & Järvikivi, J. (2010). Activation and persistence of implicit causality information in spoken language comprehension. *Experimental Psychology, 57*(1), 5-16.

184. Pyykkönen, P., Hyönä, J., Gompel, R. (2010). Activating gender stereotypes during online spoken language processing. Experimental Psychology, 57(2), 126-133.

185. Ramier, A. M., & Hecaen, H. (1970). Rôle respectif des atteintes frontales et de la latéralisation lésionnelle dans les déficits de la « fluence verbale ». *Revue Neurologique*, *123*, 17-22.

186. Rayner, K. (1978). Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bultin*, *85*, 618-660.

187. Rebuschi, M., Amblard, M. & Musiol, M. (2014). Using SDRT to analyze pathological conversations. Logicality, rationality and pragmatic deviances. In M. Rebuschi, M. Batt, G. Heinzmann, et al. (Eds), *Interdisciplinary Works in Logic, Epistemology, Psychology and Linguistics*. (*Dialogue, Rationality, and Formalism)* (p. 345-371). Coll "Logic, Argumentation and Reasoning" (Interdisciplinary Perspectives from the Humanities and Social Sciences) volume 3. New York Dordrecht London: Springer Cham Heidelberg.

188. Recarte, M.A. & Nunes, L.M. (2003). Mental workload while driving: effects on visual search, discrimination, and decision making. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *9*(2), 119-137.

189. Reinisch, E., Jesse, A., McQueen, J.M. (2010). Early use of phonetic information in spoken word recognition: Lexical stress drives eye movements immediately. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *63*(4), 772-783.

190. Reitan, R.M. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, *19*, 393-394.

191. Reitan, R.M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and MotorSkills*, *8*, 271-276.

192. Ribeyre, J.M., Dollfus, S., Petit, M. (1998). Le syndrome de Schizophrénie Déficitaire selon Carpenter. Paris : Doin.

193. Riby, D. & Hancock, J.B.D. (2009a). Looking at movies and cartoons : eye-tracking evidence from Williams syndrome and autism. *Journal of Intellectual Disability Research*, *53*(part2), 169-181.

194. Riby, D. & Hancock, J.B.D. (2009b). Do Faces Capture the Attention of Individuals with Williams Syndrome or Autism? Evidence from Tracking Eye Movements. *Journal of Autism Development Disorder*, *39*, 421-431.

195. Richards, J.E. & Holley, F.B. (1999). Infant attention and the development of smooth pursuit tracking. *Developmental Psychology*, *35*(3), 856-867.

196. Richardson, D.C., Dale, R., Tomlinson, J.M. (2009). Conversation, gaze coordination, and beliefs about visual context. *Cognitive Science*, *33*, 1468-1482.

197. Robert, P.H., & Michel, E. (2008). Les troubles des fonctions exécutives dans les pathologies psychiatriques. In O., Godefroy, & les membres du GREFEX (Eds), *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques* (pp. 165-178). Marseille : Solal.

198. Rocca, P., Castagna, F., Mongini, T., et al. (2009). Exploring the role of face processing in facial emotion recognition in schizophrenia. *Acta Neuropsychiatrica*, *21*, 292-300.

199. Roelofs, A. (2008). Tracing Attention and the Activation Flow in Spoken Word Planning Using Eye Movements. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, *34*(2), 353-368.

200. Ross, D. (2000). The Deficit Syndrom and Eye Tracking Disorder May Reflect a Distinct Subtype Within the Syndrome of Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *26*(4), 855-866.

201. Roulet, E., Auchlin, A., Moeschler, J., et al. (1987). *L'articulation du discours en français contemporain* (2ème édition). Berne : Peter Lang.

202. Roulet, E., Filliettaz, L., Grobet, A. (Eds) (2001). *Un modèle et un instrument d'analyse de l'organisation du discours*. Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt/M., New York, oxford, Wien : Peter Lang.

203. Roy, M.A., & DeVriendt, X. (1994). Symptômes positifs et négatifs de la schizophrénie : une mise à jour. *Revue Canadienne de Psychiatrie*, *39*(7), 407-414.

204. Sablier, J., Stip, E., Franck, N. (2009). Remédiation cognitive et assistants cognitifs numériques dans la schizophrénie. *L'Encéphale*, *35*, 160-167.

205. Salverda, A.P., & Tanenhaus, M.K. (2010). Tracking the time course of orthographic information in spoken-word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *36*(5), 1108-1117.

206. Schober, M.F., & Clark, H.H. (1989). Understanding by addressees and overhearers. *Cognitive Psychology*, *21*, 211-232.

207. Schroyens, W., Schaeken, W., Fias, W., et al. (2000). Heuristic and analytic processes in propositional reasoning with negatives. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(6), 1713-1734.

208. Searle, J.R., & Vanderveken, D. (1985). Speech acts and illocutionary logic. In D., Vanderveken (ed), *Logic, Thought & Action* (p.109-132). Cambridge University Press.

209. Seo, H., & Lee, C. (2002). Head-free reading of horizontally and vertically arranged texts. *Vision Research*, *42*, 1325-1337.

210. Shallice, T., Fletcher, P., Frith, C.D., et al. (1994) Brain regions associated with acquisition and retrieval of verbal episodic memory. *Nature*, *368*, 633-635.

211. Shintel, H., & Keysar, B. (2007). You said it before and you'll say it again: Expectations of consistency in communication. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *33*(2), 357-369.

212. Smyrnis, N. (2008). Metric issues in the study of eye movements in psychiatry. *Brain and Cognition*, *68*, 341-358.

213. Sorsana, C., & Musiol, M. (2005). Power and knowledge. How can rationality emerge from children's interactions in a problem-solving situation?. In E., Grillo (Ed.), *Power*

without domination. Dialogism and the empowering property of communication (pp. 161-221. Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins Publishing Company.

214. Spivey, M.J., Tanenhaus, M.K., Eberhard, K.M., et al. (2002). Eye movements and spoken language comprehension: Effects of visual context on syntactic ambiguity resolution. *Cognitive Psychology*, *45*, 447-481.

215. Sponh, H.E., & Larson, J. (1983). Abnormal patterns of normal eye movements in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, *9*(1), 55-72.

216. Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms, and commentary (Second edition)*. Oxford: Oxford University Press.

217. Spring, B.J., & Ravdin, L. (1992). Cognitive remediation in schizophrenia: Should we attempt it?. *Schizophrenia Bulletin*, *18*(1), 15-20.

218. Stalnaker, R.C. (1978). Assertion. *In* P., Cole (Ed), *Syntax and Semantics 9: Pragmatics* (pp.315-332). New-York : Academic press.

219. Strayer, D.L., Drews, F.A., Johnston, W.A. (2003). Cell phone-induced failures of visual attention during simulated driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *9*(1), 23-32.

220. Sturt, P., Keller, F., Dubey, Amit. (2010). Syntactic priming in comprehension: Parallelism effects with and without coordination. *Journal of Memory and Language*, *62*, 333-351.

221. Sweeney, J.A., Clementz, B.A., Haas, G.L., et al. (1994). Eye Tracking Dysfunction in Schizophrenia: Characterization of Component Eye Movement Abnormalities, Diagnostic Specificity, and the Role of Attention. *Journal of Abnormal Psychology*, *103*(2), 222-230.

222. Sweeney, J.A., Luna, B., Haas, G.L., et al. (1999). Pursuit tracking impairments in schizophrenia and mood disorders: Step-ramp studies with unmedicated patients. *Biol. Psychiatry*, *46*, 671-680.

223. Thaler, L., & Todd, J. (2009). The use of head/eye-centered, hand-centered and allocentric representations for visually guided hand movements and perceptual judgments. *Neuropsychologia*, *47*, 1227-1244.

224. Tipples, J. (2005). Orienting to eye gaze and face processing. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, *31*(5), 843-856.

225. Toh, W.L., Rossell, S.L., Castle, D.J. (2011). Current visual scanpath research: a review of investigations into the psychotic, anxiety, and mood disorders. *Comprehensive Psychiatry*, *52*, 567-579.

226. Trognon, A. (1992). L'approche pragmatique en psychopathologie cognitive. *Psychologie française*, *37*(3-4), 189-202.

227. Trognon, A. (2001). Speech acts and the logic of mutual understanding. In D., Vanderveken, & S., Kubo (Eds), *Essays in speech acts theory* (pp.121-133). Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins publishing company.

228. Trognon, A., & Batt, M. (2004). Logique interlocutoire des jeux de dialogue : un programme en psychologie sociale de l'usage du langage. In M., Bromberg, & A., Trognon (Eds), *Psychologie sociale et communication* (pp. 135-156). Paris : Dunod.

229. Trognon, A., & Coulon, D. (2001). La modélisation des raisonnements générés dans les interlocutions. *Langages*, *144*, 58-77.

230. Trognon, A., & Musiol, M. (1996). L'accomplissement interactionnel du trouble schizophrénique. *Raisons Pratiques*, *7*, 179-209.

231. Trognon, A., & St Dizier, V. (1999). L'organisation conversationnelle des malentendus : le cas d'un dialogue tutorial. *Journal of Pragmatics*, *3*, 787-815.

232. Trognon, A., Musiol, M., Kostulski, K. (1999). Une théorie de la conversation est-elle possible ?. *Verbum*, *XXI*(2), 133-146.

233. Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds), *Organization of memory*. New York: Academic press.

234. Tulving E. & Markowitsch, H.J. (1997). Memory beyond the hippocampus. *Current Opinion in Neurobiology*, *7*(2), 209-216.

235. Tulving, E., Kapur, S., Craik, F.I., et al. (1994). Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: positron emission tomography findings. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *91*, 2016-2020.

236. Van der Geest, J.N., Kemner, C., Verbaten, M.N., et al. (2002). Gaze behavior of children with pervasive developmental disorder toward human faces: a fixation time study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(5), 669-678.

237. Van der Stigchel, S., Meeter, M., Theeuwes, J. (2007). Top-down influences make saccades deviate away: The case of endogenous cues. *Acta Psychologica*, *125*, 279-290.

238. Van Tricht, M.J., Nieman, D.H., Bour, L.J., et al. (2010). Increased saccadic rate during smooth pursuit eye movements in patients at Ultra High Risk for developing a psychosis. *Brain and Cognition*, *73*, 215-221.

239. Vanderveken, D. (1988). Les actes de discours. Essai de philosophie du langage et de l'esprit sur la signification des énonciations. Liège : Pierre Mardaga.

240. Vanderveken, D. (1990). Meaning and speech acts: volume 1 Principles of language use. Chapter IV: On the logical form of illocutionary acts. New York : Cambridge University Press. (En ligne : http://www.uqtr.ca/~vandervk/cvdveng.htm, consulté le 30 janvier 2012).

241. Vanderveken, D. (2001). Illocutionary logic and discourse typology. *Revue internationale de philosophie*, *2*(216), 243-255.

242. Vanderveken, D. (2002). Logique illocutoire, grammaire universelle et pragmatique du discours. In J., Bernicot, A., Trognon, M., Guidetti, et al. (Eds), *Pragmatique et psychologie* (pp. 33-56). Nancy : Presses Universitaires de Nancy.

243. Vanderveken, D. (2007). Principes de pragmatique formelle du discours. *Philosophiques*, *34*(2), 229-258.

244. Verhaegen, F., & Musiol, M. (2006). Impact des médicaments antipsychotiques sur les discontinuités du comportement verbal en conversation schizophrénique. *Psychol. Interac*, *25*(6), 167-194.

245. Verhaegen, F., & Musiol, M. (2009). Symptomatologie schizophrénique et processus psychopharmacologiques : contribution empirique. *Annales médico-psychologiques*, *167*, 728-735.

246. Volle, M., Ptito, M., Brisson, G. (1982). Modèles et mécanismes cérébraux impliqués dans les mouvements oculaires lents et rapides. *Revue canadienne de psychologie*, *36*(4), 586-627.

247. Weber, A., Grice, M., Crocker, M.W. (2006). The role of prosody in the interpretation of structural ambiguities: A study of anticipatory eye movements. *Cognition*, *99*, B63-B72.

248. Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

249. Wechsler, D. (2008). *Echelle d'intelligence de Wechsler pour adultes – 4ème édition*. Paris : ECPA.

250. Weintraub, S., & Mesulam, M.M. (1985). Mental state assessment of young and elderly adults in behavioural neurology. In M.M., Mesulam (Ed.), *Principles of Behavioural Neurology* (pp. 71-115). Philadelphia: FA Davis Compagny.

251. Wilkes-Gibbs, D., & Clark, H.H. (1992). Coordinating beliefs in conversation. *Journal of Memory and Cognition*, *31*, 183-194.

252. Winter, M., & Franck, N. (2009). Remédiation cognitive et informations faciales. *L'évolution psychiatrique*, *74*, 145-152.

253. Wittgenstein, L. (1996). Le Cahier bleu et le Cahier brun. (trad. Marc Goldberg et Jérôme Sackur). Paris : Gallimard.

254. Wymer, J.H., Rayls, K., Wagner, M.T. (2003). Utility of a clinically derived abbreviated form of the WAIS-III. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *18*(8), 917-927.

255. Zanelli, J., Simon, H., Rabe-Hesketh, S., et al. (2005). Eye tracking in schizophrenia: Does the antisaccade task measure anything that the smooth pursuit task does not? *Psychiatry Research*, *136*, 181-188.

Annexes.

- ***Annexe 1 : Matrice de corrélation des données des patients schizophrènes.***

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
-0,273	-0,173	-0,411	0,162	-0,243	**-0,494**	-0,126	-0,342	0,218	0,188	1	1. PANSS échelle positive
-0,133	-0,222	-0,465	0,234	-0,181	-0,155	0,036	-0,037	0,443	1	0,188	2. PANSS échelle négative
-0,485	-0,357	-0,224	-0,229	-0,452	-0,250	-0,442	-0,463	1	0,443	0,218	3. PANSS échelle globale
0,873	**0,706**	0,360	**0,604**	**0,850**	**0,626**	**0,871**	1	-0,463	-0,037	-0,342	4. QIT
0,940	**0,711**	0,070	**0,771**	**0,897**	0,164	1	**0,871**	-0,442	0,036	-0,126	5. QIV
0,276	0,280	**0,639**	-0,015	0,288	1	0,164	**0,626**	-0,250	-0,155	**-0,494**	6. QIP
0,956	**0,920**	0,246	**0,518**	1	0,288	**0,897**	**0,850**	-0,452	-0,181	-0,243	7. ICV
0,601	0,321	-0,275	1	**0,518**	-0,015	**0,771**	**0,604**	-0,229	0,234	0,162	8. IMT
0,229	0,253	1	-0,275	0,246	**0,639**	0,070	0,360	-0,224	-0,465	-0,411	9. IVT
0,765	1	0,253	0,321	**0,920**	0,280	**0,711**	**0,706**	-0,357	-0,222	-0,173	10. vocabulaire
1	**0,765**	0,229	**0,601**	**0,956**	0,276	**0,940**	**0,873**	**-0,485**	-0,133	-0,273	11. similitude
0,828	**0,723**	0,129	**0,589**	**0,833**	0,123	**0,927**	**0,797**	-0,453	0,069	-0,156	12. information
0,595	0,386	-0,262	**0,945**	**0,545**	0,058	**0,743**	**0,619**	-0,243	0,093	0,175	13. arithmétique
0,547	0,226	-0,248	**0,947**	0,442	-0,088	**0,719**	**0,525**	-0,189	0,334	0,131	14. Mémoire des chiffres
0,286	0,258	0,130	0,220	0,290	**0,717**	0,192	**0,519**	-0,019	0,107	-0,370	15. Complètement d'images
0,095	0,126	**0,469**	-0,106	0,110	**0,699**	0,100	0,423	-0,345	-0,177	-0,346	16. matrices
0,229	0,253	**1,000**	-0,275	0,246	**0,639**	0,070	0,360	-0,224	-0,465	-0,411	17. code
0,503	0,391	-0,096	**0,720**	**0,490**	0,166	**0,533**	**0,500**	-0,041	0,035	0,152	18. Empan endroit
0,471	0,151	-0,256	**0,539**	0,359	-0,290	**0,562**	0,295	-0,325	0,181	-0,206	19. Empan envers
-0,386	**-0,470**	-0,164	-0,207	-0,450	**-0,483**	-0,272	-0,464	0,043	0,127	0,306	20. TMT A temps
0,436	0,370	-0,015	**0,502**	0,439	0,320	**0,481**	**0,544**	**-0,481**	-0,003	-0,160	21. TMT A erreurs
-0,430	**-0,532**	-0,076	-0,221	**-0,505**	-0,450	-0,371	**-0,520**	-0,031	-0,071	0,427	22. TMT B temps
-0,457	**-0,568**	-0,165	-0,338	**-0,534**	-0,272	**-0,536**	**-0,569**	0,170	-0,204	0,256	23. TMT B erreur
-0,049	0,011	0,121	0,111	-0,025	-0,040	0,031	0,014	0,004	0,001	0,002	24. persévérations
0,422	**0,717**	0,282	0,112	**0,582**	0,290	0,369	0,445	-0,053	-0,235	-0,086	25. CVLT Essai 1
0,505	**0,630**	0,265	0,183	**0,591**	0,223	**0,495**	**0,508**	-0,259	-0,008	-0,226	26. CVLT Essai 5
0,505	**0,744**	0,373	0,096	**0,642**	0,328	0,456	**0,533**	-0,195	-0,182	-0,138	27. CVLT 1 à 5
0,570	**0,625**	**0,531**	0,134	**0,628**	0,258	**0,515**	**0,532**	-0,220	-0,363	0,046	28. CVLT RIM B
0,428	**0,630**	0,310	0,067	**0,542**	0,190	0,365	0,382	-0,174	-0,094	0,183	29. CVLT RLCT
0,440	**0,674**	0,413	-0,021	**0,567**	0,186	0,348	0,368	-0,300	-0,335	0,060	30. CVLT RICT
0,316	**0,604**	0,368	-0,045	0,462	0,122	0,271	0,284	-0,079	-0,187	0,075	31. CVLT RLLT
0,371	**0,536**	0,328	0,066	0,464	0,096	0,306	0,290	-0,080	-0,248	0,336	32. CVLT RILT
0,271	0,207	-0,100	0,071	0,258	-0,156	0,182	0,050	-0,404	-0,123	-0,290	33. CVLT Persévérations
-0,339	-0,350	-0,254	-0,144	-0,364	-0,077	-0,246	-0,225	**0,508**	0,358	-0,183	34. CVLT Intrusions
0,449	**0,760**	-0,089	0,176	**0,616**	0,106	0,441	0,415	-0,134	-0,103	-0,057	35. CVLT Sémantique
-0,130	-0,270	-0,285	-0,157	-0,199	-0,112	-0,198	-0,209	0,031	0,118	-0,146	36. CVLT Primauté
-0,127	0,034	-0,088	0,133	-0,064	0,118	-0,046	0,031	0,417	0,224	0,153	37. CVLT Récence
-0,362	**-0,631**	-0,368	0,058	**-0,503**	-0,093	-0,300	-0,292	0,097	0,224	-0,014	38. CVLT RLLT/D.
0,052	-0,237	0,111	0,038	-0,077	-0,219	0,064	-0,075	-0,070	-0,045	0,343	39. CVLT Proactive
-0,128	-0,134	-0,016	-0,040	-0,142	-0,309	-0,152	-0,288	0,169	-0,014	**0,723**	40. CVLT Rétroactive
-0,012	0,272	0,245	0,036	0,112	0,220	0,042	0,149	0,037	0,050	0,341	41. CVLT Discriminabilité
0,243	0,250	0,151	0,148	0,260	0,137	0,248	0,257	-0,205	0,146	-0,212	42. CVLT Pente
0,098	-0,088	0,152	-0,175	0,021	-0,259	0,046	-0,114	-0,223	-0,091	-0,454	43. Saccade par échange
0,075	-0,070	0,169	-0,166	0,014	-0,236	0,044	-0,105	-0,228	-0,150	-0,354	44. saccade zone expérimentateur
0,083	-0,084	0,141	-0,205	0,013	-0,250	0,024	-0,126	-0,226	-0,075	**-0,488**	45. saccade zone sujet
0,186	-0,113	0,081	-0,068	0,063	-0,330	0,105	-0,104	-0,070	0,054	-0,441	46. saccade zone chevauchement
0,351	0,202	0,196	0,008	0,311	-0,099	0,271	0,148	-0,005	0,056	**-0,479**	47. saccade zone silence

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
0,002	0,256	0,427	-0,160	0,306	-0,206	0,152	-0,411	-0,346	-0,370	0,131	0,175	-0,156
0,001	-0,204	-0,071	-0,003	0,127	0,181	0,035	-0,465	-0,177	0,107	0,334	0,093	0,069
0,004	0,170	-0,031	**-0,481**	0,043	-0,325	-0,041	-0,224	-0,345	-0,019	-0,189	-0,243	-0,453
0,014	**-0,569**	**-0,520**	**0,544**	-0,464	0,295	**0,500**	0,360	0,423	**0,519**	**0,525**	**0,619**	**0,797**
0,031	**-0,536**	-0,371	**0,481**	-0,272	**0,562**	**0,533**	0,070	0,100	0,192	**0,719**	**0,743**	**0,927**
-0,040	-0,272	-0,450	0,320	**-0,483**	-0,290	0,166	**0,639**	**0,699**	**0,717**	-0,088	0,058	0,123
-0,025	**-0,534**	**-0,505**	0,439	-0,450	0,359	**0,490**	0,246	0,110	0,290	0,442	**0,545**	**0,833**
0,111	-0,338	-0,221	**0,502**	-0,207	**0,539**	**0,720**	-0,275	-0,106	0,220	**0,947**	**0,945**	**0,589**
0,121	-0,165	-0,076	-0,015	-0,164	-0,256	-0,096	**1,000**	**0,469**	0,130	-0,248	-0,262	0,129
0,011	**-0,568**	**-0,532**	0,370	**-0,470**	0,151	0,391	0,253	0,126	0,258	0,226	0,386	**0,723**
-0,049	-0,457	-0,430	0,436	-0,386	**0,471**	**0,503**	0,229	0,095	0,286	**0,547**	**0,595**	**0,828**
0,086	**-0,634**	-0,317	0,427	-0,142	**0,515**	0,312	0,129	0,208	0,020	**0,564**	**0,551**	1
0,041	-0,218	-0,328	0,465	-0,299	0,372	**0,795**	-0,262	0,039	0,227	**0,791**	1	**0,551**
0,172	-0,416	-0,089	**0,478**	-0,099	**0,649**	**0,570**	-0,248	-0,240	0,182	1	**0,791**	**0,564**
-0,186	-0,287	**-0,470**	0,430	**-0,592**	-0,062	0,368	0,130	0,107	1	0,182	0,227	0,020
0,111	-0,129	-0,312	0,148	-0,172	-0,302	-0,066	**0,469**	1	0,107	-0,240	0,039	0,208
0,121	-0,165	-0,076	-0,015	-0,164	-0,256	-0,096	1	**0,469**	0,130	-0,248	-0,262	0,129
-0,015	-0,256	**-0,554**	0,345	**-0,570**	-0,030	1	-0,096	-0,066	0,368	**0,570**	**0,795**	0,312
-0,163	-0,208	0,117	0,226	0,289	1	-0,030	-0,256	-0,302	-0,062	**0,649**	0,372	**0,515**
-0,223	0,290	**0,753**	-0,230	1	0,289	**-0,570**	-0,164	-0,172	**-0,592**	-0,099	-0,299	-0,142
0,097	-0,450	-0,048	1	-0,230	0,226	0,345	-0,015	0,148	0,430	**0,478**	0,465	0,427
0,095	0,436	1	-0,048	**0,753**	0,117	**-0,554**	-0,076	-0,312	**-0,470**	-0,089	-0,328	-0,317
-0,186	1	0,436	-0,450	0,290	-0,208	-0,256	-0,165	-0,129	-0,287	-0,416	-0,218	**-0,634**
1	-0,186	0,095	0,097	-0,223	-0,163	-0,015	0,121	0,111	-0,186	0,172	0,041	0,086
-0,078	**-0,489**	-0,200	0,336	-0,291	0,037	0,205	0,282	-0,095	0,432	0,085	0,132	0,379
0,112	**-0,638**	-0,125	0,407	-0,127	0,323	-0,027	0,265	0,160	0,146	0,216	0,139	**0,545**
0,036	**-0,563**	-0,174	0,353	-0,212	0,088	0,054	0,373	0,175	0,243	0,061	0,130	**0,490**
-0,077	-0,177	0,061	0,196	0,058	0,082	0,071	**0,531**	0,199	0,000	0,062	0,203	**0,518**
0,039	-0,294	-0,069	0,134	-0,186	0,004	0,054	0,310	0,127	0,044	0,036	0,103	0,363
0,234	-0,297	-0,017	0,080	-0,200	-0,005	-0,040	0,413	0,118	0,006	-0,039	0,012	0,377
0,169	-0,329	0,068	0,148	-0,110	-0,012	-0,073	0,368	0,026	0,021	-0,056	-0,015	0,336
0,172	-0,030	0,105	-0,034	-0,126	-0,080	0,060	0,328	0,007	-0,027	0,015	0,124	0,262
0,154	-0,393	-0,121	0,238	-0,081	0,344	-0,012	-0,100	-0,121	-0,098	0,175	-0,043	0,148
-0,227	-0,170	-0,150	-0,286	0,200	0,032	-0,121	-0,254	-0,130	0,127	-0,070	-0,216	-0,155
0,092	**-0,541**	-0,432	0,193	-0,347	0,043	0,251	-0,089	-0,035	0,289	0,096	0,235	**0,470**
0,121	0,337	-0,027	0,020	-0,186	-0,109	-0,112	-0,285	-0,143	0,069	-0,119	-0,188	-0,220
-0,055	-0,367	-0,227	-0,143	-0,080	-0,107	0,242	-0,088	-0,054	0,283	0,115	0,137	-0,098
-0,110	0,311	-0,055	-0,145	0,099	-0,030	0,071	-0,368	0,010	-0,012	0,078	0,019	-0,366
-0,054	**0,521**	0,312	-0,331	0,355	0,035	-0,086	0,111	0,112	**-0,542**	0,010	0,071	0,033
-0,081	**0,485**	0,218	**-0,538**	0,139	-0,263	0,145	-0,016	-0,264	-0,370	-0,063	-0,004	-0,234
0,388	-0,304	0,108	0,109	-0,122	-0,206	-0,055	0,245	0,189	0,057	0,066	0,008	0,077
0,271	**-0,510**	-0,113	0,272	-0,030	0,257	-0,088	0,151	0,242	-0,046	0,236	0,046	0,257
0,000	-0,197	0,009	-0,057	0,234	0,330	-0,220	0,152	-0,022	-0,456	-0,039	-0,292	0,182
-0,018	-0,243	-0,017	-0,071	0,236	0,215	-0,129	0,169	0,041	**-0,479**	-0,066	-0,249	0,194
0,007	-0,183	0,000	-0,035	0,214	0,322	-0,255	0,141	-0,012	-0,441	-0,070	-0,320	0,167
0,012	-0,047	0,083	-0,177	0,261	**0,541**	-0,235	0,081	-0,276	-0,347	0,118	-0,245	0,140
0,019	-0,323	-0,293	0,086	-0,184	0,291	0,058	0,196	-0,073	-0,167	0,119	-0,099	0,338

36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
-0,146	-0,057	-0,183	-0,290	0,336	0,075	0,060	0,183	0,046	-0,138	-0,226	-0,086
0,118	-0,103	0,358	-0,123	-0,248	-0,187	-0,335	-0,094	-0,363	-0,182	-0,008	-0,235
0,031	-0,134	**0,508**	-0,404	-0,080	-0,079	-0,300	-0,174	-0,220	-0,195	-0,259	-0,053
-0,209	0,415	-0,225	0,050	0,290	0,284	0,368	0,382	**0,532**	**0,533**	**0,508**	0,445
-0,198	0,441	-0,246	0,182	0,306	0,271	0,348	0,365	**0,515**	0,456	**0,495**	0,369
-0,112	0,106	-0,077	-0,156	0,096	0,122	0,186	0,190	0,258	0,328	0,223	0,290
-0,199	**0,616**	-0,364	0,258	0,464	0,462	**0,567**	**0,542**	**0,628**	**0,642**	**0,591**	**0,582**
-0,157	0,176	-0,144	0,071	0,066	-0,045	-0,021	0,067	0,134	0,096	0,183	0,112
-0,285	-0,089	-0,254	-0,100	0,328	0,368	0,413	0,310	**0,531**	0,373	0,265	0,282
-0,270	**0,760**	-0,350	0,207	**0,536**	**0,604**	**0,674**	**0,630**	**0,625**	**0,744**	**0,630**	**0,717**
-0,130	0,449	-0,339	0,271	0,371	0,316	0,440	0,428	**0,570**	**0,505**	**0,505**	0,422
-0,220	**0,470**	-0,155	0,148	0,262	0,336	0,377	0,363	**0,518**	**0,490**	**0,545**	0,379
-0,188	0,235	-0,216	-0,043	0,124	-0,015	0,012	0,103	0,203	0,130	0,139	0,132
-0,119	0,096	-0,070	0,175	0,015	-0,056	-0,039	0,036	0,062	0,061	0,216	0,085
0,069	0,289	0,127	-0,098	-0,027	0,021	0,006	0,044	0,000	0,243	0,146	0,432
-0,143	-0,035	-0,130	-0,121	0,007	0,026	0,118	0,127	0,199	0,175	0,160	-0,095
-0,285	-0,089	-0,254	-0,100	0,328	0,368	0,413	0,310	**0,531**	0,373	0,265	0,282
-0,112	0,251	-0,121	-0,012	0,060	-0,073	-0,040	0,054	0,071	0,054	-0,027	0,205
-0,109	0,043	0,032	0,344	-0,080	-0,012	-0,005	0,004	0,082	0,088	0,323	0,037
-0,186	-0,347	0,200	-0,081	-0,126	-0,110	-0,200	-0,186	0,058	-0,212	-0,127	-0,291
0,020	0,193	-0,286	0,238	-0,034	0,148	0,080	0,134	0,196	0,353	0,407	0,336
-0,027	-0,432	-0,150	-0,121	0,105	0,068	-0,017	-0,069	0,061	-0,174	-0,125	-0,200
0,337	**-0,541**	-0,170	-0,393	-0,030	-0,329	-0,297	-0,294	-0,177	**-0,563**	**-0,638**	**-0,489**
0,121	0,092	-0,227	0,154	0,172	0,169	0,234	0,039	-0,077	0,036	0,112	-0,078
-0,481	**0,730**	-0,020	-0,018	**0,559**	**0,742**	**0,651**	**0,569**	**0,582**	**0,786**	**0,619**	1
-0,605	**0,486**	-0,300	0,405	**0,539**	**0,815**	**0,745**	**0,789**	**0,568**	**0,920**	1	**0,619**
-0,625	**0,614**	-0,328	0,187	**0,687**	**0,903**	**0,828**	**0,838**	**0,743**	1	**0,920**	**0,786**
-0,493	0,316	-0,448	-0,158	**0,755**	**0,715**	**0,690**	**0,685**	1	**0,743**	**0,568**	**0,582**
-0,567	0,413	**-0,581**	0,156	**0,878**	**0,884**	**0,904**	1	**0,685**	**0,838**	**0,789**	**0,569**
-0,513	**0,572**	**-0,540**	0,222	**0,899**	**0,906**	1	**0,904**	**0,690**	**0,828**	**0,745**	**0,651**
-0,616	**0,504**	-0,418	0,045	**0,840**	1	**0,906**	**0,884**	**0,715**	**0,903**	**0,815**	**0,742**
-0,467	0,404	**-0,582**	-0,084	1	**0,840**	**0,899**	**0,878**	**0,755**	**0,687**	**0,539**	**0,559**
-0,022	0,229	-0,167	1	-0,084	0,045	0,222	0,156	-0,158	0,187	0,405	-0,018
0,028	0,068	1	-0,167	**-0,582**	-0,418	**-0,540**	**-0,581**	-0,448	-0,328	-0,300	-0,020
-0,259	1	0,068	0,229	0,404	**0,504**	**0,572**	0,413	0,316	**0,614**	**0,486**	**0,730**
1	-0,259	0,028	-0,022	-0,467	**-0,616**	**-0,513**	**-0,567**	**-0,493**	**-0,625**	**-0,605**	**-0,481**
-0,687	0,385	0,450	-0,019	0,158	0,278	0,172	0,223	-0,019	0,332	0,298	0,403
0,588	**-0,520**	0,399	-0,047	**-0,807**	**-0,989**	**-0,882**	**-0,845**	**-0,737**	**-0,900**	**-0,803**	**-0,755**
0,159	**-0,574**	-0,416	-0,266	0,156	-0,206	-0,102	0,005	0,245	-0,327	-0,328	**-0,581**
-0,026	-0,219	-0,311	-0,277	0,414	-0,012	0,127	0,198	0,093	-0,273	-0,387	-0,219
-0,541	0,258	-0,365	0,021	**0,709**	**0,713**	**0,710**	**0,765**	0,369	**0,609**	**0,594**	0,424
-0,355	0,080	-0,324	**0,666**	0,196	0,352	0,397	**0,509**	0,173	**0,503**	**0,717**	0,018
0,071	-0,219	0,169	**0,565**	-0,424	-0,209	-0,176	-0,246	-0,188	-0,171	0,059	-0,260
-0,054	-0,142	0,230	**0,517**	-0,399	-0,188	-0,152	-0,236	-0,161	-0,149	0,038	-0,199
0,131	-0,232	0,143	**0,567**	-0,445	-0,215	-0,189	-0,253	-0,208	-0,174	0,060	-0,279
0,131	-0,213	0,162	**0,525**	-0,268	-0,175	-0,120	-0,197	-0,151	-0,194	0,054	-0,226
0,122	-0,102	0,060	0,430	-0,199	-0,004	-0,034	0,011	-0,035	0,040	0,231	0,010

47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
-0,479	-0,441	**-0,488**	-0,354	-0,454	-0,212	0,341	**0,723**	0,343	-0,014	0,153
0,056	0,054	-0,075	-0,150	-0,091	0,146	0,050	-0,014	-0,045	0,224	0,224
-0,005	-0,070	-0,226	-0,228	-0,223	-0,205	0,037	0,169	-0,070	0,097	0,417
0,148	-0,104	-0,126	-0,105	-0,114	0,257	0,149	-0,288	-0,075	-0,292	0,031
0,271	0,105	0,024	0,044	0,046	0,248	0,042	-0,152	0,064	-0,300	-0,046
-0,099	-0,330	-0,250	-0,236	-0,259	0,137	0,220	-0,309	-0,219	-0,093	0,118
0,311	0,063	0,013	0,014	0,021	0,260	0,112	-0,142	-0,077	**-0,503**	-0,064
0,008	-0,068	-0,205	-0,166	-0,175	0,148	0,036	-0,040	0,038	0,058	0,133
0,196	0,081	0,141	0,169	0,152	0,151	0,245	-0,016	0,111	-0,368	-0,088
0,202	-0,113	-0,084	-0,070	-0,088	0,250	0,272	-0,134	-0,237	**-0,631**	0,034
0,351	0,186	0,083	0,075	0,098	0,243	-0,012	-0,128	0,052	-0,362	-0,127
0,338	0,140	0,167	0,194	0,182	0,257	0,077	-0,234	0,033	-0,366	-0,098
-0,099	-0,245	-0,320	-0,249	-0,292	0,046	0,008	-0,004	0,071	0,019	0,137
0,119	0,118	-0,070	-0,066	-0,039	0,236	0,066	-0,063	0,010	0,078	0,115
-0,167	-0,347	-0,441	**-0,479**	-0,456	-0,046	0,057	-0,370	**-0,542**	-0,012	0,283
-0,073	-0,276	-0,012	0,041	-0,022	0,242	0,189	-0,264	0,112	0,010	-0,054
0,196	0,081	0,141	0,169	0,152	0,151	0,245	-0,016	0,111	-0,368	-0,088
0,058	-0,235	-0,255	-0,129	-0,220	-0,088	-0,055	0,145	-0,086	0,071	0,242
0,291	**0,541**	0,322	0,215	0,330	0,257	-0,206	-0,263	0,035	-0,030	-0,107
-0,184	0,261	0,214	0,236	0,234	-0,030	-0,122	0,139	0,355	0,099	-0,080
0,086	-0,177	-0,035	-0,071	-0,057	0,272	0,109	**-0,538**	-0,331	-0,145	-0,143
-0,293	0,083	0,000	-0,017	0,009	-0,113	0,108	0,218	0,312	-0,055	-0,227
-0,323	-0,047	-0,183	-0,243	-0,197	**-0,510**	-0,304	**0,485**	**0,521**	0,311	-0,367
0,019	0,012	0,007	-0,018	0,000	0,271	0,388	-0,081	-0,054	-0,110	-0,055
0,010	-0,226	-0,279	-0,199	-0,260	0,018	0,424	-0,219	**-0,581**	**-0,755**	0,403
0,231	0,054	0,060	0,038	0,059	**0,717**	**0,594**	-0,387	-0,328	**-0,803**	0,298
0,040	-0,194	-0,174	-0,149	-0,171	**0,503**	**0,609**	-0,273	-0,327	**-0,900**	0,332
-0,035	-0,151	-0,208	-0,161	-0,188	0,173	0,369	0,093	0,245	**-0,737**	-0,019
0,011	-0,197	-0,253	-0,236	-0,246	**0,509**	**0,765**	0,198	0,005	**-0,845**	0,223
-0,034	-0,120	-0,189	-0,152	-0,176	0,397	**0,710**	0,127	-0,102	**-0,882**	0,172
-0,004	-0,175	-0,215	-0,188	-0,209	0,352	**0,713**	-0,012	-0,206	**-0,989**	0,278
-0,199	-0,268	-0,445	-0,399	-0,424	0,196	**0,709**	0,414	0,156	**-0,807**	0,158
0,430	**0,525**	**0,567**	**0,517**	**0,565**	**0,666**	0,021	-0,277	-0,266	-0,047	-0,019
0,060	0,162	0,143	0,230	0,169	-0,324	-0,365	-0,311	-0,416	0,399	0,450
-0,102	-0,213	-0,232	-0,142	-0,219	0,080	0,258	-0,219	**-0,574**	**-0,520**	0,385
0,122	0,131	0,131	-0,054	0,071	-0,355	**-0,541**	-0,026	0,159	**0,588**	**-0,687**
-0,256	-0,271	-0,354	-0,167	-0,298	0,163	0,432	-0,059	**-0,527**	-0,225	1
-0,048	0,113	0,152	0,133	0,148	-0,296	**-0,601**	0,049	0,204	1	-0,225
-0,029	0,110	0,042	0,007	0,047	-0,070	-0,144	**0,616**	1	0,204	**-0,527**
-0,247	-0,127	-0,295	-0,210	-0,260	-0,279	0,165	1	**0,616**	0,049	-0,059
-0,249	-0,408	-0,439	-0,384	-0,426	**0,497**	1	0,165	-0,144	**-0,601**	0,432
0,274	0,225	0,261	0,181	0,248	1	**0,497**	-0,279	-0,070	-0,296	0,163
0,792	**0,862**	**0,995**	**0,966**	1	0,248	-0,426	-0,260	0,047	0,148	-0,298
0,716	**0,752**	**0,942**	1	**0,966**	0,181	-0,384	-0,210	0,007	0,133	-0,167
0,801	**0,856**	1	**0,942**	**0,995**	0,261	-0,439	-0,295	0,042	0,152	-0,354
0,752	1	**0,856**	**0,752**	**0,862**	0,225	-0,408	-0,127	0,110	0,113	-0,271
1	**0,752**	**0,801**	**0,716**	**0,792**	0,274	-0,249	-0,247	-0,029	-0,048	-0,256

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

Annexe 1 : *Matrice de corrélation des données des patients schizophrènes.*

- ***Annexe 2 : Matrice de corrélation des données des participants témoins.***

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0,375	**0,408**	**0,525**	**0,567**	**0,566**	**0,604**	**0,879**	**0,723**	1	1. QIT
0,628	**0,536**	**0,530**	0,264	**0,602**	**0,624**	0,313	1	**0,723**	2. QIV
0,082	0,187	0,359	**0,598**	0,376	0,396	1	0,313	**0,879**	3. QIP
0,407	**0,808**	**0,586**	0,104	0,102	1	0,396	**0,624**	**0,604**	4. ICV
-0,002	-0,067	**0,420**	0,324	1	0,102	0,376	**0,602**	**0,566**	5. IMT
0,281	-0,062	0,158	1	0,324	0,104	**0,598**	0,264	**0,567**	6. IVT
0,322	0,078	1	0,158	**0,420**	**0,586**	0,359	**0,530**	**0,525**	7. vocabulaire
0,244	1	0,078	-0,062	-0,067	**0,808**	0,187	**0,536**	**0,408**	8. similitude
1	0,244	0,322	0,281	-0,002	**0,407**	0,082	**0,628**	0,375	9. information
-0,011	-0,087	0,253	**0,564**	**0,597**	0,098	0,353	0,265	0,382	10. arithmétique
0,008	-0,025	0,352	-0,007	**0,825**	0,061	0,213	**0,564**	**0,430**	11. mémoire des chiffres
-0,139	0,034	**0,461**	0,184	0,200	0,330	**0,742**	0,053	**0,556**	12. complètement d'images
0,121	0,357	0,050	0,296	0,269	0,300	**0,691**	0,357	**0,689**	13. matrices
0,281	-0,062	0,158	**1,000**	0,324	0,104	**0,598**	0,264	**0,567**	14. code
-0,130	0,165	0,220	-0,224	**0,537**	0,152	0,128	0,381	0,295	15. Empan Endroit
0,214	-0,090	0,351	0,302	**0,535**	0,099	0,282	**0,429**	**0,415**	16. Empan Envers
-0,023	0,149	-0,345	**-0,550**	-0,324	-0,096	**-0,515**	-0,158	**-0,460**	17. TMT A temps
0,280	-0,157	-0,183	-0,318	-0,192	-0,217	-0,251	-0,051	-0,200	18. TMT A erreurs
-0,340	0,105	-0,352	**-0,493**	**-0,482**	-0,116	**-0,425**	-0,397	**-0,498**	19. TMT B temps
0,046	0,301	0,089	0,037	-0,180	0,316	0,137	0,057	0,136	20. TMT B erreur
0,231	-0,291	-0,101	0,093	-0,086	-0,248	-0,249	-0,085	-0,221	21. TMT persévérations
0,106	0,094	-0,002	0,201	0,224	0,058	**0,411**	0,232	0,400	22. CVLT Essai 1
0,113	0,099	0,127	0,275	0,168	0,158	**0,425**	0,184	0,376	23. CVLT Essai 5
0,104	0,064	0,036	0,267	0,091	0,066	**0,425**	0,138	0,361	24. CVLT 1 à 5
-0,205	-0,091	-0,006	0,359	0,210	-0,119	0,372	0,009	0,261	25. CVLTRIM B
0,220	0,041	0,109	**0,451**	0,247	0,102	**0,513**	0,262	**0,476**	26. CVLT RLCT
0,196	0,101	0,085	0,367	0,059	0,139	**0,438**	0,169	0,379	27. CVLT RICT
0,264	0,025	0,151	**0,446**	0,182	0,116	**0,445**	0,251	**0,421**	28. CVLT RLLT
0,162	0,119	0,135	0,348	0,138	0,171	**0,459**	0,220	**0,416**	29. CVLT RILT
0,074	-0,004	0,292	0,132	**0,418**	0,095	-0,098	0,346	0,114	30. CVLT Persé.
-0,144	0,093	-0,136	-0,211	-0,032	-0,014	-0,323	-0,074	-0,250	31. CVLT Intrusions
0,126	**0,422**	0,031	0,344	0,171	0,357	**0,505**	0,335	**0,539**	32. CVLT Sémantique
-0,164	-0,026	-0,099	-0,060	-0,270	0,036	-0,133	-0,337	-0,282	33. CVLT Primauté
-0,147	-0,176	0,001	-0,094	0,355	-0,216	0,056	0,077	0,071	34. CVLT Récence
-0,289	-0,074	-0,148	**-0,433**	-0,136	-0,154	**-0,436**	-0,263	**-0,421**	35. CVLT RLLT/D.
-0,322	-0,136	-0,026	0,156	0,043	-0,166	0,022	-0,167	-0,074	36. CVLT Proactive
0,197	-0,072	-0,032	0,404	0,214	-0,076	0,260	0,190	0,274	37. CVLT Rétroactive
0,090	-0,142	0,107	0,330	0,266	-0,045	0,318	0,122	0,273	38. Discriminabilité
-0,085	0,039	0,010	-0,005	-0,119	0,069	0,011	-0,141	-0,080	39. CVLT Pente
0,057	0,053	-0,070	0,124	-0,069	0,009	0,140	-0,007	0,087	40. Saccades par échange
0,062	0,058	-0,081	0,182	-0,071	0,015	0,197	-0,011	0,130	41. saccade zone expérimentateur
0,048	0,037	-0,055	0,105	-0,083	0,008	0,136	-0,023	0,072	42. saccade zone sujet
-0,054	-0,088	-0,112	0,121	-0,022	-0,147	0,114	-0,076	0,033	43. saccade zone chevauchement
-0,062	0,197	-0,098	0,016	-0,194	0,139	0,088	-0,120	0,004	44. saccade zone silence

21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
-0,221	0,136	**-0,498**	-0,200	**-0,460**	**0,415**	0,295	**0,567**	**0,689**	**0,556**	**0,430**	0,382
-0,085	0,057	-0,397	-0,051	-0,158	**0,429**	0,381	0,264	0,357	0,053	**0,564**	0,265
-0,249	0,137	**-0,425**	-0,251	**-0,515**	0,282	0,128	**0,598**	**0,691**	**0,742**	0,213	0,353
-0,248	0,316	-0,116	-0,217	-0,096	0,099	0,152	0,104	0,300	0,330	0,061	0,098
-0,086	-0,180	**-0,482**	-0,192	-0,324	**0,535**	**0,537**	0,324	0,269	0,200	**0,825**	**0,597**
0,093	0,037	**-0,493**	-0,318	**-0,550**	0,302	-0,224	**1,000**	0,296	0,184	-0,007	**0,564**
-0,101	0,089	-0,352	-0,183	-0,345	0,351	0,220	0,158	0,050	**0,461**	0,352	0,253
-0,291	0,301	0,105	-0,157	0,149	-0,090	0,165	-0,062	0,357	0,034	-0,025	-0,087
0,231	0,046	-0,340	0,280	-0,023	0,214	-0,130	0,281	0,121	-0,139	0,008	-0,011
0,043	-0,202	**-0,599**	-0,293	**-0,543**	-0,070	-0,150	**0,564**	0,352	-0,038	0,041	1
-0,137	-0,099	-0,189	-0,028	-0,023	**0,712**	**0,776**	-0,007	0,087	0,271	1	0,041
-0,246	0,287	-0,037	-0,320	-0,252	0,342	0,244	0,184	0,152	1	0,271	-0,038
-0,276	-0,083	**-0,459**	0,107	-0,367	-0,062	0,114	0,296	1	0,152	0,087	0,352
0,093	0,037	**-0,493**	-0,318	**-0,550**	0,302	-0,224	1	0,296	0,184	-0,007	**0,564**
-0,085	-0,018	0,045	-0,104	0,041	0,396	1	-0,224	0,114	0,244	**0,776**	-0,150
-0,065	0,259	-0,030	0,119	-0,013	1	0,396	0,302	-0,062	0,342	**0,712**	-0,070
-0,108	-0,024	**0,439**	0,176	1	-0,013	0,041	**-0,550**	-0,367	-0,252	-0,023	**-0,543**
-0,079	0,095	0,125	1	0,176	0,119	-0,104	-0,318	0,107	-0,320	-0,028	-0,293
-0,120	**0,606**	1	0,125	**0,439**	-0,030	0,045	**-0,493**	**-0,459**	-0,037	-0,189	**-0,599**
-0,087	1	**0,606**	0,095	-0,024	0,259	-0,018	0,037	-0,083	0,287	-0,099	-0,202
1	-0,087	-0,120	-0,079	-0,108	-0,065	-0,085	0,093	-0,276	-0,246	-0,137	0,043
0,195	0,123	-0,093	0,065	-0,262	0,335	**0,416**	0,201	0,277	0,333	0,307	-0,032
0,046	0,331	0,025	0,135	-0,261	0,324	0,205	0,275	0,251	0,301	0,152	0,072
0,172	0,280	0,009	0,152	-0,259	0,389	0,284	0,267	0,268	0,318	0,188	-0,109
0,119	-0,098	-0,089	-0,241	-0,296	0,383	0,273	0,359	0,141	0,282	0,246	0,023
0,162	0,230	-0,130	-0,042	-0,299	0,297	0,059	**0,451**	0,251	0,337	0,167	0,184
0,125	0,286	-0,029	0,120	-0,337	0,177	-0,026	0,367	0,304	0,226	-0,033	0,137
0,188	0,377	-0,003	0,043	-0,273	0,393	0,002	**0,446**	0,158	0,310	0,122	0,129
0,176	0,386	0,038	0,025	-0,268	0,324	0,090	0,348	0,223	0,343	0,111	0,074
0,259	0,074	-0,132	-0,067	-0,242	0,258	0,314	0,132	0,056	-0,254	0,278	0,363
-0,127	-0,127	0,035	-0,077	0,192	-0,399	-0,037	-0,211	0,074	**-0,471**	-0,209	0,233
-0,102	0,165	-0,264	-0,012	**-0,611**	-0,107	0,133	0,344	**0,605**	0,140	-0,049	0,368
-0,039	-0,079	0,097	-0,234	0,123	-0,282	-0,368	-0,060	-0,341	0,074	-0,323	-0,014
-0,031	-0,040	-0,119	0,153	0,155	0,236	0,343	-0,094	0,163	-0,004	**0,429**	0,025
-0,172	-0,374	-0,051	0,002	0,244	-0,363	-0,005	**-0,433**	-0,114	-0,338	-0,105	-0,074
-0,032	-0,156	0,075	-0,344	-0,047	0,141	0,026	0,156	-0,117	0,022	0,034	0,021
0,229	-0,090	-0,286	-0,274	-0,113	0,038	-0,221	0,404	0,100	0,092	0,071	0,259
0,173	0,255	-0,175	0,175	-0,271	0,352	-0,008	0,330	0,246	0,112	0,134	0,261
-0,138	0,285	0,237	0,083	0,073	-0,130	-0,232	-0,005	-0,009	-0,026	-0,224	0,081
-0,188	0,245	0,138	-0,052	-0,015	-0,225	-0,154	0,124	0,043	0,112	-0,182	0,117
-0,154	0,226	0,072	-0,081	-0,078	-0,280	-0,172	0,182	0,092	0,140	-0,215	0,160
-0,230	0,282	0,187	-0,022	0,027	-0,134	-0,147	0,105	0,013	0,137	-0,159	0,061
-0,102	0,155	0,125	-0,055	-0,134	-0,222	-0,165	0,121	0,021	0,090	-0,143	0,143
-0,259	0,216	0,192	-0,045	0,164	-0,283	-0,135	0,016	0,047	0,081	-0,276	0,028

33	32	31	30.	29	28	27	26	25	24	23	22
-0,282	**0,539**	-0,250	0,114	**0,416**	**0,421**	0,379	**0,476**	0,261	0,361	0,376	0,400
-0,337	0,335	-0,074	0,346	0,220	0,251	0,169	0,262	0,009	0,138	0,184	0,232
-0,133	**0,505**	-0,323	-0,098	**0,459**	**0,445**	**0,438**	**0,513**	0,372	**0,425**	**0,425**	**0,411**
0,036	0,357	-0,014	0,095	0,171	0,116	0,139	0,102	-0,119	0,066	0,158	0,058
-0,270	0,171	-0,032	**0,418**	0,138	0,182	0,059	0,247	0,210	0,091	0,168	0,224
-0,060	0,344	-0,211	0,132	0,348	**0,446**	0,367	**0,451**	0,359	0,267	0,275	0,201
-0,099	0,031	-0,136	0,292	0,135	0,151	0,085	0,109	-0,006	0,036	0,127	-0,002
-0,026	**0,422**	0,093	-0,004	0,119	0,025	0,101	0,041	-0,091	0,064	0,099	0,094
-0,164	0,126	-0,144	0,074	0,162	0,264	0,196	0,220	-0,205	0,104	0,113	0,106
-0,014	0,368	0,233	0,363	0,074	0,129	0,137	0,184	0,023	-0,109	0,072	-0,032
-0,323	-0,049	-0,209	0,278	0,111	0,122	-0,033	0,167	0,246	0,188	0,152	0,307
0,074	0,140	**-0,471**	-0,254	0,343	0,310	0,226	0,337	0,282	0,318	0,301	0,333
-0,341	**0,605**	0,074	0,056	0,223	0,158	0,304	0,251	0,141	0,268	0,251	0,277
-0,060	0,344	-0,211	0,132	0,348	**0,446**	0,367	**0,451**	0,359	0,267	0,275	0,201
-0,368	0,133	-0,037	0,314	0,090	0,002	-0,026	0,059	0,273	0,284	0,205	**0,416**
-0,282	-0,107	-0,399	0,258	0,324	0,393	0,177	0,297	0,383	0,389	0,324	0,335
0,123	**-0,611**	0,192	-0,242	-0,268	-0,273	-0,337	-0,299	-0,296	-0,259	-0,261	-0,262
-0,234	-0,012	-0,077	-0,067	0,025	0,043	0,120	-0,042	-0,241	0,152	0,135	0,065
0,097	-0,264	0,035	-0,132	0,038	-0,003	-0,029	-0,130	-0,089	0,009	0,025	-0,093
-0,079	0,165	-0,127	0,074	0,386	0,377	0,286	0,230	-0,098	0,280	0,331	0,123
-0,039	-0,102	-0,127	0,259	0,176	0,188	0,125	0,162	0,119	0,172	0,046	0,195
-0,187	**0,530**	**-0,623**	0,233	**0,742**	**0,627**	**0,666**	**0,646**	**0,595**	**0,898**	**0,719**	1
-0,156	**0,474**	**-0,422**	0,045	**0,922**	**0,885**	**0,905**	**0,840**	**0,600**	**0,893**	1	**0,719**
-0,220	**0,457**	**-0,602**	0,156	**0,881**	**0,786**	**0,821**	**0,744**	**0,684**	1	**0,893**	**0,898**
-0,153	0,237	**-0,450**	0,119	**0,560**	**0,503**	**0,504**	**0,497**	1	**0,684**	**0,600**	**0,595**
-0,156	**0,410**	**-0,438**	-0,133	**0,893**	**0,924**	**0,886**	1	**0,497**	**0,744**	**0,840**	**0,646**
-0,149	**0,528**	**-0,414**	-0,013	**0,953**	**0,938**	1	**0,886**	**0,504**	**0,821**	**0,905**	**0,666**
-0,111	0,357	**-0,489**	0,003	**0,960**	1	**0,938**	**0,924**	**0,503**	**0,786**	**0,885**	**0,627**
-0,124	**0,426**	**-0,537**	0,075	1	**0,960**	**0,953**	**0,893**	**0,560**	**0,881**	**0,922**	**0,742**
-0,158	0,113	0,027	1	0,075	0,003	-0,013	-0,133	0,119	0,156	0,045	0,233
-0,301	-0,024	1	0,027	**-0,537**	**-0,489**	**-0,414**	**-0,438**	**-0,450**	**-0,602**	**-0,422**	**-0,623**
-0,277	1	-0,024	0,113	**0,426**	0,357	**0,528**	**0,410**	0,237	**0,457**	**0,474**	**0,530**
1	-0,277	-0,301	-0,158	-0,124	-0,111	-0,149	-0,156	-0,153	-0,220	-0,156	-0,187
-0,454	-0,164	0,091	0,027	0,096	0,067	0,036	0,196	0,100	0,100	0,132	0,040
0,064	-0,322	**0,550**	0,058	**-0,943**	**-0,977**	**-0,908**	**-0,925**	**-0,526**	**-0,766**	**-0,866**	**-0,624**
-0,097	-0,173	0,124	-0,106	0,035	0,080	0,037	0,058	**0,648**	0,014	0,137	-0,190
-0,097	-0,005	-0,068	-0,289	0,166	0,278	0,178	**0,496**	-0,059	-0,057	-0,048	0,021
-0,224	0,343	-0,120	0,197	**0,677**	**0,723**	**0,705**	**0,595**	0,251	**0,572**	**0,637**	**0,417**
-0,001	-0,019	0,287	-0,383	0,325	0,403	0,404	0,370	-0,015	0,059	**0,434**	-0,274
0,388	0,032	-0,184	-0,143	0,202	0,278	0,244	0,260	-0,198	-0,004	0,133	0,020
0,340	0,098	-0,189	-0,164	0,186	0,246	0,232	0,261	-0,237	-0,008	0,091	0,049
0,445	-0,018	-0,234	-0,107	0,236	0,314	0,258	0,246	-0,108	0,047	0,197	0,030
0,395	0,028	-0,253	-0,104	0,216	0,294	0,266	0,259	-0,099	0,021	0,120	0,061
0,553	-0,062	-0,092	-0,155	0,027	0,063	0,067	0,018	-0,212	-0,115	0,024	-0,150

44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
0,004	0,033	0,072	0,130	0,087	-0,080	0,273	0,274	-0,074	**-0,421**	0,071
-0,120	-0,076	-0,023	-0,011	-0,007	-0,141	0,122	0,190	-0,167	-0,263	0,077
0,088	0,114	0,136	0,197	0,140	0,011	0,318	0,260	0,022	**-0,436**	0,056
0,139	-0,147	0,008	0,015	0,009	0,069	-0,045	-0,076	-0,166	-0,154	-0,216
-0,194	-0,022	-0,083	-0,071	-0,069	-0,119	0,266	0,214	0,043	-0,136	0,355
0,016	0,121	0,105	0,182	0,124	-0,005	0,330	0,404	0,156	**-0,433**	-0,094
-0,098	-0,112	-0,055	-0,081	-0,070	0,010	0,107	-0,032	-0,026	-0,148	0,001
0,197	-0,088	0,037	0,058	0,053	0,039	-0,142	-0,072	-0,136	-0,074	-0,176
-0,062	-0,054	0,048	0,062	0,057	-0,085	0,090	0,197	-0,322	-0,289	-0,147
0,028	0,143	0,061	0,160	0,117	0,081	0,261	0,259	0,021	-0,074	0,025
-0,276	-0,143	-0,159	-0,215	-0,182	-0,224	0,134	0,071	0,034	-0,105	**0,429**
0,081	0,090	0,137	0,140	0,112	-0,026	0,112	0,092	0,022	-0,338	-0,004
0,047	0,021	0,013	0,092	0,043	-0,009	0,246	0,100	-0,117	-0,114	0,163
0,016	0,121	0,105	0,182	0,124	-0,005	0,330	0,404	0,156	**-0,433**	-0,094
-0,135	-0,165	-0,147	-0,172	-0,154	-0,232	-0,008	-0,221	0,026	-0,005	0,343
-0,283	-0,222	-0,134	-0,280	-0,225	-0,130	0,352	0,038	0,141	-0,363	0,236
0,164	-0,134	0,027	-0,078	-0,015	0,073	-0,271	-0,113	-0,047	0,244	0,155
-0,045	-0,055	-0,022	-0,081	-0,052	0,083	0,175	-0,274	-0,344	0,002	0,153
0,192	0,125	0,187	0,072	0,138	0,237	-0,175	-0,286	0,075	-0,051	-0,119
0,216	0,155	0,282	0,226	0,245	0,285	0,255	-0,090	-0,156	-0,374	-0,040
-0,259	-0,102	-0,230	-0,154	-0,188	-0,138	0,173	0,229	-0,032	-0,172	-0,031
-0,150	0,061	0,030	0,049	0,020	-0,274	**0,417**	0,021	-0,190	**-0,624**	0,040
0,024	0,120	0,197	0,091	0,133	**0,434**	**0,637**	-0,048	0,137	**-0,866**	0,132
-0,115	0,021	0,047	-0,008	-0,004	0,059	**0,572**	-0,057	0,014	**-0,766**	0,100
-0,212	-0,099	-0,108	-0,237	-0,198	-0,015	0,251	-0,059	**0,648**	**-0,526**	0,100
0,018	0,259	0,246	0,261	0,260	0,370	**0,595**	**0,496**	0,058	**-0,925**	0,196
0,067	0,266	0,258	0,232	0,244	0,404	**0,705**	0,178	0,037	**-0,908**	0,036
0,063	0,294	0,314	0,246	0,278	0,403	**0,723**	0,278	0,080	**-0,977**	0,067
0,027	0,216	0,236	0,186	0,202	0,325	**0,677**	0,166	0,035	**-0,943**	0,096
-0,155	-0,104	-0,107	-0,164	-0,143	-0,383	0,197	-0,289	-0,106	0,058	0,027
-0,092	-0,253	-0,234	-0,189	-0,184	0,287	-0,120	-0,068	0,124	**0,550**	0,091
-0,062	0,028	-0,018	0,098	0,032	-0,019	0,343	-0,005	-0,173	-0,322	-0,164
0,553	0,395	**0,445**	0,340	0,388	-0,001	-0,224	-0,097	-0,097	0,064	**-0,454**
-0,086	-0,130	-0,072	-0,063	-0,061	0,192	0,183	0,206	0,146	-0,024	1
-0,101	-0,320	-0,346	-0,284	-0,314	-0,379	**-0,559**	-0,299	-0,115	1	-0,024
-0,115	-0,169	-0,119	-0,313	-0,223	0,349	-0,062	-0,112	1	-0,115	0,146
-0,038	0,235	0,086	0,294	0,220	0,026	0,114	1	-0,112	-0,299	0,206
-0,081	0,109	0,099	0,037	0,063	0,339	1	0,114	-0,062	**-0,559**	0,183
0,230	0,132	0,230	0,125	0,197	1	0,339	0,026	0,349	-0,379	0,192
0,859	**0,955**	**0,973**	**0,980**	1	0,197	0,063	0,220	-0,223	-0,314	-0,061
0,819	**0,935**	**0,917**	1	**0,980**	0,125	0,037	0,294	-0,313	-0,284	-0,063
0,873	**0,925**	1	**0,917**	**0,973**	0,230	0,099	0,086	-0,119	-0,346	-0,072
0,771	1	**0,925**	**0,935**	**0,955**	0,132	0,109	0,235	-0,169	-0,320	-0,130
1	**0,771**	**0,873**	**0,819**	**0,859**	0,230	-0,081	-0,038	-0,115	-0,101	-0,086

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

Annexe 2 : *Matrice de corrélation des données des participants témoins.*