



HAL
open science

L'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie : revue de la littérature

Caroline Bihr

► To cite this version:

Caroline Bihr. L'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie : revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02397266

HAL Id: dumas-02397266

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02397266>

Submitted on 1 Apr 2020

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.

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'Etat

PAR

BIHR Caroline

NEE LE 8 janvier 1991 à Sainte-Adresse (France)

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23 OCTOBRE 2019

**L'APPORT DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES DANS
L'EVALUATION DE L'AUTONOMIE DES PERSONNES
ATTEINTES DE SCHIZOPHRENIE : REVUE DE LA LITTERATURE**

Président du Jury : Monsieur le Professeur Olivier Guillin

Directeur de Thèse : Monsieur le Docteur Sadeq Haouzir

Membres du Jury : Monsieur le Professeur Stefan Darmoni

Monsieur le Docteur David Wallon

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 - 2019

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN : Professeur Benoît VEBER

ASSESEURS : Professeur Michel GUERBET

Professeur Agnès LIARD-ZMUDA

Professeur Guillaume SAVOYE

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric **ANSELME** HCN Cardiologie

Mme Gisèle **APTER** Havre Pédopsychiatrie

Mme Isabelle **AUQUIT AUCKBUR** HCN Chirurgie plastique

Mr Jean-Marc **BASTE** HCN Chirurgie Thoracique

Mr Fabrice **BAUER** HCN Cardiologie

Mme Soumeya **BEKRI** HCN Biochimie et biologie moléculaire

Mr Ygal **BENHAMOU** HCN Médecine interne

Mr Jacques **BENICHOU** HCN Bio statistiques et informatique médicale

Mr Olivier **BOYER** UFR Immunologie

Mme Sophie **CANDON** HCN Immunologie

Mr François **CARON** HCN Maladies infectieuses et tropicales

Mr Philippe **CHASSAGNE** HCN Médecine interne (gériatrie)

Mr Vincent **COMPERE** HCN Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mr Jean-Nicolas **CORNU** HCN Urologie

Mr Antoine **CUVELIER** HB Pneumologie

Mr Jean-Nicolas **DACHER** HCN Radiologie et imagerie médicale

Mr Stéfan **DARMONI** HCN Informatique médicale et techniques de communication

Mr Pierre **DECHELOTTE** HCN Nutrition

Mr Stéphane **DERREY** HCN Neurochirurgie

Mr Frédéric **DI FIORE** HCH-CB Cancérologie

Mr Fabien **DOGUET** HCN Chirurgie Cardio Vasculaire

Mr Jean **DOUCET** SJ Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie

Mr Bernard **DUBRAY** CB Radiothérapie

Mr Frank **DUJARDIN** HCN Chirurgie orthopédique - Traumatologique

Mr Fabrice **DUPARC** HCN Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique

Mr Eric **DURAND** HCN Cardiologie

Mr Bertrand **DUREUIL** HCN Anesthésiologie et réanimation chirurgicale

Mme Hélène **ELTCHANINOFF** HCN Cardiologie

Mr Manuel **ETIENNE** HCN Maladies infectieuses et tropicales

Mr Thierry **FREBOURG** UFR Génétique

Mr Pierre **FREGER** HCN Anatomie - Neurochirurgie

Mr Jean François **GEHANNO** HCN Médecine et santé au travail

Mr Emmanuel **GERARDIN** HCN Imagerie médicale

Mme Priscille **GERARDIN** HCN Pédiopsychiatrie

M. Guillaume **GOURCEROL** HCN Physiologie

Mr Dominique **GUERROT** HCN Néphrologie

Mr Olivier **GUILLIN** HCN Psychiatrie Adultes

Mr Didier **HANNEQUIN** HCN Neurologie

Mr Claude **HOUDAYER** HCN Génétique

Mr Fabrice **JARDIN** CB Hématologie

Mr Luc-Marie **JOLY** HCN Médecine d'urgence

Mr Pascal **JOLY** HCN Dermato – Vénérologie

Mme Bouchra **LAMIA** Havre Pneumologie

Mme Annie **LAQUERRIERE** HCN Anatomie et cytologie pathologiques

Mr Vincent **LAUDENBACH** HCN Anesthésie et réanimation chirurgicale

Mr Joël **LECHEVALLIER** HCN Chirurgie infantile

Mr Hervé **LEFEBVRE** HB Endocrinologie et maladies métaboliques

Mr Thierry **LEQUERRE** HB Rhumatologie

Mme Anne-Marie **LEROI** HCN Physiologie

Mr Hervé **LEVESQUE** HB Médecine interne

Mme Agnès **LIARD-ZMUDA** HCN Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves **LITZLER** HCN Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand **MACE** HCN Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David **MALTETE** HCN Neurologie
Mr Christophe **MARGUET** HCN Pédiatrie
Mme Isabelle **MARIE** HB Médecine interne
Mr Jean-Paul **MARIE** HCN Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc **MARPEAU** HCN Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane **MARRET** HCN Pédiatrie
Mme Véronique **MERLE** HCN Epidémiologie
Mr Pierre **MICHEL** HCN Hépto-gastro-entérologie
M. Benoit **MISSET** (*détachement*) HCN Réanimation Médicale Mr Jean-François
M. **Jean-François MUIR** (*surnombre*) HB Pneumologie
Mr Marc **MURAINÉ** HCN Ophtalmologie
Mr Christophe **PEILLON** HCN Chirurgie générale
Mr Christian **PFISTER** HCN Urologie
Mr Jean-Christophe **PLANTIER** HCN Bactériologie - Virologie
Mr Didier **PLISSONNIER** HCN Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan **PREVOST** HCN Endocrinologie
Mr Jean-Christophe **RICHARD** (*détachement*) HCN Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent **RICHARD** UFR Pharmacologie
Mme Nathalie **RIVES** HCN Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace **ROMAN** (*disponibilité*) HCN Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe **SABOURIN** HCN Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume **SAVOYE** HCN Hépto-gastrologie
Mme Céline **SAVOYE-COLLET** HCN Imagerie médicale
Mme Pascale **SCHNEIDER** HCN Pédiatrie
Mr Michel **SCOTTE** HCN Chirurgie digestive
Mme Fabienne **TAMION** HCN Thérapeutique
Mr Luc **THIBERVILLE** HCN Pneumologie
Mr Christian **THUILLEZ** (*surnombre*) HB Pharmacologie
Mr Hervé **TILLY** CB Hématologie et transfusion
M. Gilles **TOURNEL** HCN Médecine Légale

Mr Olivier **TROST** HCN Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques **TUECH** HCN Chirurgie digestive
Mr Jean-Pierre **VANNIER** (*sumombre*) HCN Pédiatrie génétique
Mr Benoît **VEBER** HCN Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre **VERA** CB Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric **VERIN** HB Service Santé Réadaptation
Mr Eric **VERSPYCK** HCN Gynécologie obstétrique
Mr Olivier **VITTECOQ** HB Rhumatologie
Mme Marie-Laure **WELTER** HCN Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle **BARBIER-FREBOURG** HCN Bactériologie – Virologie
Mme Carole **BRASSE LAGNEL** HCN Biochimie
Mme Valérie **BRIDOUX HUYBRECHTS** HCN Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard **BUCHONNET** HCN Hématologie
Mme Mireille **CASTANET** HCN Pédiatrie
Mme Nathalie **CHASTAN** HCN Neurophysiologie
Mme Sophie **CLAEYSSENS** HCN Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse **COEFFIER** HCN Nutrition
Mr Serge **JACQUOT** UFR Immunologie
Mr Joël **LADNER** HCN Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste **LATOUCHE** UFR Biologie cellulaire
Mr Thomas **MOUREZ** (*détachement*) HCN Virologie
Mr Gaël **NICOLAS** HCN Génétique
Mme Muriel **QUILLARD** HCN Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia **ROLLIN** HCN Médecine du Travail
Mr Mathieu **SALAUN** HCN Pneumologie
Mme Pascale **SAUGIER-VEBER** HCN Génétique
Mme Anne-Claire **TOBENAS-DUJARDIN** HCN Anatomie
Mr David **WALLON** HCN Neurologie
Mr Julien **WILS** HCN Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mr Thierry **WABLE** UFR Communication

Mme Mélanie **AUVRAY-HAMEL** UFR Anglais

II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry **BESSON** Chimie Thérapeutique

Mr Roland **CAPRON** (PU-PH) Biophysique

Mr Jean **COSTENTIN** (Professeur émérite) Pharmacologie

Mme Isabelle **DUBUS** Biochimie

Mr François **ESTOUR** Chimie Organique

Mr Loïc **FAVENNEC** (PU-PH) Parasitologie

Mr Jean Pierre **GOULLE** (Professeur émérite) Toxicologie

Mr Michel **GUERBET** Toxicologie

Mme Isabelle **LEROUX - NICOLLET** Physiologie

Mme Christelle **MONTEIL** Toxicologie

Mme Martine **PESTEL-CARON** (PU-PH) Microbiologie

Mr Rémi **VARIN** (PU-PH) Pharmacie clinique

Mr Jean-Marie **VAUGEOIS** Pharmacologie

Mr Philippe **VERITE** Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile **BARBOT** Chimie Générale et Minérale

Mr Jérémy **BELLIEN** (MCU-PH) Pharmacologie

Mr Frédéric **BOUNOURE** Pharmacie Galénique

Mr Abdeslam **CHAGRAOUI** Physiologie

Mme Camille **CHARBONNIER (LE CLEZIO)** Statistiques

Mme Elizabeth **CHOSSON** Botanique

Mme Marie Catherine **CONCE-CHEMTOB** Législation pharmaceutique et économie de la santé

Mme Cécile **CORBIERE** Biochimie

Mr Eric **DITTMAR** Biophysique

Mme Nathalie **DOURMAP** Pharmacologie

Mme Isabelle **DUBUC** Pharmacologie

Mme Dominique **DUTERTE-BOUCHER** Pharmacologie

Mr Abdelhakim **ELOMRI** Pharmacognosie

Mr Gilles **GARGALA** (MCU-PH) Parasitologie

Mme Nejla EL **GHARBI-HAMZA** Chimie analytique

Mme Marie-Laure **GROULT** Botanique

Mr Hervé **HUE** Biophysique et mathématiques

Mme Laetitia **LE GOFF** Parasitologie – Immunologie

Mme Hong **LU** Biologie

M. Jérémie **MARTINET** (MCU-PH) Immunologie

Mme Marine **MALLETER** Toxicologie

Mme Sabine **MENAGER** Chimie organique

Mme Tiphaine **ROGEZ-FLORENT** Chimie analytique

Mr Mohamed **SKIBA** Pharmacie galénique

Mme Malika **SKIBA** Pharmacie galénique

Mme Christine **THARASSE** Chimie thérapeutique

Mr Frédéric **ZIEGLER** Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile **GUERARD-DETUNCQ** Pharmacie officinale

Mr Jean-François **HOUIVET** Pharmacie officinale

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde **GUERIN** Anglais

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Mme Anaïs **SOARES** Bactériologie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mme Sophie **MOHAMED** Chimie Organique

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile **BARBOT** Chimie Générale et minérale

Mr Thierry **BESSON** Chimie thérapeutique

Mr Roland **CAPRON** Biophysique

Mme Marie-Catherine **CONCE-CHEMTOB** Législation et économie de la santé

Mme Elisabeth **CHOSSON** Botanique

Mme Isabelle **DUBUS** Biochimie

Mr Abdelhakim **ELOMRI** Pharmacognosie

Mr Loïc **FAVENNEC** Parasitologie

Mr Michel **GUERBET** Toxicologie

Mr François **ESTOUR** Chimie organique

Mme Isabelle **LEROUX-NICOLLET** Physiologie

Mme Martine **PESTEL-CARON** Microbiologie

Mr Mohamed **SKIBA** Pharmacie galénique

Mr Rémi **VARIN** Pharmacie clinique

M. Jean-Marie **VAUGEOIS** Pharmacologie

Mr Philippe **VERITE** Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECIN GENERALISTE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES MEDECIN GENERALISTE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Marianne **LAINE** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Serguei **FETISSOV** (med) Physiologie (ADEN)

Mr Paul **MULDER** (phar) Sciences du Médicament

Mme Su **RUAN** (med) Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil **ADRIOUCH** (med) Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)

Mme Gaëlle **BOUGEARD-DENOYELLE** (med) Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)

Mme Carine **CLEREN** (med) Neurosciences (Néovasc)

M. Sylvain **FRAINEAU** (med) Physiologie (Inserm U 1096)

Mme Pascaline **GAILDRAT** (med) Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)

Mr Nicolas **GUEROUT** (med) Chirurgie Expérimentale

Mme Rachel **LETELLIER** (med) Physiologie

Mme Christine **RONDANINO** (med) Physiologie de la reproduction

Mr Antoine **OUVRARD-PASCAUD** (med) Physiologie (Unité Inserm 1076)

Mr Frédéric **PASQUET** Sciences du langage, orthophonie

Mr Youssan Var **TAN** Immunologie

Mme Isabelle **TOURNIER** (med) Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique **DELAFONTAINE**

HCN - Hôpital Charles Nicolle HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation SJ – Saint Julien Rouen

L'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie : revue de la littérature

L'APPORT DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES DANS L'EVALUATION DE L'AUTONOMIE DES PERSONNES ATTEINTES DE SCHIZOPHRENIE : REVUE DE LA LITTERATURE	12
INTRODUCTION :	17
I) UN CHANGEMENT DE PARADIGME :	20
1) <i>La désinstitutionnalisation</i> :	20
2) <i>La reconnaissance du handicap psychique</i> :	20
3) <i>Le rétablissement : un nouvel objectif en psychiatrie</i> :	22
4) <i>Le modèle de la CIFSH adapté au handicap psychique et la notion de participation sociale</i> :	24
5) <i>De l'évaluation des symptômes à l'évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie</i> :	26
a) Définitions et concepts de l'évaluation fonctionnelle :	26
b) Pourquoi faire une évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie ?	29
c) Les acteurs de l'évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie :	31
6) <i>Le bilan d'autonomie</i> :	33
<i>Définition de l'autonomie</i> :	33
Une évaluation pluridisciplinaire et globale :	33
L'évaluation des activités de la vie quotidienne :	34
L'évaluation de l'autonomie des patients par les professionnels : de la méthode dite « papier-crayon » à la mise en situation écologique :	35
7) <i>La préoccupation des soignants pour la qualité de vie des patients</i> :	36
Un nouvel objectif dans la prise en charge des patients :	36
Définition de la qualité de vie :	37
Comment mesurer la qualité de vie ?	38
8) <i>D'une approche catégorielle à une approche dimensionnelle</i> :	39
II) ÉVALUER L'AUTONOMIE DES SUJETS ATTEINTS DE SCHIZOPHRENIE :	42
A) LE HANDICAP CHEZ LES SUJETS ATTEINTS DE SCHIZOPHRENIE :	42
1) <i>Historique des schizophrénies</i> :	42
a) La Naissance et la diffusion d'un concept :	42
b) La schizophrénie dans la nosographie du milieu du XXe	45
Les symptômes de premier rang de Kurt Schneider (Allemagne, 1897-1967)	45
c) De 1952 au concept actuel de schizophrénie	46
La naissance du DSM et son évolution vers le DSM III	46

Crow ou le modèle bisyndromique	47
Nancy Andreasen ou la conception bidimensionnelle.....	48
Carpenter ou la forme déficitaire.....	49
La conception du DSM-5 sur les bases du DSM IV et du DSM III :	50
Le DSM-III : rendre l'évaluation psychiatrique plus objective :	50
Le DSM-5 : vers une approche dimensionnelle	51
2) <i>Sémiologie clinique actuelle des schizophrénies</i>	55
a) Le syndrome positif :	55
Les idées délirantes.....	55
Les hallucinations.....	57
b) Le syndrome négatif :	59
c) Le syndrome de désorganisation :	60
d) Les autres syndromes associés :	64
Les altérations des fonctions cognitives	64
Les symptômes thymiques associés :	65
3) <i>Les outils diagnostiques de la schizophrénie</i> :	66
a) Les critères diagnostiques de la schizophrénie selon le DSM-5 (40):	66
b) Les critères diagnostiques de la schizophrénie selon la CIM-10 :	68
4) <i>Principales notions de physiopathologie</i> :	71
Des facteurs génétiques :	71
Des facteurs environnementaux :	72
L'hypothèse épigénétique :	73
Des anomalies anatomiques cérébrales :	74
L'hypothèse biochimique :	74
L'hypothèse neurodéveloppementale :	76
L'hypothèse immunitaire :	77
5) <i>Le handicap chez les patients atteints de schizophrénie</i> :	79
a) Épidémiologie :	79
6) <i>Comprendre le handicap dans les troubles schizophréniques</i> :	80
a) Les facteurs pronostiques :	80
Le mode d'apparition de la maladie :	80
L'âge d'apparition des troubles :	81
La Durée de Psychose Non Traitée :	81
b) Les déterminants de l'autonomie chez les personnes atteintes de schizophrénie :	82
Les déterminants cliniques de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :	83
Les déterminants neurocognitifs de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :	84
La cognition sociale, variable médiatrice de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :	86
La motivation et l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :	86
La métacognition et l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :	87
c) Les facteurs qui influencent la qualité de vie chez les patients schizophrènes :	88
B) <i>LES PRINCIPAUX OUTILS UTILISÉS POUR ÉVALUER LES PATIENTS ATTEINTS DE SCHIZOPHRENIE</i> :	89
1) <i>Caractéristiques des outils utilisés en psychiatrie pour l'évaluation des patients</i> :	89
2) <i>Les principaux outils cliniques des sujets atteints de schizophrénie</i> :	91
La SANS.....	91
La PANSS.....	91
La BPRS.....	92
L'échelle de Calgary :	92
La CRDPSS : la Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom Severity :	93
3) <i>Les principaux outils utilisés pour évaluer la cognition chez les sujets atteints de schizophrénie</i> :	94

La MCCB (MATRICS Consensus Cognitive Battery):	94
La BACS.....	96
La BCA.....	97
La SCoRS	98
4) Les principaux outils utilisés pour l'évaluation de l'autonomie.....	99
Les échelles de l'évaluation de l'autonomie d'origine gériatrique :	99
IADL et IADL-E de Lawton et Brody	99
ADL de Katz	100
Les échelles de l'évaluation de l'autonomie destinées à une population atteinte de troubles psychiatriques :	101
EGF : échelle globale de fonctionnement	101
WHODAS 2.0 :	101
EAS.....	102
EHVA	102
Les échelles de l'évaluation de l'autonomie construites pour des sujets atteints de schizophrénie :	103
EFSP : échelle d'évaluation du fonctionnement social et professionnel.....	103
PSP.....	104
MRSS.....	104
SCOCS révisée SCOCS-R.....	105
FROGS (Functional Remission of General Schizophrenia Scale)	105
L'UCSD Performance-based skills assessment (UPSA) : une évaluation fonctionnelle accessoirisée :	106
5) Les principaux outils utilisés pour évaluer la qualité de vie :	107
Les instruments disponibles pour évaluer la qualité de vie chez les sujets schizophrènes :	107
Principales échelles validées spécifiques de la schizophrénie :	108
La Quality of Life Scale	108
La Lancashire Quality of Life Profile.....	108
La Quality of Life Interview	108
La Schizophrenia Quality of Life Scale.....	109
La Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire 18.....	109
La Subjective Wellbeing under Neuroleptics.....	109
La Schizophrenia Quality of Life Instrument/Short Form	109

III) LES LIMITES DE L'ÉVALUATION ACTUELLE DE L'AUTONOMIE DES PATIENTS ATTEINTS DE SCHIZOPHRÉNIE :
..... **110**

IV) L'APPORT DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES DANS L'ÉVALUATION DE L'AUTONOMIE DES SUJETS ATTEINTS DE SCHIZOPHRÉNIE :
..... **114**

A) LA E-SANTÉ ET LES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES : DÉFINITIONS.....	114
B) REVUE DE LA LITTÉRATURE :	117
1) <i>Méthode</i> :	117
2) <i>Résultats</i> :	118
a) La télépsychiatrie :	120
Définitions de la télémédecine et de la télépsychiatrie :	120
Évaluer l'observance médicamenteuse grâce à la télépsychiatrie :	124
Évaluer les symptômes grâce à la télépsychiatrie :	126
La télésurveillance de la rechute :	128
Évaluer l'autonomie grâce à la télépsychiatrie :	129
b) La m-psychiatrie :	130
Définition de la m-psychiatrie :	130
La qualité de l'information numérique issue de la m-psychiatrie :	130

Acceptabilité, faisabilité et validité de la m-psychiatrie :	132
Évaluer les symptômes dans un contexte spatiotemporel dynamique : l'Évaluation Ecologique Instantanée : ..	133
Évaluer l'autonomie des patients grâce à la m-psychiatrie :	135
Évaluer l'observance médicamenteuse grâce à la m-psychiatrie :	135
Évaluer la cognition grâce à la m-psychiatrie :	136
Évaluer pour prévenir la rechute grâce à la m-psychiatrie :	137
Évaluer pour augmenter la réactivité des soins grâce à la m-psychiatrie :	138
Empowerment et self-management :	140
Des marqueurs numériques pour une médecine de précision :	141
c) Les évaluations informatisées disponibles sur ordinateur :	143
Les évaluations de la cognition disponibles sur ordinateur :	143
Les évaluations de l'autonomie disponibles sur ordinateur :	144
d) La Réalité Virtuelle :	146
Définition de la réalité virtuelle :	146
Contexte de la réalité virtuelle :	146
Acceptabilité de la réalité virtuelle par les patients :	147
Évaluer les fonctions cognitives grâce à la réalité virtuelle :	148
Évaluer l'autonomie grâce à la réalité virtuelle :	149
Évaluer les compétences sociales grâce à la réalité virtuelle :	151
e) Les Smart Homes :	152
V) DISCUSSION :	155
A) RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS :	155
B) L'APPORT DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES DANS L'EVALUATION DE L'AUTONOMIE DES SUJETS ATTEINTS DE SCHIZOPHRENIE :	162
1) Des données en temps réel :	162
2) Une évaluation à distance :	163
3) Une évaluation écologique :	164
4) Lier les symptômes au contexte :	165
5) Une approche dimensionnelle :	166
6) Rendre le patient acteur de sa prise en charge : l'empowerment :	170
7) Du monitoring à la prévention de la rechute :	170
8) Un système de soins plus réactif :	171
C) LES LIMITES A L'UTILISATION DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES POUR L'EVALUATION DE L'AUTONOMIE DES SUJETS ATTEINTS DE SCHIZOPHRENIE :	172
1) Les limites de cette revue de la littérature :	172
2) Le manque de données sur la validité des outils :	173
3) Les difficultés d'interprétation des données de la m-psychiatrie :	174
4) La protection des données des patients :	176
5) Des soins possiblement intrusifs :	177
6) La distance thérapeute patient :	177
7) Les effets indésirables des nouvelles technologies :	178
8) Le coût des nouvelles technologies :	179
9) Les limites de l'approche dimensionnelle :	180
D) PERSPECTIVES	181
1) Réaliser des essais randomisés et contrôlés sur des cohortes plus importantes pour valider les outils technologiques :	181

2) Des examens complémentaires innovants :.....	181
3) Diversifier les sources des données pour une évaluation plus objective du patient :	181
4) L'Intelligence Artificielle :.....	182
5) Des recommandations de bonnes pratiques :.....	183
6) La labellisation des applications de m-psychiatrie pour garantir la fiabilité et la validité des outils :....	184
7) Centraliser les données numériques dans un dossier médical partagé électronique :	185
8) Faciliter l'inclusion de patients dans des essais cliniques virtuels :	186
9) Perspectives économiques :.....	186
10) Le Studio Numérique au Centre Hospitalier du Rouvray :.....	188
CONCLUSION :	189
BIBLIOGRAPHIE :	193
RESUME	220

Introduction :

L'insertion des patients ayant un handicap psychique, dans leur environnement habituel, est un des grands enjeux de la psychiatrie actuelle. Dans cette perspective, l'évaluation de la perte d'autonomie induite par le handicap psychique s'avère déterminante. L'autonomie, dans ce contexte, désigne la capacité d'un patient à réaliser les actes de la vie quotidienne. La notion de perte d'autonomie est étroitement liée à celle du handicap. La loi du 11 février 2005 définit le handicap comme « toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant » (1).

Ainsi, 60 à 80 % des patients schizophrènes ont un handicap psychique. Ce handicap est pourvoyeur d'une limitation de l'autonomie pouvant aller jusqu'à la perte complète de celle-ci.

Actuellement, l'autonomie des patients atteints de schizophrénie est évaluée par un professionnel, essentiellement des ergothérapeutes, et en présence du patient. La façon dont l'autonomie des patients est évaluée comporte plusieurs limites. En effet, les données issues de l'interrogatoire du patient et des proches du malade sont souvent rétrospectives et les patients et leur entourage mésestiment souvent leurs capacités fonctionnelles. De plus, la nature de la relation interpersonnelle entre les patients et des professionnels induit

inévitablement une part de subjectivité dans l'évaluation du patient. Et si les évaluations d'autonomie que l'on peut réaliser cherchent à reproduire un cadre proche de la vie réelle du patient, celui-ci reste entaché de biais, et l'évaluation n'est pas le reflet exact de la réalité du quotidien du patient. Par ailleurs, l'évaluation fonctionnelle du patient dépend aussi de la disponibilité d'un professionnel formé à la passation d'un test standardisé, validé et fiable. Enfin, comme le montre la littérature actuelle sur ce sujet, la plupart des tests conventionnels appréhendent difficilement les perturbations des fonctions exécutives car ils sont hautement structurés, ils utilisent un matériel défini, et ils spécifient clairement les consignes (Shallice et Burgess en 1991) (2). Ainsi, l'évaluation fonctionnelle idéale serait celle qui combinerait une évaluation en temps réel, dénuée de la subjectivité propre à la relation interpersonnelle et écologique, c'est-à-dire effectuée au plus près des conditions de vie de la personne évaluée afin d'objectiver l'impact de l'environnement sur le fonctionnement quotidien du patient.

Plus récemment, le développement des technologies numériques a permis la création de nombreux logiciels pour ordinateurs, smartphones, tablettes, de la réalité virtuelle, voire des Smart Homes. L'hypothèse de cette thèse est que les technologies numériques permettraient une évaluation objective écologique dimensionnelle et instantanée des patients atteints de schizophrénie. Cette thèse est une revue de la littérature sur l'apport des nouvelles technologies dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie.

Dans une première partie, nous étudierons les changements de paradigme survenus en psychiatrie au cours des dernières décennies. Nous verrons que ces changements contribuent tous à placer l'autonomie du patient au cœur de la prise en charge, de sorte qu'une évaluation objective de l'autonomie des patients semble un enjeu crucial pour l'optimisation des soins que l'on peut proposer. Dans une deuxième partie nous aborderons la définition de la schizophrénie et la façon dont on évalue l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie. Dans une troisième partie nous évoquerons les limites de l'évaluation actuelle des patients en psychiatrie. La quatrième partie est consacrée à l'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie. Enfin, une discussion résumera dans une cinquième partie les principaux résultats de cette revue de la littérature, puis elle développera les intérêts et les limites de l'intégration des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie. Pour terminer, des perspectives seront proposées, et le projet Studio Numérique à l'origine de cette revue de la littérature fera l'objet d'une brève présentation.

I) Un changement de paradigme :

1) La désinstitutionnalisation :

Les soins psychiatriques en France s'inscrivent dans un contexte de désinstitutionnalisation amorcé il y a maintenant plusieurs années. Les soins sont développés dans la communauté selon le principe administratif de sectorisation, rompant ainsi avec le principe hospitalocentriste de l'asile du XIX^{ème} siècle. Un secteur correspond à une zone géographique dans laquelle les soins psychiatriques sont distribués en fonction des conditions démographiques des patients. Les soins psychiatriques sont multidisciplinaires : les psychiatres, les psychologues, les ergothérapeutes, les éducateurs, les professionnels du secteur social travaillent ensemble avec les patients et les aidants familiaux, afin de soutenir l'autonomie des patients dans la société.

2) La reconnaissance du handicap psychique :

Dans l'imaginaire collectif, une personne handicapée est caricaturalement une personne en fauteuil roulant ou ayant une canne, avec une atteinte des fonctions motrices ou sensorielles. La pathologie mentale n'est pas la première chose qui vient à l'esprit de la majorité de la population quand il s'agit de handicap. Les prestations complémentaires de handicap ont longtemps principalement été attribuées en fonction de critères construits sur le modèle du handicap moteur, au détriment des personnes handicapées du fait d'une

pathologie mentale. Le « handicap psychique » est une notion récente. C'est en 2002 dans le rapport Charzat que plusieurs propositions tendent à la reconnaissance du handicap psychique, notamment en ces termes « mieux identifier les difficultés des personnes en situation de handicap du fait de troubles psychiques ». Ce rapport a préparé la loi du 11 février 2005 dite « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ». L'article 2 de cette loi définit le handicap comme « toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant » (1). Néanmoins, l'expression « handicap psychique » n'apparaît pas dans la loi qui précise que l'on peut être en situation de handicap du fait de troubles psychiques.

La loi du 11 février 2005 correspond à un changement de paradigme. Grâce à cette loi, les personnes handicapées sont davantage incluses dans la société. Elles ne sont plus uniquement prises en charge dans des structures d'accueil et d'accompagnement spécifiques isolées, en retrait de la communauté. La société doit permettre à toutes les personnes, y compris celles en situation de handicap, d'avoir recours aux services de la cité et de participer à la vie sociale ordinaire. Cette loi invite la société à s'adapter aux personnes handicapées pour faciliter leur rétablissement. L'expression présente dans la loi de février 2005 « subie dans son environnement » désigne l'environnement comme un des facteurs

constitutifs du handicap. L'ensemble de l'environnement peut faciliter ou entraver le processus de rétablissement des personnes atteintes d'un handicap psychique.

Le handicap psychique étant désormais reconnu, il est important de bien savoir l'évaluer.

3) Le rétablissement : un nouvel objectif en psychiatrie :

L'accès à une plus grande autonomie est un des éléments majeurs du processus de rétablissement. Selon Pachoud « se rétablir d'une maladie mentale signifie pouvoir se dégager d'une identité de malade psychiatrique et recouvrer une vie active et sociale » (3). Sur le plan pratique, cela implique de se centrer sur les potentialités et les ressources du patient, psychologiques, cognitives ou environnementales, et non pas uniquement sur les déficiences et incapacités. Par ailleurs, l'organisation des soins résulte d'une construction commune d'un projet entre le patient et les professionnels. Les déterminants du rétablissement chez les sujets atteints de schizophrénie sont l'espoir, la motivation, la métacognition et la stigmatisation internalisée du patient (6). Ces dimensions sont évaluables et peuvent faire l'objet de propositions d'interventions ponctuelles.

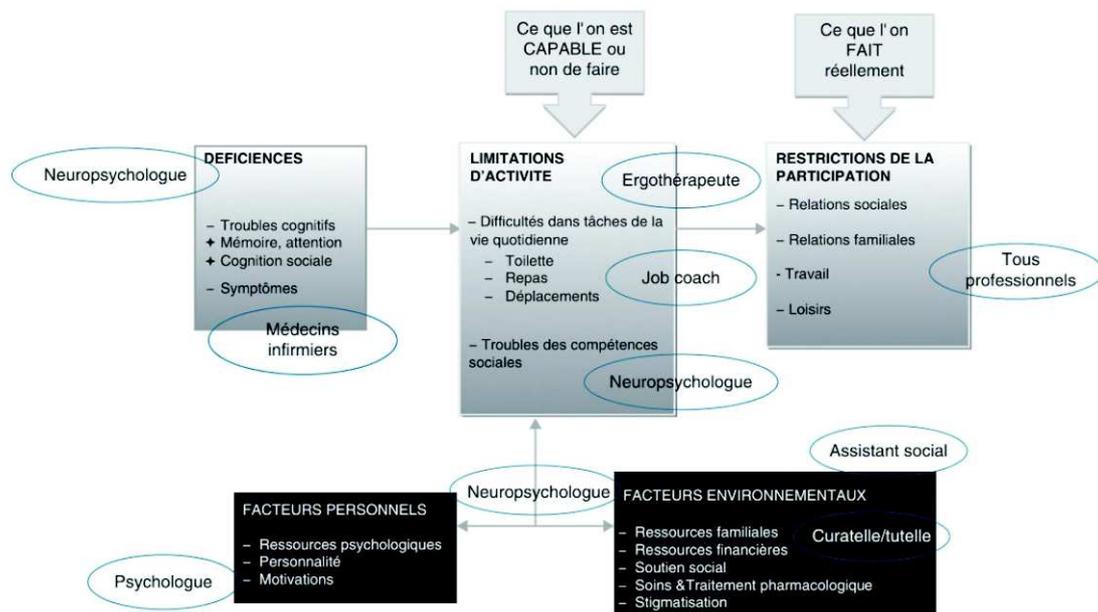
Les représentations de la maladie mentale et les pratiques professionnelles ont évolué. L'objectif des soins psychiatriques n'est plus simplement le contrôle de symptômes, mais la santé mentale en général. La santé est définie par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) comme « un état complet de bien-être physique, mental et social, qui ne consiste

pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». Les cibles thérapeutiques ont changé. Elles sont aujourd'hui davantage tournées vers l'autonomie, la participation sociale, le rétablissement. Un des objectifs majeurs du rétablissement est l'insertion professionnelle.

Les Groupes d'Entraide Mutuelle appelés GEM sont des associations d'utilisateurs ayant pour objectif la création de liens sociaux et la lutte contre l'isolement des personnes affectées par un handicap psychique. Les GEM ont été développés suite à la loi du 11 février 2005. Ces structures constituent des supports d'accès à l'autonomie. Elles constituent des outils indispensables pour l'insertion dans la communauté des patients présentant un handicap résultant de troubles psychiques, d'un traumatisme crânien, ou de toute autre lésion cérébrale acquise. Ces structures sont gérées par les adhérents eux-mêmes. Cette notion d'autogestion est importante car elle participe à l'autonomisation des personnes. Les GEM reposent sur le concept de la « pair-aidance » qui désigne le soutien par les pairs qui rencontrent des difficultés similaires, et sur la notion d'empowerment désignant dans ce contexte une posture qui permet à partir de sa propre expérience, de retrouver un pouvoir d'agir, un sentiment de contrôle sur sa vie et de se réengager dans une vie sociale active (7).

4) Le modèle de la CIFSH adapté au handicap psychique et la notion de participation sociale :

Le modèle OMS du handicap a d'abord été médical, c'est à dire centré sur la maladie et ses conséquences fonctionnelles, basé sur la CIM (Classification Internationale des Maladies), pour évoluer vers un modèle social, dans lequel l'environnement a un rôle à jouer dans le rétablissement des personnes atteintes d'un handicap, puis vers un modèle intégratif. Le modèle de la CIFSH (Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé) (OMS 2001) prend en compte les interactions entre les conséquences fonctionnelles d'une maladie, les facteurs individuels et les facteurs environnementaux.



Évaluations professionnelles dans le cadre de la CIF appliqué au handicap psychique.(6)

Dans le modèle du handicap de la CIFSH (OMS 2001), trois niveaux, liés entre eux par une relation de cause à effet, sont individualisés dans le processus du handicap : les déficiences, les limitations d'activité et enfin la restriction de la participation. Les déficiences englobent les problèmes au niveau des structures anatomiques. Dans le modèle du handicap psychique les déficiences sont les troubles cognitifs et les symptômes psychiatriques. Les limitations d'activité sont la conséquence de ces déficiences : c'est à dire les incapacités à effectuer les tâches de la vie quotidienne. Ces limitations d'activité ont à leur tour des conséquences sur le plan social. Elles créent des restrictions de la participation à la vie sociale : c'est à dire des empêchements à remplir les rôles sociaux auxquels une personne peut normalement prétendre : ceux de conjoint, d'ami, de professionnel, de parent par exemple. Ces liens de cause à effet sont modulés par des facteurs dits « contextuels », déclinés en facteurs personnels (les ressources psychologiques de la personne) et en facteurs environnementaux (le contexte humain, politique, le milieu de vie, le traitement pharmacologique).

La compensation environnementale peut diminuer les effets des limitations d'activité sur les restrictions de participation. Dans ce modèle la cible qui prévaut est la participation sociale. L'évaluation de la participation sociale doit inclure l'utilisateur. Un des intérêts de ce modèle est que les professionnels du soin et de l'accompagnement appartiennent aux facteurs environnementaux, susceptibles de faciliter la participation sociale en dépit de la présence de déficiences. Ce modèle met également en relief l'importance du travail avec les

familles des patients, qui constitue un soutien social et une source d'information sur la vie quotidienne du patient (7).

5) De l'évaluation des symptômes à l'évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie :

a) Définitions et concepts de l'évaluation fonctionnelle :

Il s'agit de faire le point sur la capacité du patient à réaliser les tâches et activités de la vie quotidienne nécessaires ou attendues, dans un environnement donné, sous certaines conditions (8). Ce bilan évalue le fonctionnement du patient dans sa vie quotidienne, et les difficultés auxquelles il peut être confronté.

L'évaluation du fonctionnement permet d'identifier les capacités, les potentialités, en même temps que les déficits et leurs répercussions en matière d'adaptation à la vie quotidienne (HAS 2012).

Une évaluation globale du fonctionnement du patient est nécessaire afin de proposer les stratégies les plus propices à son rétablissement.

Cette évaluation est régulière, interdisciplinaire et multidimensionnelle.

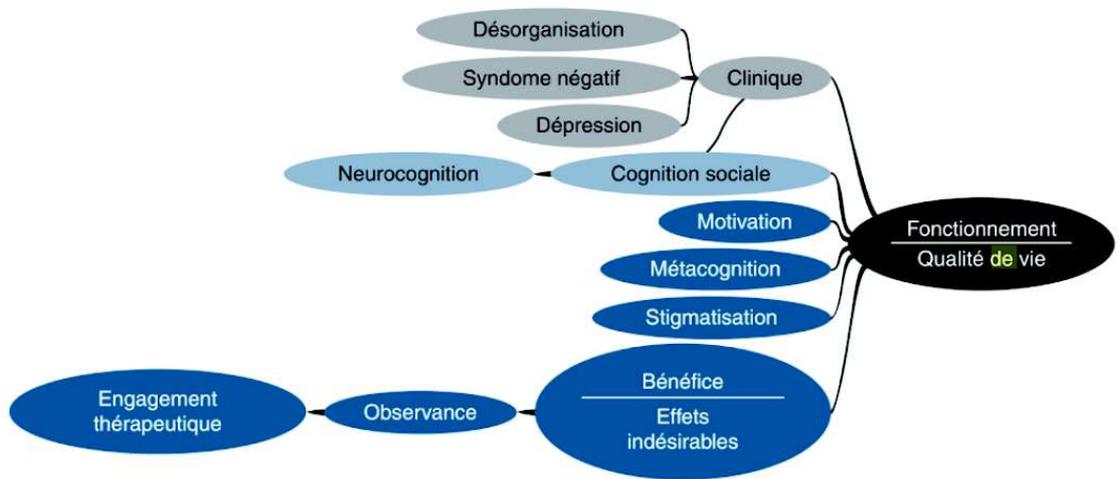
Cette évaluation intéresse tous les domaines du fonctionnement : le domaine cognitif, le domaine sensoriel, le domaine moteur, le domaine de la communication, le

domaine des interactions sociales, le domaine émotionnel, le domaine somatique, le domaine comportemental, le domaine de l'autonomie, le domaine des apprentissages (scolaires/professionnels), les domaines contextuels (familial, social, ergonomique, matériel).

Si on se réfère au modèle du handicap de la CIFSH (Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé)(OMS 2001) adapté au handicap psychique par Antoinette Prouteau (6), faire une évaluation fonctionnelle revient à faire l'inventaire des facteurs déterminant le fonctionnement du patient, des limitations d'activité et des restrictions de participation du sujet. Cette évaluation fait également le point sur la qualité de vie du patient.

Dans le cas de patients atteints de schizophrénie, les symptômes, notamment les symptômes négatifs, sont évalués préférentiellement avec des échelles d'hétéro-évaluation. Une évaluation neuropsychologique approfondie au moyen de tests standardisés permet d'évaluer la cognition du patient. La cognition sociale peut être objectivée en conditions standardisées par un professionnel entraîné. L'exploration des aspects métacognitifs et motivationnels du patient permet de donner des pistes de prises en charge spécifiques pour améliorer le fonctionnement du patient. Les limitations d'activité du patient sont mises en relief grâce à un bilan d'autonomie. L'évaluation quantifiée initiale de ces troubles permet de planifier la prise en charge et de suivre l'évolution du patient. Par ailleurs, les déterminants externes au sujet sont de plus en plus pris en compte. La qualité du soutien de l'entourage, la disposition des entreprises à accueillir les personnes handicapées, et plus

globalement la disposition d'une société à s'adapter au handicap, peuvent constituer des ressources ou au contraire des obstacles à l'autonomie des personnes handicapées. Le handicap n'est pas seulement corrélé à l'intensité d'une maladie. C'est une notion relative à un environnement, à un contexte.



Modèle simplifié incluant certains déterminants du fonctionnement et de la qualité de vie à considérer en pratique clinique(9).

b) Pourquoi faire une évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie ?

L'évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie a plusieurs objectifs.

Tout d'abord, cette évaluation permet d'adapter la prise en charge aux besoins et de proposer au patient un projet de réhabilitation psychosociale adapté. Des stratégies de réhabilitation peuvent être proposées au patient sous la forme de programmes, de parcours, d'objectifs, ciblés et hiérarchisés en fonction des besoins que l'évaluation aura prioritairement retenus. Cette évaluation permet de définir l'ensemble des modalités de réponses aux besoins des patients en s'appuyant sur un partenariat actif entre le patient, les champs social et sanitaire, la famille du patient et l'environnement. L'équipe s'articule autour du projet du patient.

Grâce à l'évaluation fonctionnelle, le parcours de soins du patient est plus logique et maîtrisé. En effet ce bilan peut constituer un point de repère pour une coordination entre les différents professionnels des secteurs sanitaire et social travaillant ensemble pour le rétablissement du patient. Cette évaluation doit favoriser la continuité des soins, c'est à dire la façon dont le patient perçoit la série de soins qu'il reçoit comme une succession d'évènements cohérents et compatibles avec ses besoins et sa situation personnelle. Certains auteurs rapportent une augmentation du nombre d'hospitalisations et d'institutionnalisations en cas de rupture de ce continuum(10). Ce partenariat entre professionnels intègre nécessairement initialement une démarche évaluative. L'évaluation

fonctionnelle met en évidence les ressources, les besoins et les difficultés de la personne. Les ressources et les capacités préservées vont servir de base pour mettre en place un plan d'interventions coordonnées. Les incapacités vont pouvoir être compensées ou faire l'objet d'une remédiation.

De plus, cette évaluation du pronostic fonctionnel permet de réaliser des soins au plus proche des problématiques réelles du patient. Cela favorise l'adhésion aux soins du patient. En effet, l'objectif n'est plus l'évaluation de la sévérité d'une maladie, mais la mise en évidence des capacités et des limites d'un sujet sur le plan fonctionnel, dans la vie quotidienne. L'objectif est d'aider le patient à limiter l'impact des symptômes résiduels de sa pathologie dans sa vie quotidienne et de réduire son handicap.

Ensuite, cette évaluation objective une situation de handicap psychique et elle permet de faire valoir des droits comme par exemple la reconnaissance du handicap psychique, une orientation en établissement spécialisé, des allocations spécifiques, une prestation de compensation ou des aides adaptées.

Par ailleurs, l'évaluation fonctionnelle aide le patient et les soignants à comprendre le retentissement des déficiences du sujet sur sa vie quotidienne. La prise en compte par le patient de ses difficultés cognitives et de leur impact sur la vie de tous les jours peut aider le sujet à se saisir des outils thérapeutiques proposés.

Ce bilan peut également permettre de déterminer l'aptitude du patient à vivre dans un logement ou à exercer un emploi. Il oriente le patient vers le logement le plus approprié à

ses besoins, et vers l'emploi le plus adapté. Il permet de proposer aux patients des aides adaptées et d'adapter le milieu de vie du patient pour lui offrir la vie la plus autonome possible.

Enfin, dans le cadre d'un suivi, des évaluations réitérées permettent de suivre l'efficacité d'une stratégie thérapeutique en termes de pronostic fonctionnel, et de suivre l'évolution d'une pathologie en termes de rétablissement. Le rétablissement est un processus personnel et dynamique. L'évaluation doit refléter la situation actuelle et les besoins d'aide en temps réel. Les besoins évoluent en fonction du parcours et des projets de vie de la personne. L'évaluation doit donc être réalisée initialement et réactualisée régulièrement.

c) Les acteurs de l'évaluation fonctionnelle des patients en psychiatrie :

L'évaluation globale est réalisée par la pluralité et la complémentarité des regards des différents professionnels travaillant pour le rétablissement du patient. Chaque acteur du système de soins envisage sa propre expertise à travers une vision plus globale qui est le parcours de soins de la personne concernée.

La prise en charge pluridisciplinaire et le travail en réseau permettent de bien identifier quels sont les freins à la participation sociale. Les évaluations psychiatrique et

neuropsychologique permettent une meilleure connaissance des déficiences et de l'observance médicamenteuse. Le bilan ergothérapeutique permet une appréhension plus précise des différentes limitations d'activités. Le bilan psychologique apporte des informations sur les ressources psychologiques d'une personne. L'évaluation des assistants sociaux permet de faire le point sur les ressources financières et familiales et l'accès aux droits de la personne.

Les décisions qui font suite à l'évaluation sont portées par différents acteurs identifiés. L'équipe soignante s'attache à évaluer et à définir une stratégie thérapeutique. La MDPH (Maison Départementale des Personnes Handicapées) attribue les prestations aux personnes handicapées. Les acteurs du dispositif médicosocial travaillent à la mise en œuvre des prestations médico-sociales et sociales.

Ce travail de coordination nécessite du dialogue, des échanges entre les différents professionnels et entre professionnels et usagers.

6) Le bilan d'autonomie :

Définition de l'autonomie :

Le terme « autonomie » vient du grec « autonomia » signifiant « qui se régit par ses propres lois » ou autrement dit « la capacité à se gouverner soi-même », provenant de « autos » traduit par « soi-même », et de « nomos » désignant la loi, la règle.

Robert Liberman en 2002 décrit le concept de « vie indépendante » (11):

- La capacité de vivre seul, sans supervision journalière des finances, des courses, des repas, des lessives, de l'hygiène personnelle ou sans qu'il soit nécessaire de structurer les activités récréatives ou volontaires.
- La capacité d'agir de sa propre initiative et d'organiser son temps sans aide-mémoire de la famille ou d'autres aidants.

Une évaluation pluridisciplinaire et globale :

L'évaluation de l'autonomie du patient est pluridisciplinaire et multidimensionnelle, du fait de la multiplicité des facteurs impliqués dans l'autonomie. Elle explore la qualité de la réalisation des activités de la vie quotidienne, mais elle s'inscrit dans un bilan fonctionnel plus global, comprenant une évaluation des fonctions cognitives (mnésiques, attentionnelles, fonctions exécutives), de la cognition sociale, une évaluation psychiatrique clinique des symptômes, de l'estime de soi, de la motivation, de l'insight, des ressources

psychologiques, une prise en compte des habitudes de vie du patient, de son environnement et sa qualité de vie. Les professionnels doivent travailler ensemble et donner du sens à l'information issue des différents bilans pour accompagner au mieux le patient vers la réinsertion dans la communauté.

L'évaluation des activités de la vie quotidienne :

Définir le périmètre des activités de la vie quotidienne n'est pas aisé. Une définition étroite des activités de la vie quotidienne pourrait se restreindre aux activités élémentaires nécessaires pour une autonomie minimale. Cette classification comprend l'habillage, la toilette, les déplacements à domicile et la prise des repas. Elle est valable pour les patients ayant des déficits cognitifs majeurs ou une démence. Ces patients ont besoin d'aides à domicile importantes ou d'une vie dans un établissement spécialisé dans la prise en charge des personnes dépendantes. Lorsque les déficits sont moindres, le champ des activités de la vie quotidienne s'étend à des activités requérant un niveau d'autonomie plus exigeant, permettant de vivre seul, dans un appartement individuel par exemple. Cela nécessite de réaliser seul des activités comme faire ses courses, préparer son repas, prendre soin de son logement, gérer des ressources financières, accomplir des démarches administratives. Dans une acception plus large, le périmètre des activités de la vie quotidienne comprend les activités de la vie professionnelle, les activités de loisir et la vie sociale. L'autonomie dans ce cas prend le sens de la capacité à subvenir à l'ensemble de ses besoins par soi-même : en gagnant sa vie et en prenant soin de son environnement relationnel (12).

L'évaluation de l'autonomie des patients par les professionnels : de la méthode dite « papier-crayon » à la mise en situation écologique :

Les démarches pour évaluer l'autonomie du patient sont multiples et plus ou moins objectives. Le bilan d'autonomie peut être réalisé lors d'un entretien pendant lequel peuvent avoir lieu des passations papier/crayon d'échelles psychométriques, et un interrogatoire du patient et d'un proche du patient. Cependant, la nature humaine du patient et des professionnels, ainsi que le caractère artificiel d'un tel bilan, induisent inévitablement une part de subjectivité dans l'évaluation du patient. Pour une évaluation plus objective, on préférera évaluer le patient lors de mises en situation accessoirisées, imitant le lieu de vie du patient. Dans l'idéal, le bilan se déroulera dans le milieu de vie du patient ou un équivalent, en temps réel.

L'évaluation écologique est l'étude de l'impact du contexte et de l'environnement sur l'activité de la personne. Elle consiste à évaluer l'individu dans un environnement donné, et à étudier l'impact de l'environnement sur ses capacités. L'évaluation écologique est donc effectuée au plus près des conditions de vie de la personne évaluée. Selon Martin, en 1954, l'évaluation écologique « permet de passer de l'identification d'un déficit à l'identification d'un handicap fonctionnel »(13).

7) La préoccupation des soignants pour la qualité de vie des patients :

Un nouvel objectif dans la prise en charge des patients :

Une des préoccupations actuelles des professionnels soignants en psychiatrie est l'amélioration de la qualité de vie de leurs patients. L'intérêt croissant des cliniciens et des chercheurs pour l'évaluation de la qualité de vie des patients s'inscrit dans un contexte de désinstitutionnalisation des patients souffrant de schizophrénie.

Le patient a acquis une place de plus en plus centrale dans les soins psychiatriques. Les soins sont de plus en plus axés sur les besoins individuels.

De nos jours, les soignants n'évaluent plus seulement la qualité de la prise en charge des patients sur des critères psychopathologiques. La prise en charge est devenue plus globale. Elle s'intéresse non seulement à la diminution des symptômes, mais elle s'inscrit dans une perspective de rétablissement. La qualité de vie des patients atteints de schizophrénie fait partie des objectifs des soins psychiatriques actuels, et il constitue un objectif réaliste acceptable pour le patient. La qualité de vie forme aujourd'hui un volet de l'évaluation multidimensionnelle des patients.

En France, la Haute Autorité de Santé (HAS) place l'amélioration de la qualité de vie comme un des principaux objectifs de la prise en charge dans les versions patients et soignants des Guides Affections de Longue Durée. La HAS précise qu'il s'agit d'un critère de jugement pertinent pour évaluer les pratiques.

Les recherches sur la qualité de vie se multiplient bien que l'amélioration de la qualité de vie n'ait pas été pour l'instant un critère massivement utilisé comme mesure principale dans les grands essais thérapeutiques. Comme le montre une méta-analyse de 2013 (14), il y a souvent une dé-corrélation entre les améliorations symptomatiques et fonctionnelles. Ces mesures symptomatiques et fonctionnelles, évaluées par le clinicien, ne reflètent pas obligatoirement le ressenti du patient vis à vis de son niveau de fonctionnement, son bien-être ou sa qualité de vie. On peut envisager qu'à l'avenir, la qualité de vie devienne une variable d'intérêt des recherches cliniques et des essais thérapeutiques. La World Federation of Societies of Biological Psychiatry (15) explique que l'amélioration de la qualité de vie est un des objectifs primordiaux fixés pour les prises en charge à long terme de la schizophrénie et pour le développement de nouveaux traitements antipsychotiques.

Définition de la qualité de vie :

D'après l'OMS, la qualité de vie est la perception qu'a l'individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et des systèmes de valeurs dans lesquels il vit et en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses préoccupations. Il s'agit d'un concept large qui intègre de manière complexe la santé physique, l'état psychologique, le niveau d'indépendance, les relations sociales, les convictions personnelles et la relation aux éléments essentiels de son environnement (16).

On distingue deux types de qualité de vie. La qualité de vie subjective se définit comme la satisfaction qu'a un sujet de sa propre vie. La qualité de vie objective fait référence aux conditions de vie, à la notion de participation et se base sur des indicateurs objectifs (17).

Comment mesurer la qualité de vie ?

La qualité de vie subjective et la qualité de vie objective sont évaluées de manière très différente, respectivement, par autoquestionnaire (*i.e.* rempli par le sujet lui-même) ou par hétéroquestionnaire (*i.e.* rempli par une tierce personne, le plus souvent un clinicien). Par conséquent, les évaluations objectives et subjectives de la qualité de vie peuvent aboutir à des résultats divergents (18), notamment dépendant de la dimension considérée (*e.g.* relations sociales *versus* travail) (19).

Ce concept renvoie à de multiples dimensions. Évaluer la qualité de vie requiert donc de la part de l'évaluateur de posséder un outil qui balaye un large spectre de dimensions, et qui soit suffisamment fin pour coter de manière objective le sentiment subjectif de l'individu. Divers domaines sont évalués comme l'état psychologique, les capacités fonctionnelles, le bien-être, les interactions sociales, les statuts économique et professionnel, l'état physique.

8) D'une approche catégorielle à une approche dimensionnelle :

Le diagnostic en psychiatrie est essentiellement clinique, c'est-à-dire qu'il repose sur des entretiens structurés ou semi-structurés. Les examens complémentaires radiologiques ou biologiques ne sont utilisés en général que pour exclure une étiologie somatique aux symptômes observés (20). Le diagnostic de maladie mentale doit être considéré comme un syndrome, après l'exclusion des causes somatiques pouvant expliquer les symptômes (20). Une approche catégorielle consiste à considérer qu'un état psychopathologique est présent chez une personne quand une combinaison et un nombre de critères spécifiques sont remplis. Un diagnostic catégoriel a seulement deux valeurs possibles : présent ou absent. L'approche catégorielle propose une démarche binaire ou qualitative. Elle vise à établir l'appartenance ou non d'un individu à une catégorie diagnostique.

L'approche « dimensionnelle » implique l'existence de différences quantitatives au sein d'un continuum. Elle caractérise des symptômes par leur degré d'intensité (par ex. la dimension psychotique ou dépressive) (20). L'approche dimensionnelle est une démarche quantitative en « plus ou moins » : il s'agit d'évaluer l'intensité des différents symptômes du patient.

L'approche catégorielle détermine un seuil qualitatif entre normal et pathologique ; par contre, l'approche dimensionnelle est quantitative et présuppose l'existence d'un continuum entre normal et pathologique (21).

Si les concepts catégoriels sont familiers aux cliniciens, qu'ils ont une valeur pronostique, et qu'ils permettent de prendre des décisions thérapeutiques rapides (22), ils présentent toutefois de nombreuses limites.

Tout d'abord, une des conséquences d'une approche catégorielle, comme celle du DSM, est la fréquence de la cooccurrence chez un même patient de plusieurs troubles.

De plus, il s'avère qu'un grand nombre de diagnostics faisant partie de catégories distinctes sont sous-tendus par des facteurs étiologiques communs. Certaines manifestations psychopathologiques ne sont pas représentées par des catégories distinctes. Ces éléments transdiagnostiques sont des cibles potentielles pour des interventions thérapeutiques pouvant s'avérer efficaces dans les différents diagnostics où ces éléments sont présents (23). Ainsi, une approche dimensionnelle centrée sur ces éléments transdiagnostiques plutôt que sur des catégories diagnostiques présente de nombreux avantages. Par exemple, l'hallucination, peu spécifique d'un diagnostic donné, s'envisage davantage actuellement comme une dimension clinique transnosographique (24). Cet auteur défend l'idée d'une classification en psychiatrie qui reposerait sur un système de dimensions cliniques transnosographiques, y compris une dimension transnosographique de la psychose (24).

Ensuite, le nombre de catégories diagnostiques n'a cessé d'augmenter à travers les éditions successives du DSM, sans que l'on ait réussi à identifier des groupes cliniques stables, homogènes, cohérents, susceptibles d'être représentés par des catégories

spécifiques bien délimitées (article actuel). Le DSM-I de 1952 comprenait 106 diagnostics issus de la littérature psychanalytique. Le DSM-V dénombre plus de 500 catégories.

Par ailleurs, l'approche catégorielle favoriserait la stigmatisation. En attribuant une étiquette à un patient, elle influencerait le regard et les attitudes des autres à son égard. De plus, cela peut déterminer la manière dont le patient lui-même se perçoit. Au total, le diagnostic peut se révéler stigmatisant pour le patient, surtout chez les jeunes, à la fois dans la manière dont l'individu se perçoit et dans la manière dont la société le considère (20).

Il existe une grande hétérogénéité chez les patients recevant un même diagnostic.

Enfin, l'approche catégorielle ne permet pas de quantifier la sévérité des symptômes présents. Il arrive qu'une plainte d'un patient à l'origine d'une souffrance psychologique significative ne corresponde à aucune catégorie diagnostique du fait de l'absence des critères nécessaires à l'établissement du diagnostic. Ces syndromes peuvent avoir pour conséquence un dysfonctionnement du patient objectivable dans sa vie quotidienne. Une approche dimensionnelle permettrait de mieux identifier et prendre en compte ces syndromes (25).

II) Évaluer l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie :

A) Le handicap chez les sujets atteints de schizophrénie :

1) Historique des schizophrénies :

a) La Naissance et la diffusion d'un concept :

C'est Eugène Bleuler, en 1911, dans son ouvrage intitulé *Dementia praecox* ou *Groupe des schizophrénies*(26), qui propose de regrouper les trois entités suivantes : le délire paranoïde ; l'hébéphrénie et la catatonie, dans le groupe des « schizophrénies ». Le travail de Bleuler s'intègre dans l'évolution de la nosographie de son époque. Il fait la synthèse d'une pensée nosographique débutée au début du XIXème siècle par Bayle (la paralysie générale), et qui s'est enrichie au fur et à mesure du temps des contributions des différents cliniciens et courants de pensée des trois principales écoles européennes.

L'école nosographique française repose sur une approche clinique de la classification des troubles mentaux. En France, en 1822, Antoine Bayle individualise la « paralysie générale » associant des symptômes psychiatriques et neurologiques. C'est en 1879 que Fournier en précise l'origine syphilitique. En 1860, Bénédicte Augustin Morel décrit finement un patient de 14 ans atteint d'une « démence précoce » dans *Le Traité des Maladies*

Mentales. En 1912, Philippe Chaslin établit un groupe provisoire de folies discordantes caractérisées par « la discordance » dans son livre intitulé *Éléments de sémiologie et clinique mentale*.

En Allemagne, les maladies mentales sont des groupes constitués en fonction de pronostics évolutifs communs, ou en fonction d'une pathologie hypothétique. Kahlbaum en 1871 individualise l'hébéphrénie, puis la catatonie en 1874, et enfin l'héboïdophrénie en 1889. Kraepelin considère que seul le pronostic évolutif peut conduire en médecine mentale à une classification rationnelle. Il décrit les délires paranoïdes, qu'il oppose aux délires paranoïaques qu'il qualifie de « durable, avec conservation complète de la clarté et de l'ordre dans la pensée, le vouloir et l'agir ». En 1899, Kraepelin, dans la sixième édition du *Traité de psychiatrie*, réunit la catatonie, l'hébéphrénie et le délire paranoïde sous le terme de « démence précoce », du fait de leur mauvais pronostic évolutif. Dans la huitième édition il décrit le groupe des « abêtissements endogènes » dont la caractéristique centrale est la dissociation de la pensée. Dans ce groupe, Kraepelin distingue la paraphrénie, de bon pronostic, et la démence précoce, au pronostic plus péjoratif.

En Suisse, en 1906, Jung, chargé par Bleuler d'étudier les « associations verbales » au Burgholzli, publie *Études sur les associations verbales*. Cela ne semble pas étranger à l'essor du terme de « dissociation » et à l'évolution de la pensée de Bleuler.

Bleuler, dans *Dementia Praecox* définit le concept de schizophrénie comme « un groupe de psychoses qui évoluent tantôt sur le mode chronique, tantôt par poussées, qui peut s'arrêter ou même rétrocéder à n'importe quel stade, mais qui ne permet sans doute

pas de *restitutio ad integrum* complète », « il existe dans tous les cas une scission nette des fonctions psychiques ». Enfin, Bleuler propose quatre sous-types de schizophrénie : catatonique, hétéphrénique, paranoïde et simple, et il présente également les diagnostics différentiels de ces troubles, comme par exemple les états épileptiques, les délires hallucinatoires alcooliques, les psychoses maniaco-dépressives. À la démence précoce de la nosographie de Kraepelin, Bleuler va apporter le support « pathogénique » responsable de la maladie : le « relâchement des associations ». Cette scission du fonctionnement psychique des patients donne naissance au terme « schizophrénie », qui signifie étymologiquement parlant « scission de l'esprit ».

Bleuler présente ses conceptions en français en 1926 lors du Congrès des aliénistes et neurologistes de France et des pays de langue française.

Le psychiatre français Henri Claude (1869-1945) présente lors de ce congrès le rapport intitulé *Démence précoce et schizophrénie* (27). Il établit une distinction entre démence précoce et schizophrénie.

L'introduction en France de la notion de schizophrénie passe également par un élève de Bleuler, Eugène Minkowski (1885-1972), qui publie en 1927 un ouvrage sur la schizophrénie(28).

Tout comme Minkowski, Henri Ey (1900-1977) est l'un des principaux introducteurs de la pensée de Bleuler en France. Dès 1926, il publie avec Paul Guiraud (1882-1974) un article dans les *Annales médico psychologiques*(29). Ey et Guiraud reconnaissent la précision de la description clinique faite par Bleuler, mais s'étonnent « du grand nombre de

syndromes disparates que Bleuler force à entrer dans le cadre de la schizophrénie ». En 1955, dans la première édition de l'*EMC (Encyclopédie médico-chirurgicale) Psychiatrie*(30), Henri Ey rédige le chapitre intitulé *Groupe des psychoses schizophréniques et des psychoses délirantes chroniques*, ainsi qu'un chapitre proposant un historique de ce qu'il nomme « groupe des schizophrénies » .

b) La schizophrénie dans la nosographie du milieu du XXe

Les symptômes de premier rang de Kurt Schneider (Allemagne, 1897-1967)

Kurt Schneider hiérarchise les symptômes de la schizophrénie en fonction de leur impact sur le diagnostic faisant ainsi émerger des symptômes de premier rang et de deuxième rang (31).

Les symptômes de premier rang, pathognomoniques de la schizophrénie, sont : l'écho de la pensée, les hallucinations acoustico-verbales sous forme : de voix dialoguant entre elles, de voix commentant les actes, le vol de la pensée, la pensée imposée, la divulgation de la pensée, la perception délirante, les sentiments et actes imposés. Qu'un seul de ces symptômes soit présent et le diagnostic de schizophrénie peut alors être posé. En leur absence, c'est l'accumulation de symptômes de second rang qui peut permettre de poser le diagnostic, tels que : les troubles de la perception, l'intuition délirante, la perplexité, les variations de l'humeur, l'appauvrissement des affects.

On remarque que ces symptômes de premier rang correspondent aux symptômes accessoires de Bleuler.

Cette classification a un écho considérable et marque de son empreinte la rédaction du DSMIII (32).

c) De 1952 au concept actuel de schizophrénie

La naissance du DSM et son évolution vers le DSM III

Le XXe siècle est marqué par les découvertes pharmacologiques : le premier neuroleptique : la chlorpromazine, les premiers antidépresseurs : l'imipramine et les IMAO, le premier thymorégulateur : les sels de lithium.

En 1949, l'Organisation Mondiale de la Santé publie sa sixième révision du manuel de la Classification Internationale des Maladies (CIM), en incluant pour la première fois une section des troubles mentaux. Le DSM I, manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, est publié en 1952, influencé par les courants psychodynamiques et psychanalytiques. Le DSM II, en 1968, étend encore plus le nombre de catégories de maladies et reste fidèle à la tradition psychodynamique du DSM I.

Le changement d'orientation s'opère en 1960 lorsqu'un groupe de psychiatres de l'université Saint-Louis se réunit à Washington. Le groupe de Washington, comprenant les Dr

Blashfield, Guze, Strauss, Katz, Kendell et Klerman, prennent les rênes de la rédaction du DSM III (33). Ils défendent l'idée que la psychiatrie est une branche de la médecine qui doit utiliser les méthodes scientifiques et fonder sa pratique sur la connaissance scientifique.

Le DSM III sort en 1980 et il constitue une rupture radicale avec le DSM II. Il s'écarte des théories psychanalytiques. Ce manuel de référence devient une présentation somatique des pathologies, considérées sous l'angle uniquement bio-médical.

Crow ou le modèle bisyndromique

C'est dans ce contexte qu'en 1980 T.J Crow intègre les différentes connaissances acquises sur la schizophrénie dans un modèle bisyndromique. Il y fait la synthèse des plus récentes données cliniques, biochimiques, neuroanatomiques, des profils de réponse pharmacologique aux neuroleptiques et de l'hypothèse dopaminergique, définissant ainsi deux types de schizophrénies, appelées type I et type II.

Le type I se manifeste cliniquement avec au premier plan une symptomatologie positive, c'est à dire : délire, hallucinations, troubles de la pensée. Cette symptomatologie est aiguë et réversible ; elle n'entraîne pas d'affaiblissement intellectuel et répond favorablement aux neuroleptiques, car le processus psychopathologique supposé est l'augmentation du nombre de récepteurs à la dopamine.

Le type II lui est en tous points opposé. La symptomatologie prépondérante est

négative : émoussement affectif, avolition, pauvreté de la parole. Cette symptomatologie est chronique et irréversible. Elle évolue vers le fléchissement des capacités intellectuelles. Sa réponse aux neuroleptiques est mauvaise. L'hypothèse psychopathologique sous-jacente est celle d'une diminution de la masse cellulaire en association à des modifications structurales cérébrales (comme l'élargissement ventriculaire que Crow décrit dans ses recherches anatomo-cliniques comme plus corrélé au type II).

Nancy Andreasen ou la conception bidimensionnelle

En 1982, Nancy Andreasen, dans la continuité des travaux de Crow, propose un modèle qui définit une symptomatologie positive et une symptomatologie négative. Ceci permet de répartir les formes cliniques en trois variantes : symptomatologie positive prédominante, symptomatologie négative prépondérante ou coexistence de manière à peu près équivalente des deux types, autrement dit mixte.

Ainsi Nancy Andreasen définit les symptômes positifs comme : les hallucinations, les idées délirantes, les bizarreries du comportement et les troubles de la pensée. Les symptômes négatifs sont : l'alogie, l'avolition, l'anhédonie, le repli, l'émoussement des affects(34).

Sur les bases de cette dichotomie, deux outils psychométriques solides sont élaborés par Andreasen : la SANS (Scale for the Assessment of Negative Symptoms) (34) pour les symptômes négatifs et la SAPS pour les positifs (Scale for the Assessment of Positive

Symptoms) (35). Encore largement utilisés de nos jours, ils permettent de définir le sous type prépondérant chez les patients atteints de schizophrénie.

Andreasen retrouve également, en association à la forme négative, des éléments cliniques déjà décrits par Crow, comme par exemple : une évolution chronique, une mauvaise réponse aux neuroleptiques, un affaiblissement cognitif et un pronostic évolutif péjoratif. Elle y ajoute une mauvaise adaptation pré morbide.

En 1987, Kay complète ces échelles en modifiant quelques critères et en y intégrant une troisième dimension de psychopathologie générale. Il crée ainsi la PANNS (Positive And Negative Syndrome Scale) (36).

Carpenter ou la forme déficitaire

Pour Carpenter en 1988 (37), le *syndrome* déficitaire ne doit être qu'une terminologie en référence à une description clinique, sans que soit engagé une quelconque notion d'étiologie, de durée ou d'évolution. A contrario, la *forme* déficitaire est une catégorie de trouble schizophrénique, qui se caractérise par une symptomatologie négative primaire, prononcée et persistante.

Cette distinction est bien plus qu'une différence de terminologie, c'est un apport clinique fondamental, faisant émerger un sous-type distinct de schizophrénie. En effet, Carpenter discrimine les symptômes négatifs primaires qui sont inhérents au seul processus

schizophrénique, et les symptômes négatifs secondaires, qui eux sont le fait de causes extrinsèques, tels que l'humeur dépressive, les effets des médicaments, le déficit intellectuel, l'isolement social.

La conception du DSM-5 sur les bases du DSM IV et du DSM III :

Le DSM-III : rendre l'évaluation psychiatrique plus objective :

Le DSM-III, publié en 1980, a marqué une rupture fondamentale avec la psychiatrie traditionnelle et les éditions précédentes du DSM (I-1952, II-1968), car il établissait pour la première fois des listes de critères diagnostiques observables avec une meilleure fiabilité inter-juges.

La construction du DSM-III a été un choix stratégique devant la position de plus en plus fragile de la psychiatrie aux Etats-Unis, qui se voit reprocher une trop grande subjectivité des diagnostics. Le DSM-III était un outil « athéorique » fondé essentiellement sur des critères objectivables (« *bottom-up* ») de la même manière par tout psychiatre ou psychologue, quelle que soit son orientation théorique. Le DSM-III se différenciait donc des DSM-I et II, fortement empreints des conceptions psychanalytiques (20)(38)(39). Le DSM-III représentait également une réponse aux critiques issues du « courant anti-psychiatrie », qui accusait la psychiatrie de confondre la psychopathologie avec les problèmes moraux et sociaux (38)(39).

Le DSM-III affirme l'appartenance de la psychiatrie à la médecine et cherche à augmenter le caractère scientifique objectivable des catégories des troubles mentaux et à mieux comprendre leur enracinement biologique.

Le DSM-5 : vers une approche dimensionnelle

Le DSM-5 définit un trouble mental comme étant « *un syndrome caractérisé par des perturbations cliniquement significatives de la cognition, de la régulation des émotions ou du comportement qui sont les reflets d'un dysfonctionnement des processus psychologiques, biologiques ou développementaux impliqués dans le fonctionnement mental* ». Selon le DSM-5, les troubles mentaux sont généralement associés à une importante détresse ou à un handicap dans les activités sociales, professionnelles ou de loisir. De plus, le trouble mental ne doit pas être simplement la réponse attendue et culturellement admise à un événement particulier (par exemple le décès d'un être cher), ni un comportement socialement considéré comme déviant (par ex., politique, religieux ou sexuel), ni le résultat d'un conflit avec la société (40).

On note des modifications dans l'approche catégorielle de la schizophrénie lors du passage au DSM-5.

- Au moins l'un des deux symptômes observés doit être :

- un délire,
- une hallucination ou
- une désorganisation du discours.

Une désorganisation du comportement et la présence de symptômes négatifs seuls ne sont donc plus suffisantes pour faire le diagnostic.

- Le terme « émoussement affectif » a été remplacé par « réduction de l'expression émotionnelle » (*restricted affect*). Le terme « alogie » a été supprimé.
- Concernant le critère D (trouble de l'humeur ou schizo-affectif) on note la disparition des épisodes mixtes comme définition d'un épisode affectif. Ces épisodes mixtes sont considérés comme extrêmement rares d'après les experts.
- Dans le DSM-5, pour que le diagnostic de trouble schizo-affectif puisse être posé, le patient doit présenter une fois dans sa vie pendant au moins deux semaines des symptômes psychotiques, en dehors du trouble de l'humeur, et ce dernier doit être présent durant la majorité du trouble actif et résiduel. L'évaluation de la présence d'un trouble majeur de l'humeur doit se faire sur la durée totale du trouble et pas uniquement sur l'épisode en cours. Ce changement est dû au fait que ce diagnostic avait une mauvaise stabilité en test-retest.

- Le changement le plus important dans le DSM- 5 concernant la schizophrénie est la disparition de tous les sous-types (paranoïde, désorganisé, catatonique, indifférencié, résiduel) en raison de leur manque de stabilité et d’une faible validité et fiabilité (41)(42). Il est à noter que le trouble catatonique figure toujours dans le chapitre du spectre de la schizophrénie mais qu’il est dorénavant transdiagnostique, pouvant apparaître dans le cadre de troubles schizophréniques, des troubles de l’humeur, du développement, d’affections médicales ou non spécifiées.

Changements dans le DSM-5, par rapport au DSM-IV-TR, pour la schizophrénie(20)(43)(42).

DSM-IV-TR	DSM-5
A. symptômes caractéristiques	- Disparition des critères de premier rang de Schneider - Au moins l’un des 2 symptômes observés devrait être des idées délirantes, des hallucinations ou une désorganisation du discours
B. Fonctionnement	Pas de changements
C. durée	Pas de changements
D. Trouble de l’humeur ou schizo-affectif	Pas de changements, mais le trouble schizo-affectif est modifié (79)
E. Abus de substance/trouble somatique	Pas de changements
F. Trouble envahissant du développement	Pas de changements
sous-type	Disparition de tous les sous-types

Le DSM-5 introduit l’aspect dimensionnel (44)(45) et propose deux échelles : la *Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom Severity* (ou l’échelle clinique de

l'évaluation des dimensions de la sévérité des symptômes psychotiques) pour la schizophrénie et la *DSM-5 Level 1 Cross-Cutting Symptom Measure* (ou l'échelle *DSM-5 d'auto-évaluation symptomatique transversale niveau 1*), pour chaque diagnostic psychiatrique.

Les 8 dimensions de la *Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom Severity* (ou *l'échelle clinique de l'évaluation des dimensions de la sévérité des symptômes psychotiques*), cotées chacune de 0 (absent) à 4 (sévère), contiennent les cinq symptômes du critère A de schizophrénie (hallucinations, délire, désorganisation du discours, comportement psychomoteur anormal, symptômes négatifs), ainsi que la manie, la dépression et l'altération des fonctions cognitives. L'échelle évalue l'état du patient pendant la semaine passée. Elle peut être utilisée pour mesurer l'évolution de la sévérité du trouble et la réponse du patient au traitement. Ces dimensions s'appliquent seulement à la schizophrénie et non à l'ensemble des psychoses.

L'échelle *DSM-5 d'auto-évaluation symptomatique transversale niveau 1*, pour les adultes, évalue la présence et la sévérité de 13 domaines ou symptômes psychiatriques au cours des deux dernières semaines. Les items de l'échelle ne se rapportent pas à un trouble spécifique et ils ne sont pas destinés à être diagnostiques. Cette mesure a été développée pour être un outil auxiliaire et donner aux cliniciens des évaluations quantitatives qui caractérisent les patients d'une manière qui est simple, utile et cliniquement significative (40)(46), avec l'aide ou non d'un proche. La cooccurrence et la sévérité de ces symptômes affectent de manière significative le pronostic et le traitement de nombreux troubles

mentaux (46). Le questionnaire se compose de 23 questions. Les items sont cotés sur une échelle de 5 points (de 0 = jamais à 4 = sévère / presque tous les jours). Les items de cotation supérieure ou égale à 2 demandent une évaluation plus élaborée de ce domaine en utilisant des *DSM-5 Level 2 Cross-Cutting Symptom Measures* (40)(46).

Dans le DSM-5, l'évaluation dimensionnelle des symptômes et des signes psychotiques par des échelles spécifiques de sévérité est seulement élaborée pour la schizophrénie.

2) Sémiologie clinique actuelle des schizophrénies (47) :

a) Le syndrome positif :

Les idées délirantes

Les idées délirantes correspondent à des altérations du contenu de la pensée entraînant une altération du contact avec la réalité. Les idées délirantes font l'objet d'une conviction inébranlable, inaccessible au raisonnement ou à la contestation par les faits. Il s'agit d'une « évidence interne », pouvant être plausible ou invraisemblable, mais qui n'est généralement pas partagée par le groupe socioculturel du sujet. Dans la schizophrénie, la

prévalence des idées délirantes est estimée à plus de 90 %. On décrit les idées délirantes par rapport à leur thème, mécanisme et structure ou organisation.

Le thème de l'idée délirante correspond au sujet principal sur lequel porte cette idée. Les thématiques peuvent varier, être uniques ou multiples, s'associer entre elles de façon plus ou moins logique. Dans la schizophrénie, les thèmes sont multiples et hétérogènes : thème de persécution, mégalomane, mystique, de filiation (le sujet étant persuadé d'avoir d'illustres ascendants), somatique, érotomane, d'influence, de référence.

Le mécanisme de l'idée délirante correspond au processus par lequel l'idée délirante s'établit et se construit. Il s'agit du mode d'élaboration et d'organisation de l'idée délirante. Il existe 4 types de mécanismes à l'origine des idées délirantes : les mécanismes interprétatif, hallucinatoire, intuitif et imaginatif.

Le degré de systématisation évalue l'organisation et la cohérence des idées délirantes. Une idée délirante est considérée peu systématisée lorsque l'organisation est floue, vague et peu cohérente. Dans la schizophrénie, on retrouve dans la majorité des cas des idées délirantes non systématisées, floues, sans logique, incohérentes, contrairement au trouble délirant persistant de type persécution au cours duquel les idées délirantes sont généralement systématisées et où la cohérence donne une certaine logique à la production délirante.

L'adhésion aux idées délirantes, qui correspond au degré de conviction attaché à ces idées, est variable, mais peut être élevée. Lorsque la conviction est inébranlable, inaccessible

au raisonnement et aux critiques, l'adhésion est dite « totale ». Lorsque l'adhésion est partielle, le patient est en mesure de critiquer ses propres idées délirantes.

Le retentissement émotionnel et comportemental est évalué systématiquement : le niveau d'anxiété, souvent majeur, le risque suicidaire, et le risque de passage à l'acte hétéroagressif et autoagressif.

Les hallucinations

L'hallucination est définie comme une perception sans objet. Dans la schizophrénie 75% des patients présentent des hallucinations, notamment en phase aiguë.

Les hallucinations psychosensorielles relèvent de manifestations sensorielles. Dans la schizophrénie, tous les sens peuvent être touchés.

Les hallucinations les plus fréquentes sont les hallucinations auditives présentes chez environ 50 % des patients. Il peut s'agir de sons simples (sonnerie, mélodie), mais le plus souvent il s'agit de voix nettement localisées dans l'espace, on parle alors d'hallucinations acoustico-verbales.

Les hallucinations visuelles touchent quant à elles 30 % des patients atteints de schizophrénie. Elles peuvent être élémentaires (lumières, taches colorées, phosphènes,

ombres, flammes, flashes, parfois formes géométriques), ou plus complexes (objets, figures, scènes, etc.) sous forme de scènes visuelles.

Les hallucinations tactiles (sens du toucher superficiel) sont présentes chez environ 5 % des patients souffrant de schizophrénie.

Les hallucinations touchant les autres sens sont moins fréquentes. Parmi elles, les hallucinations gustatives (modification du goût des aliments par exemple), les hallucinations olfactives qui portent le plus souvent sur des mauvaises odeurs. Les hallucinations cénesthésiques intéressent la sensibilité interne.

Les hallucinations intrapsychiques correspondent à un phénomène psychique, vécu dans la propre pensée du patient sans manifestation sensorielle. Ces hallucinations ne présentent pas de caractère de sensorialité ni de spatialité ; elles sont perçues comme des phénomènes intrapsychiques étrangers au sujet. La pensée prend alors une forme hallucinatoire avec des voix intérieures, des murmures intrapsychiques. Le sujet souffrant de ce type d'hallucinations peut entendre ses pensées comme si elles venaient d'autrui et a l'impression de vol, de divulgation de la pensée, de transmission de la pensée, de pensées imposées. Dans le phénomène d'écho de la pensée, le sujet entend ses propres pensées répétées à voix haute, comme renvoyées par un écho. Ces phénomènes sont aussi appelés « perte de l'intimité psychique ».

Historiquement, les hallucinations intrapsychiques étaient distinguées en « automatisme mental » et « syndrome d'influence ». Le syndrome d'influence est caractérisé

par le sentiment d'être dirigé, d'avoir sa volonté dominée, et d'avoir sa personnalité modifiée à distance. Ce syndrome peut être associé aux hallucinations psychosensorielles, notamment aux hallucinations acoustico-verbales, qui commandent ou donnent des ordres au patient. Le syndrome d'automatisme mental est marqué par des hallucinations intrapsychiques qui s'imposent à la conscience du patient, le vol et le devinement de la pensée par autrui, des commentaires des actes et de la pensée, des échos de la pensée (comme si les pensées étaient répétées à haute voix).

b) Le syndrome négatif :

Le syndrome négatif regroupe les signes cliniques qui traduisent un appauvrissement de la vie psychique.

Au niveau affectif, le syndrome négatif se traduit par l'émoussement des affects et l'anhédonie. Les affects sont émoussés et sans réaction aux événements extérieurs. Cela se traduit par l'absence d'émotions dans l'expression du visage et dans l'intonation de la voix. Au niveau physique, le regard est fixe, le corps semble figé et le sourire se fait rare. L'ensemble de ce tableau donne à l'interlocuteur une impression de froideur, de détachement et d'indifférence. Une anhédonie, qui se définit comme une perte de capacité à éprouver du plaisir, peut également être présente.

Au niveau cognitif, la pauvreté du discours ou alogie caractérise le syndrome négatif. La pauvreté du discours se manifeste par des difficultés à converser avec des réponses brèves, évasives et parfois interrompues.

Au niveau comportemental, l'apragmatisme, l'aboulie, et le retrait social sont des symptômes faisant partie du syndrome négatif. L'apragmatisme est une incapacité à entreprendre et planifier des actions. Au maximum, le patient peut rester assis ou au lit (clinophilie) à ne rien faire en permanence, jusqu'au point de négliger son hygiène (incurie). L'aboulie est une incapacité à mettre en œuvre et maintenir une action, marquée par une diminution de la motivation. Dans le syndrome négatif de la schizophrénie l'aboulie et l'apragmatisme peuvent entraîner une vie relationnelle pauvre, sans recherche de contact, ainsi qu'un retrait social.

c) Le syndrome de désorganisation :

Le syndrome de désorganisation correspond à la perte de l'unité psychique entre idées, l'affectivité et attitudes. Ce syndrome est marqué par des manifestations affectant notamment les cognitions, les émotions et les comportements.

Sur le plan cognitif, on décrit l'altération du cours de la pensée, l'illogisme, et les altérations du langage.

L'altération du cours de la pensée va se traduire par un discours diffluent (elliptique et sans idée directrice), et des propos décousus parfois incompréhensibles. Le sens des phrases est obscur, le discours est hermétique et la pensée impénétrable. On retrouve également l'existence de barrages (brusque interruption du discours, en pleine phrase, suivie d'un silence plus ou moins long), et de fading (ralentissement du discours et réduction du volume sonore).

La pensée du patient désorganisé ne repose pas sur des éléments de logique communément admis, ce qui peut se traduire par : l'ambivalence (tendance à éprouver ou à manifester simultanément deux sentiments opposés à l'égard d'un même objet), le rationalisme morbide (logique incompréhensible), et le raisonnement paralogique (qui s'appuie sur des intuitions, des mélanges d'idées, des analogies). On note également une altération des capacités d'abstraction (interprétation des propos au premier degré que l'on peut évaluer par exemple en demandant la signification de proverbes).

La désorganisation au niveau cognitif se manifeste aussi par une symptomatologie touchant le langage. Le débit verbal du patient peut être variable : de très lent à très rapide, parfois associé à un bégaiement intermittent. On peut retrouver un certain maniérisme marqué par l'utilisation d'un vocabulaire précieux et décalé.

La forme du langage peut également se trouver modifiée. Ainsi, le patient va créer des néologismes (nouveaux mots), ou encore des paralogismes (nouveau sens donné à des

mots connus). Au maximum, il peut exister un véritable néolangage, jargonophasie ou schizophasie incompréhensible.

Sur le plan affectif, on retrouve le phénomène d'ambivalence affective ou discordance idéo- affective qui s'exprime par la coexistence de sentiments et d'émotions contradictoires. L'ambivalence se manifeste aussi par l'expression d'affects inadapés aux situations, par des sourires discordants et des rires immotivés témoignant de l'incohérence entre le discours et les émotions exprimées.

La désorganisation comportementale est le reflet de l'absence de relation entre les parties du corps, entre les pensées et le comportement.

On retrouve :

- Un maniérisme gestuel : mauvaise coordination des mouvements ;
- Des parakinésies : décharges motrices imprévisibles, paramimies (mimiques qui déforment l'expression du visage) ;
- Un syndrome catatonique qui est un syndrome psychomoteur associant :

- catalepsie : il s'agit d'une flexibilité cireuse des membres avec maintien des attitudes imposées,

- négativisme : attitudes de résistance voire d'opposition active pouvant aller jusqu'au refus de s'alimenter,

- troubles du comportement : stéréotypies, impulsions, ou encore écholalie (répétition non volontaire de la fin des phrases, mots ou sons de l'interlocuteur) ou échopraxie (imitation non volontaire en miroir des gestes de l'interlocuteur).

Le syndrome catatonique, décrit par Karl Kahlbaum en 1874, est un syndrome psychomoteur qui a longtemps été associé au diagnostic de schizophrénie. Cependant, plusieurs décennies de recherche clinique et pharmacologique ont permis de démontrer que le syndrome catatonique est en fait « transnosographique » et peut se rencontrer dans de très nombreuses pathologies. En psychiatrie, le syndrome catatonique est ainsi plus fréquent dans les troubles de l'humeur que dans la schizophrénie (sauf chez l'enfant). Un très grand nombre d'étiologies non-psychiatriques sont rattachées au syndrome catatonique (par exemple certaines encéphalites, certaines pathologies neuroinflammatoires, maladie d'Addison, déficit en vitamine B12). Le syndrome catatonique est important à reconnaître en pratique clinique (Échelle de Bush et Francis) car il bénéficie d'une prise en charge spécifique et de traitements efficaces comme les benzodiazépines (notamment le Temesta) et l'électroconvulsivothérapie.

d) Les autres syndromes associés :

Les altérations des fonctions cognitives

Les altérations cognitives sont fréquentes (environ 70 %) et souvent sévères dans la schizophrénie. D'un point de vue qualitatif, les domaines cognitifs reconnus les plus altérés sont les fonctions exécutives, la mémoire épisodique verbale, l'attention et la vitesse de traitement de l'information. D'autres domaines sont préservés, comme la mémoire implicite (mémoire procédurale). Les fonctions exécutives sont impliquées dans toute action orientée vers un but. Elles permettent la planification des tâches dans la vie quotidienne grâce à trois principaux processus : la flexibilité mentale (la capacité à changer de stratégie mentale et à passer d'une opération cognitive à une autre), la mise à jour d'informations dans la mémoire de travail, et l'inhibition (la capacité de supprimer l'expression ou la préparation de l'information qui perturberait le bon achèvement de l'objectif souhaité)(48). La mémoire épisodique verbale correspond à la mémoire des expériences personnelles dans leur contexte temporo-spatial et émotionnel. L'attention et la vitesse de traitement de l'information permet d'identifier un stimulus pertinent dans l'environnement, se concentrer et maintenir l'attention sur celui-ci.

Les altérations cognitives précèdent souvent le début de la maladie. Après une majoration accompagnant l'émergence des troubles psychotiques, elles restent relativement stables au cours de l'évolution de la maladie. Elles sont associées à un fort retentissement

fonctionnel (ex : absence d'emploi, difficultés à vivre de façon indépendante), à l'origine d'un handicap psychique important.

Les symptômes thymiques associés :

Les symptômes thymiques sont fréquents dans la schizophrénie. Ainsi, 80 % des patients présentent des symptômes thymiques lors d'un premier épisode psychotique.

Des symptômes maniaques (excitation psychomotrice, tachypsychie, impulsivité) sont souvent observés lors des épisodes aigus de schizophrénie. D'autre part, un épisode dépressif caractérisé post-psychotique constitue la complication la plus fréquente au décours d'un épisode aigu.

Parfois, les symptômes thymiques sont présents et constituent un épisode thymique (dépressif ou maniaque) pendant une partie conséquente de la durée totale des périodes actives et résiduelles de la maladie, on parle alors de trouble schizo-affectif.

3) Les outils diagnostiques de la schizophrénie :

La schizophrénie n'a pas reçu à ce jour une explication scientifique globale validée. Il n'existe aucun « marqueur biologique » (tests génétiques, biochimiques ou électrophysiologiques, imagerie cérébrale, etc.) de la schizophrénie (20). A ce jour, la schizophrénie est un (ou plusieurs) syndrome(s), qui repose(nt) sur une association de symptômes décrit dans le DSM.5.

a) Les critères diagnostiques de la schizophrénie selon le DSM-5

(40):

- **A.** Deux ou plus des symptômes suivants sont présents pendant une partie significative du temps sur une période d'un mois ou moins quand elles répondent favorablement au traitement). **Au moins l'un des symptômes doit être 1, 2 ou 3 :**
 1. Idées délirantes
 2. Hallucinations
 3. Discours désorganisé (coq-à-l'âne fréquents ou incohérence)
 4. Comportement grossièrement désorganisé ou catatonique
 5. Symptômes négatifs (réduction de l'expression émotionnelle, aboulie)

- **B.** Pendant une partie significative du temps depuis la survenue le début du trouble, un ou plusieurs domaines majeurs du fonctionnement tels que le travail, les relations interpersonnelles, ou les soins personnels sont nettement inférieurs au niveau atteint avant la survenue de la perturbation (ou, en cas de survenue dans l'enfance ou dans l'adolescence, incapacité à atteindre le niveau de réalisation interpersonnelle, scolaire, ou dans d'autres activités auxquelles on aurait pu s'attendre).
- **C.** Des signes permanents de la perturbation persistent pendant au moins 6 mois. Cette période de 6 mois doit comprendre au moins 1 mois de symptômes (ou moins quand ils répondent favorablement au traitement) qui répondent au critère A (c.-à-d. symptômes de la phase active), et peut comprendre des périodes de symptômes prodromiques ou résiduels. Pendant ces périodes prodromique et résiduelles, les signes de la perturbation peuvent se manifester uniquement par des symptômes négatifs ou par deux ou plus des symptômes figurants dans le critère A présents sous une forme atténuée p.ex., croyances bizarres, perceptions inhabituelles).
- **D.** Un trouble schizo-affectif et un trouble dépressif ou bipolaire avec caractéristiques psychotiques ont été éliminés soit 1) parce qu'aucun épisode dépressif majeur ou maniaque n'a été présent simultanément aux symptômes de la phase active, soit 2)

parce que si des épisodes thymiques ont été présents pendant les symptômes de la phase active, ils ne l'ont été que pour une faible proportion de la durée des périodes actives et résiduelles.

- **E.** La perturbation n'est pas due aux effets physiologiques directs d'une substance (c.-à-d. une drogue donnant lieu à abus, un médicament) ou d'une affection médicale.
- **F.** En cas d'antécédents d'un trouble du spectre autistique ou d'un trouble de la communication débutant dans l'enfance, le diagnostic additionnel de schizophrénie n'est fait que si les idées délirantes ou les hallucinations sont prononcées et sont présentes avec les autres symptômes requis pour le diagnostic pendant au moins 1 mois (ou moins quand elles répondent favorablement au traitement).

b) Les critères diagnostiques de la schizophrénie selon la CIM-10 :

Code F20 de la CIM-10 :

- **Symptômes caractéristiques** : ≥ 1 critère (1 à 4) ou ≥ 2 critères (5 à 8), pendant ≥ 1 mois, ou critère (9) pendant ≥ 12 mois (soit 1 an pour la schizophrénie simple), sans faire référence à une phase prodromique non psychotique :

1. Écho de la pensée, pensées imposées ou vol de la pensée, divulgation de la pensée.
2. Idées délirantes de contrôle, d'influence ou de passivité, se rapportant clairement à des mouvements corporels ou à des pensées, actions ou sensations spécifiques, ou perception délirante.
3. Hallucinations auditives dans lesquelles une ou plusieurs voix commentent en permanence le comportement du patient, ou parlent de lui ou autres types d'hallucinations auditives dans lesquelles une ou plusieurs voix émanent d'une partie du corps.
4. Autres idées délirantes persistantes, culturellement inadéquates ou invraisemblables, concernant p. ex. l'identité religieuse ou politique ou des pouvoirs surhumains (être capable de contrôler le temps, ou de communiquer avec des extraterrestres...).
5. Hallucinations persistantes de n'importe quel type, accompagnées soit d'idées délirantes fugaces ou à peine ébauchées, sans contenu affectif évident, soit d'idées surinvesties persistantes, ou hallucinations survenant quotidiennement pendant des semaines ou des mois d'affilée.

6. Interruptions ou altération par interpolations du cours de la pensée. Rendant le discours incohérent et hors de propos, ou néologismes.
7. Comportement catatonique : excitation, posture catatonique, flexibilité cireuse, négativisme, mutisme ou stupeur.
8. Symptômes "négatifs" : apathie importante, pauvreté du discours, émoussement affectif ou réponses affectives inadéquates (ces symptômes sont généralement responsables d'un retrait social et d'une altération des performances sociales). Il doit être clairement établi que ces symptômes ne sont pas dus à une dépression ou à un traitement neuroleptique.
9. Modification globale, persistante et significative de certains aspects du comportement, se manifestant par une perte d'intérêt, un comportement sans but, une inactivité, une attitude centrée sur soi-même, et un retrait social.

- **Critères d'exclusion :**

1. Symptômes dépressifs ou maniaques au premier plan, à moins d'être certain que les symptômes schizophréniques précédaient les troubles de l'humeur. Ou symptômes affectifs d'importance à peu près égale aux symptômes schizophréniques et se développant simultanément : trouble schizo-affectif (F25)

2. Atteinte cérébrale manifeste ou apparaissant au cours d'une épilepsie (F06.2)
3. Intoxication ou un sevrage à une substance psychoactive (F1x.5)

4) Principales notions de physiopathologie :

La schizophrénie est une maladie complexe multifactorielle dont la survenue repose sur la présence d'éléments génétiques et environnementaux interagissant entre eux.

Des facteurs génétiques : (49)

Il existe à priori deux types de prédisposition génétique à la maladie. La présence chez un individu de plusieurs variants génétiques associés à un léger sur-risque de développer la maladie augmentent sa vulnérabilité à des facteurs de risque environnementaux. Des travaux consistant à rechercher des gènes de susceptibilité à la maladie chez un grand nombre de patients (genome wide association) ont permis de détecter certains de ces gènes. Mais l'hétérogénéité du trouble et le faible effet de ces variations génétiques rendent difficile leur identification formelle. Certaines mutations ponctuelles, rares mais à effet majeur exposent à un risque beaucoup plus

important. Certaines de ces mutations pourraient altérer des gènes impliqués dans la plasticité neuronale.

Au total, probablement près de 10 % de la population serait porteuse de certains facteurs de vulnérabilité à la schizophrénie. Mais la maladie touche moins de 1 % des individus. En outre, chez deux vrais jumeaux qui ont le même patrimoine génétique, le risque de schizophrénie de l'un est de 30 à 40 % si l'autre est malade. Ainsi, même en présence de variants génétiques à effet majeur, la génétique n'explique pas à elle seule la survenue de la maladie : elle dépend également de l'environnement.

Des facteurs environnementaux : (49)

Le poids réel des facteurs environnementaux est encore mal connu, mais des travaux suggèrent que certains éléments influençant le développement cérébral (comme des problèmes au cours du développement fœtal en raison d'incompatibilité rhésus ou de complications liées à une grippe contractée pendant la grossesse) pourraient augmenter le risque de développer une schizophrénie par la suite. D'autres facteurs de risque plus tardifs sont montrés du doigt comme déclencheurs de la maladie : La consommation de substances psychogènes comme le cannabis est l'un d'entre eux. Il est maintenant établi que l'usage régulier de cannabis avant 18 ans double le risque de schizophrénie. Le fait de vivre en milieu urbain ou encore d'être enfant issu de l'immigration semble également jouer un rôle.

L'hypothèse épigénétique :

La schizophrénie est une maladie complexe qui semblerait résulter d'interactions entre gène et environnement. L'épigénétique est l'étude des changements de l'expression génique, secondaires à des mécanismes transmis par la mitose, mais réversibles. Il n'y a pas de modification de la séquence d'ADN génomique sous-jacente. Ces changements pourraient être secondaires à un facteur environnemental. Ils sont le résultat notamment de la méthylation de l'ADN (au niveau de gènes impliqués dans le neurodéveloppement ou dans les voies GABAergique, glutamatergique, dopaminergique, sérotoninergique, et dans le gène codant pour la COMT : catécho-o-méthyl-transférase étant une enzyme impliquée dans le catabolisme de la dopamine) ou de la modification des histones (au niveau de la signalisation GABAergique, H3L4). Ces facteurs de régulation épigénétique peuvent eux-mêmes être le siège d'une vulnérabilité génétique fragilisant la régulation épigénétique, en interaction ou non avec des facteurs d'environnement à risque (50). Les facteurs de risque environnementaux peuvent être pourvoyeurs de modifications épigénétiques, elles-mêmes responsables de particularités dans la transcription des gènes à long termes, pouvant participer à l'apparition d'une maladie mentale.

Des anomalies anatomiques cérébrales :

La maladie est par ailleurs associée à des anomalies anatomiques au niveau du cerveau : anomalies de la substance grise (les corps cellulaires des neurones et des glies) et de la substance blanche (les fibres nerveuses, axones et dendrites, permettant la communication entre neurones), déficit du neuropile (tissu interstitiel de la substance grise), déficit oligodendrocytaire, perte de myéline (gaine lipidique des fibres nerveuses). (49)

L'hypothèse biochimique :

La schizophrénie est associée à des anomalies biochimiques cérébrales. L'implications de facteurs biologiques dans la schizophrénie est suspectée depuis longtemps sans que leur origine primaire ou secondaire n'ait pu être déterminée avec certitude. L'observation dans les années 1950 de l'efficacité clinique des neuroleptiques est à la base du développement de l'hypothèse dopaminergique de la schizophrénie. Carlsson en 1963 démontre qu'après une injection de chlorpromazine chez des animaux on observait une augmentation puis une diminution des métabolites de la dopamine du cerveau. Parallèlement, l'observation d'états schizophréniques induits par l'administration d'amphétamines (agonistes dopaminergiques) renforce cette hypothèse. En 1976, Seeman identifie le mécanisme d'action des neuroleptiques en tant qu'antagonistes des récepteurs de type D2. Les travaux se sont ainsi orientés vers la recherche d'une hyperdopaminergie. Cependant, des résultats divergents

ont fait apparaître des limites au concept d'hyperdopaminergie. L'hypothèse actuelle est celle d'une dysrégulation du système dopaminergique et d'un déséquilibre cortico-sous-cortical. La symptomatologie positive serait sous-tendue par une hypofrontalité, responsable d'une diminution de la libération d'acide glutamique sous-corticale, qui rendrait les neurones dopaminergiques mésolimbiques hyperréactifs aux stimuli environnementaux. La symptomatologie négative proviendrait d'une baisse de libération tonique de dopamine sous-corticale, au-dessous d'un seuil critique. Les neurones dopaminergiques mésolimbiques deviendraient alors insensibles aux stimuli extérieurs. Carlsson met en avant les interactions entre le glutamate et la dopamine. Il identifie deux boucles striato thalamo corticales l'une activatrice et l'autre inhibitrice. La dopamine active la voie excitatrice et inhibe la voie inhibitrice, ces deux actions combinées facilitant l'activité locomotrice. Le glutamate, à l'inverse, renforce le frein striatal. Selon ce modèle hypothétique, un hypofonctionnement glutamatergique entrainerait une diminution du filtre striatal, et par conséquent une augmentation des influx sensoriels vers le thalamus et le cortex. D'autres hypothèses faisant intervenir la sérotonine, la noradrénaline, le système GABAergique, l'histamine, la neurotensine, la somatostatine, le BDNF (brain derived neurotrophic factor), l'hormone de croissance, l'axe corticotrope sont évoquées. Il faut restituer ces recherches dans le cadre de l'hétérogénéité probable de la schizophrénie, sur le plan étiologique et symptomatique. L'hypothèse initiale d'une simple hyperactivité dopaminergique postsynaptique a ainsi laissé la place à l'élaboration de modèles où les différents neurotransmetteurs et leurs voies de transmission s'intègrent (51).

L'hypothèse neurodéveloppementale :

Actuellement, un nombre important d'arguments vont dans le sens d'une hypothèse neurodéveloppementale. Les études épidémiologiques montrent que les facteurs de risque environnementaux significatifs sont principalement rattachés à la période pré et périnatale. Sur le plan clinique, la présence de signes d'immaturation neurologique et de dysmorphies mineures présents dès l'enfance, l'existence de prodromes infracliniques et d'anomalies cognitives précoces, et les modalités évolutives représentent des éléments qui apparaissent également liés au développement ainsi qu'à certains processus de maturation. Ces éléments sont renforcés par les données neuro-anatomiques issues de l'imagerie structurale qui révèlent la présence d'anomalies cérébrales présentes dès le début de la maladie (atrophie corticale, élargissement des ventricules, anomalie de la gyrification et de l'asymétrie cérébrale). Ainsi, l'association dans une même pathologie de facteurs de risque pré et périnataux, d'anomalies morphologiques et neurocognitives prémorbides sous-tendues par des données neuro-anatomiques et cytologiques représente un faisceau d'arguments en faveur de l'hypothèse selon laquelle certains facteurs étiopathogéniques surviennent spécifiquement au cours du développement embryon-fœtal et durant l'enfance du futur patient schizophrène (52).

L'hypothèse immunitaire :

Des anomalies précoces du système immunitaire semblent être la base des perturbations neuro-développementales qui seront observées chez les patients schizophrènes (53).

Une infection par Influenza, Herpès simplex type 2, Cytomégalovirus et Toxoplasma gondii ainsi qu'une augmentation des taux plasmatiques de CRP chez la mère durant la grossesse sont associés avec une augmentation du risque de développer une schizophrénie à l'âge adulte.

De plus, le fait d'être exposé à des virus neurotropiques de manière précoce dans l'enfance expose au risque de présenter des expériences psychotiques à l'adolescence. Par ailleurs, les adultes ayant survécu à une infection virale du système nerveux dans l'enfance présentent un risque deux fois plus élevé de schizophrénie que la population générale.

Plusieurs études d'associations pangénomiques (GWAS) ont rapporté une association très forte entre des marqueurs de la région du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) sur le chromosome 6 et le risque de développer une schizophrénie.

Des polymorphismes des gènes de l'immunité innée associés à la schizophrénie tels que l'IL1B, l'IL6, le TNF alpha ou encore l'interféron gamma ont la capacité d'induire une plus grande production de cytokines pro-inflammatoires en réponse à des facteurs de stress environnementaux.

Certains patients atteints de schizophrénie présentent des perturbations majeures du système immunitaire au niveau central et périphérique.

Les patients naïfs de traitement et présentant un premier épisode psychotique ainsi que chez les patients présentant des rechutes, il est retrouvé une augmentation des cytokines pro-inflammatoires telles que l'IL6, l'IL1B, le TNF alpha mais aussi une diminution de la cytokine anti-inflammatoire IL10.

Les patients schizophrènes présentent une réponse au stress perturbée avec une augmentation paradoxales des taux d'IL6. Les cytokines reviennent à des taux normaux après la rémission des symptômes soulignant le rôle possible de cet état inflammatoire dans la genèse des symptômes psychotiques.

Une augmentation des taux de CRP a été corrélée avec la sévérité des symptômes positifs alors que des taux élevés d'IL1B et de CRP ont été associés à des capacités cognitives dégradées.

La cascade immuno-inflammatoire observée par de multiples études dans la schizophrénie est très probablement à la base des anomalies neuro-développementales et neuro-dégénératives observées dans un sous-groupe de patients souffrant de schizophrénie.

Des anomalies immuno-inflammatoires ont des conséquences centrales et périphériques entraînant une augmentation de la perméabilité des barrières, en particulier digestives qui vont alors entraîner une dysbiose intestinale, déclencher des phénomènes auto-immuns (anticorps anti-récepteurs au glutamate, anticorps anti-NMDAr) ou encore des

rétrovirus humains endogènes (HERV W), possiblement marqueurs de sous-groupes spécifiques de patients.

HERV-W env entraîne ensuite une inhibition de la différenciation des précurseurs des oligodendrocytes via des mécanismes immuno-inflammatoires perturbant la myélinisation.

Cette inhibition pourrait être mise en lien avec les problèmes de connectivité structurale et fonctionnelle, secondaires à des anomalies de la substance blanche, retrouvés chez les patients schizophrènes.

5) Le handicap chez les patients atteints de schizophrénie :

a) Épidémiologie :

La prévalence de la schizophrénie en France est de 0,6-0,8% (47). Elle dépend de l'exposition à certains facteurs environnementaux comme la consommation de cannabis, la migration et l'urbanisation. La maladie débute généralement entre 15 et 25 ans, mais il existe des formes rares très précoces (pré-pubertaires) ou tardives (après 35 ans). L'âge d'apparition de la maladie est plus tardif chez la femme par rapport à l'homme, d'environ cinq ans. L'émergence de la pathologie est généralement précédée par des altérations cognitives et des syndromes prodromiques non spécifiques peuvent être présents deux à cinq ans avant l'émergence du trouble. Le sex-ratio de 1,4 indique une légère prédominance chez les hommes. Les principaux facteurs de risque identifiés sont de nature génétique

(variants hérités ou mutation de novo plus rarement), obstétricales (difficultés périnatales), ou environnementale (cannabis, migration, urbanisation) (47).

Selon Rouillon, en France, la pathologie schizophrénique a un retentissement considérable sur la qualité de vie des patients et de leur famille : l'évolution retrouve une bonne autonomie dans 10% des cas, une autonomie partielle permettant une vie en dehors d'une institution avec des aides humaines dans 70% des cas, et une perte d'autonomie importante nécessitant des soins médicaux constants et une surveillance rapprochée entraînant une hospitalisation prolongée ou un placement en MAS ou en foyer médicosociaux dans 20% des cas (54).

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la schizophrénie représente la huitième cause d'incapacité chez les 15-44 ans (17). En Europe, 79% des individus souffrant de schizophrénie sont sans emploi et 65% sont célibataires (55).

6) Comprendre le handicap dans les troubles schizophréniques :

a) Les facteurs pronostiques :

Le mode d'apparition de la maladie :

On distingue deux types de mode d'apparition de la maladie. Un mode insidieux (56) (57), dans lequel on distingue quelques difficultés non spécifiques apparaissant progressivement au cours de la phase prodromique, généralement diagnostiquée à

posteriori. L'évolution se prolonge par une phase d'état, pendant laquelle un diagnostic formel peut être posé. Une apparition insidieuse de la pathologie est un critère de mauvais pronostic. A l'inverse, une modalité d'apparition aiguë (56) de la schizophrénie, sans phase prodromique identifiable, est de meilleur pronostic.

L'âge d'apparition des troubles :

Plus l'apparition de la maladie est précoce, plus l'apprentissage de l'autonomie du sujet sera entravé, plus la personne présentera des difficultés ultérieures d'autonomie (57). Notons que la maladie se déclenche plus tardivement chez les sujets féminins (58) (57).

La Durée de Psychose Non Traitée :

Souvent, la phase d'état est présente depuis de nombreux mois voire années avant d'être clairement identifiée et traitée. Il s'agit de la « durée de psychose non traitée ». De plus, on sait que le traitement d'un trouble schizophrénique est émaillé de ruptures thérapeutiques, qui induisent des « périodes de psychose non traitée ». De nombreuses études relèvent des corrélations entre la durée de psychose non traitée et les difficultés d'autonomie (59) (60) (61) (62). Ces corrélations sont soit directes, soit liées à des facteurs négativement corrélés à l'autonomie (comme la réponse au traitement, ou la probabilité de rémission). Sur un plan physiopathologique, le caractère péjoratif de la « durée de psychose non traitée » et des « périodes de psychoses non traitées » sur l'évolution de la schizophrénie pourrait s'expliquer par le modèle de la « neurotoxicité de la phase psychotique » (63) (59) bien que ce modèle reste sans preuve décisive, et par les conséquences psychosociales. Par ailleurs, Caspi et al (64) ont montré que le degré de la

perte d'autonomie individuelle avant que le diagnostic de schizophrénie ne soit posé est un facteur prédictif de la résistance aux traitements antipsychotiques des patients atteints de schizophrénie ($p < 0,0001$).

b) Les déterminants de l'autonomie chez les personnes atteintes de schizophrénie :

Les pathologies mentales sont multifactorielles. Le retentissement des maladies psychiatriques sur l'autonomie des patients n'est pas le fait d'une causalité univoque. Les études recherchant les liens causaux multiples à l'origine d'une perte d'autonomie dans la vie quotidienne chez les patients soignés en psychiatrie sont des travaux quantitatifs et intégratifs, sur de grande population, afin d'évaluer le poids des différentes variables et la façon dont celles-ci s'articulent entre elles dans un modèle. Ces travaux nécessitent des outils statistiques appelés « modèles structuraux », « analyses de médiation », « analyses des différences latentes », fondés sur des modèles de régression linéaire. Ces outils tentent de mesurer l'adéquation de relations sérielles théoriques avec les données observées. Des grandes populations permettent de mesurer les covariations. L'aspect quantitatif est pertinent pour la pratique clinique. En effet, en expliquant le pourcentage de la variance expliquée par une variable vis à vis d'une autre, il est possible de prioriser les étapes d'une prise en charge, en s'attaquant aux causes les plus fortes du handicap avant de se pencher sur celles ayant peu de poids dans la genèse du handicap. Les analyses de médiation sont

également intéressantes car elles permettent de comprendre et de modéliser les liens entre les différentes variables impliquées dans la perte d'autonomie des patients. Par exemple, le lien entre deux phénomènes significativement corrélés tels la cognition et l'autonomie peut être médié par un autre facteur comme la motivation (9).

Les déterminants cliniques de l'autonomie des personnes atteintes de

schizophrénie :

De nombreux auteurs se sont intéressés aux facteurs déterminants l'autonomie dans la vie quotidienne des personnes atteintes de schizophrénie. Les signes déficitaires ou de désorganisation sont prépondérants chez les patients présentant une pathologie schizophrénique plus précoce et invalidante d'après Crow et al en 1986 (65). Kay et al en 1987 (66) allèguent que certains items cliniques de la PANSS qualifient directement le fonctionnement social du patient. Ainsi, les items *retrait affectif* et *évitement social actif* sont par définition corrélés au fonctionnement social du patient atteint de schizophrénie. Ho et al. étudient la corrélation entre la dimension positive, la dimension négative et la désorganisation (avant traitement stabilisé) de 50 patients schizophrènes lors de leur première hospitalisation en psychiatrie et leur autonomie deux ans plus tard. Ho et al. retrouvent peu de corrélation entre les dimensions positive et désorganisation et l'autonomie. Par contre, la sévérité des symptômes négatifs est corrélée positivement et significativement avec de nombreux domaines de l'autonomie : la dépendance financière ($p = 0,001$), une capacité moindre à profiter des activités récréatives ($p = 0,01$), une capacité

moins à accomplir les tâches ménagères ($p = 0,02$), des difficultés dans le fonctionnement global ($p = 0,03$) (67).

Dans la schizophrénie, ce sont les symptômes négatifs qui seraient corrélés au fonctionnement dans la vie quotidienne selon une étude de Chan et Yeung (68) chez 201 patients schizophrènes en 2008. Milev et al. ont montré que la sévérité des symptômes négatifs chez 99 schizophrènes suivis pendant 7 ans, apparaît significativement corrélée à une altération du fonctionnement global ($p = 0,0008$), des activités de loisirs ($p = 0,02$), de la vie relationnelle ($p = 0,01$) et des performances au travail ($p = 0,01$) (69). De même, Bowie et al en 2010 (70) retrouvent que les signes négatifs semblent prédictifs de l'autonomie chez les patients atteints de schizophrénie. En 2016, Galderisi et al. (71) introduisent l'avolition comme facteur prédictif de la capacité de travail. Chez des patients schizophrènes, l'alogie et l'émoussement affectif seraient d'autant plus marqués que le déficit fonctionnel est prononcé d'après Velthorst et al. en 2016 (72).

Les déterminants neurocognitifs de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :

Certains auteurs rapportent que la cognition pourrait prédire en partie l'autonomie des patients dans la vie quotidienne. Plusieurs études sur la schizophrénie ont permis de confirmer l'existence d'un lien entre les déficits cognitifs et les difficultés fonctionnelles dans la vie quotidienne (73). Dans la schizophrénie, les principaux troubles cognitifs touchent la

mémoire à long terme (épisode verbale), les fonctions exécutives et l'attention. Les domaines fonctionnels impactés par ces troubles cognitifs sont nombreux : on observe un retentissement sur l'autonomie dans les activités de la vie quotidienne, sur le fonctionnement social et relationnel (acquisition d'habiletés sociales, résolution de problèmes interpersonnels) et le fonctionnement au travail. Les troubles de la mémoire épisodique verbale sont associés au fonctionnement social et au fonctionnement au travail. Les troubles attentionnels sont corrélés au fonctionnement social. Les troubles des fonctions exécutives sont corrélés au fonctionnement social et à l'intégration dans la communauté (74).

Des travaux de synthèse d'études longitudinales sur la schizophrénie montrent que les performances cognitives ont une valeur prédictive sur le statut fonctionnel mesuré ultérieurement, y compris après plusieurs années. Cependant, il est également important de prendre en compte les autres facteurs impliqués dans l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie, comme la motivation, le soutien social et les opportunités éducatives et professionnelles (73).

Les données suggèrent un lien de causalité dans la schizophrénie entre la cognition et le fonctionnement dans la vie quotidienne, probablement médié par les symptômes négatifs et la motivation. Ainsi il est dès lors fondé de réaliser un bilan neuropsychologique aux patients schizophrènes présentant une perte d'autonomie dans leur vie quotidienne (9).

La cognition sociale, variable médiatrice de l'autonomie des personnes

atteintes de schizophrénie :

La cognition sociale est l'ensemble des processus mentaux requis pour interagir avec notre entourage. La cognition sociale est présumée porteuse d'une part plus ou moins forte de la covariance entre les troubles cognitifs et la restriction d'activité. Certaines études retrouvent un lien de médiation important entre les troubles cognitifs et le fonctionnement social mesuré par le *Social Functioning Scale* et l'*Assessment of Interpersonal Problem Solving* dans l'étude dans l'étude d'Addington et al, et par l'échelle *Global Assessment of Functioning* dans l'étude de Schmidt et al (75) (76). Dans une méta-analyse, Fett et al. démontrent que la cognition sociale est un facteur prédictif privilégié du fonctionnement communautaire dans la schizophrénie (77). Par ailleurs, Hoe et son équipe en 2012 suggèrent que les capacités en cognition pourraient prédire l'évolution des capacités en cognition sociale, chez 130 patients schizophrènes suivis pendant douze mois (78). Ainsi cela justifierait de prendre en charge en amont les troubles de la cognition avant d'intervenir en aval sur les troubles de la cognition sociale.

La motivation et l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :

La motivation est un concept. Elle peut se définir par « ce qui donne l'envie d'agir ». Berridge en 2004 la caractérise par « le processus qui permet d'*énergiser* le comportement en vue d'atteindre le but escompté ».

Gard en 2009 explique que la motivation fait office de médiateur partiel entre la cognition sociale et l'autonomie des patients mesurée grâce à l'échelle *Global Assessment of Functioning* (79). Pour Nakagami et al., le manque de motivation serait le médiateur entre la cognition et l'autonomie chez des patients schizophrènes (80). Dans cette étude l'autonomie est évaluée grâce au *Community Adjustment Form*.

La métacognition et l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie :

La métacognition regroupe les compétences du sujet requises pour la compréhension de son propre fonctionnement. C'est la capacité du sujet à se représenter ses propres activités cognitives ou affectives. Elle agit comme un guide pour le patient face à ses propres difficultés. L'absence d'insight et l'anosognosie sont de puissants freins à la prise en charge des patients.

Davies et al. en 2016, mettent en lumière chez 80 patients souffrant d'un premier épisode psychotique que la métacognition est médiatrice partielle du lien entre la cognition et la capacité fonctionnelle à réaliser des tâches de la vie quotidienne évaluée grâce à l'*UPSA (UCSD Performance Based Skills Assessment)*. (81)

Ainsi pour certains patients, les faibles capacités de métacognition constituent un frein majeur à l'accomplissement de la vie quotidienne et à leur autonomie. La remédiation

métacognitive constitue un espoir à ce jour pour ces patients bien que les études portant sur son efficacité dans la schizophrénie révèlent des résultats contrastés (82).

c) Les facteurs qui influencent la qualité de vie chez les patients

schizophrènes :

Les points de vue du psychiatre et du patient sont très divergents concernant la conception de la qualité de vie et de ce qui la détermine. La conception psychiatrique est centrée sur la maladie, les symptômes et les incapacités. Il semble que ce soit davantage les conditions et le style de vie qui importent pour le patient (83).

Les deux types de qualité de vie ne seraient pas associés aux mêmes facteurs : alors que les symptômes dépressifs et le fonctionnement cognitif seraient les meilleurs prédicteurs de la qualité de vie subjective, les symptômes négatifs prédiraient quant à eux la qualité de vie objective (84).

La qualité de vie est meilleure chez les patients schizophrènes mariés, ceux qui ont un travail rémunéré, ceux qui habitent dans un logement de leur choix (85). Les antipsychotiques de seconde génération améliorent significativement plus la qualité de vie que ceux de première génération. Les interventions psychothérapeutiques (case management et réhabilitation) améliorent la qualité de vie (86).

La qualité de vie corrèle négativement avec les symptômes dépressifs et anxieux. La persistance de symptômes dépressifs est liée à une plus mauvaise qualité de vie, que les patients soient ou non en rémission (86).

B) Les principaux outils utilisés pour évaluer les patients atteints de schizophrénie :

1) Caractéristiques des outils utilisés en psychiatrie pour l'évaluation des patients :

Les deux principales qualités recherchées pour un outil d'évaluation sont la validité et la reproductibilité.

Un instrument est valide lorsqu'il mesure réellement ce qu'il est prétendu mesurer. Une grille validée ne doit pas être modifiée, ni panachée avec une autre. Il est indispensable qu'une grille soit utilisée en respectant les règles de recueil des différentes variables et les consignes d'interprétation des résultats.

On distingue la validité de critère et la validité de construit selon qu'il existe ou non un instrument de référence (*gold standard*) :

-S'il existe un instrument de référence, la validité de critère est vérifiée en comparant l'instrument testé à celui de référence. Cette validité dépend de la sensibilité, de la spécificité, et de la valeur prédictive positive de l'instrument testé. La sensibilité d'un outil d'évaluation de la dépendance est la proportion de sujets classés dépendants par l'outil parmi tous les sujets réellement dépendants. La spécificité est la proportion de sujets classés indépendants par l'outil parmi ceux réellement indépendants. La valeur prédictive positive est la proportion de sujets dépendants classés comme tels par l'outil.

-S'il n'existe pas d'outil de référence la validité de construit est alors étudiée. Pour vérifier ce type de validation, on attend de l'instrument testé qu'il fournisse un résultat identique dans la même situation. Ainsi, dans le cadre de l'évaluation de la dépendance, on peut attendre de l'instrument testé qu'il distingue les populations selon la médicalisation de leur structure d'hébergement. On peut également attendre de l'outil testé qu'il soit corrélé avec une mesure de charge de soins infirmiers. Plusieurs études sont habituellement nécessaires pour prouver la validité de construit d'un outil.

Un outil est reproductible lorsqu'il donne des résultats comparables dans des situations comparables. On distingue les fidélités inter-juges et intra-juges. Pour la fidélité inter-juge, on recherche la concordance des résultats obtenus par deux ou plusieurs examinateurs qui évaluent le sujet avec le même outil. Pour la fidélité intra-juge, ou fidélité test-retest, on recherche la stabilité de la mesure en comparant les résultats de plusieurs évaluations du même sujet effectuées plusieurs fois par le même examinateur.

2) Les principaux outils cliniques des sujets atteints de schizophrénie :

La SANS (Scale for the Assessment of Negative Symptoms) (87) **et la SAPS** (Scale for the Assessment of Positive Symptoms) (88) : Ces deux échelles complémentaires ont été proposées par Andreasen pour évaluer la sévérité des troubles et leur évolution sous traitement.

La SANS comprend 25 items regroupés en cinq dimensions : retrait ou pauvreté affective, alogie, avolition-apathie, anhédonie-retrait social, attention. Chaque item peut être coté de 0 à 5.

La SAPS est constituée de 34 items répartis en quatre domaines : hallucinations, idées délirantes, bizarrerie du comportement, troubles de la pensée formelle non déficitaire. Chaque item peut être coté de 0 à 5.

La PANSS (Positive and Negative Syndrome Scale) (36) :

La PANSS est l'outil le plus utilisé dans l'évaluation et le suivi des patients schizophrènes. Cette échelle proposée par Kay et al. En 1987 constitue un outil d'évaluation clinique et dimensionnelle des patients schizophrènes. Elle comporte 30 items répartis en

trois sous-échelles : positive, négative, et psychopathologie générale. Les items sont cotés de 1 à 7 selon la sévérité.

La BPRS (Brief Psychiatric Rating Scale) (89) :

Échelle de psychopathologie générale composée de 18 items dont l'intensité est cotée de 1 à 7. Elle est destinée à évaluer la sévérité de la pathologie.

L'échelle de Calgary :

Cette échelle d'hétéro évaluation validée est conçue en 1990 par D. Addigton et J. Addigton(90) pour évaluer l'épisode dépressif caractérisé chez des personnes atteintes de schizophrénie.

Elle a été traduite en français en 1998 par D. Bernard et al.

L'outil a été élaboré à partir de l'échelle de Hamilton et du Present State Examination mais il prend en compte la symptomatologie négative et des éventuels effets extrapyramidaux des neuroleptiques.

Le questionnaire comporte 9 items (humeur triste, désespoir, autodépréciation, idées de référence à thème de culpabilité, culpabilité pathologique, dépression matinale, éveil précoce, idées suicidaires et dépression observée) et il porte sur les deux dernières semaines.

Le temps de passation est d'environ quinze minutes.

La CRDPSS : la Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom

Severity :

Le DSM-5 introduit l'aspect dimensionnel (44) (45) et propose la *Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom Severity* (ou l'échelle clinique de l'évaluation des dimensions de la sévérité des symptômes psychotiques), pour la schizophrénie.

Les 8 dimensions de la *Clinician-Rated Dimensions of Psychosis Symptom Severity* (ou l'échelle clinique de l'évaluation des dimensions de la sévérité des symptômes psychotiques), cotées chacune de 0 (absent) à 4 (sévère), contiennent les 5 symptômes du critère A de schizophrénie (hallucinations, délires, désorganisation du discours, comportement psychomoteur anormal, symptômes négatifs), ainsi que la manie, la dépression et l'altération des fonctions cognitives. L'échelle évalue l'état du patient pendant la semaine passée. Elle peut être utilisée pour mesurer l'évolution de la sévérité du trouble et la réponse du patient au traitement. Ces dimensions s'appliquent seulement à la schizophrénie et non à l'ensemble des psychoses.

3) Les principaux outils utilisés pour évaluer la cognition chez les sujets atteints de schizophrénie :

La plupart des sujets atteints de schizophrénie présentent des déficits dans différents domaines cognitifs (principalement en mémoire de travail, attention, et fonctionnement exécutif). Plusieurs études ont également montré que les déficits cognitifs sont associés à des déficits sociaux et à des performances inférieures dans certains domaines fonctionnels (91) (92). Les thérapies médicamenteuses actuelles sont particulièrement efficaces pour atténuer les symptômes positifs, mais elles n'ont qu'une influence minimale sur la symptomatologie négative et cognitive (93). Il n'existe pas de recommandations au sujet de la nature et de la fréquence à laquelle les évaluations cognitives doivent être réalisées chez les sujets atteints de schizophrénie.

Plusieurs instruments de mesure fiables et valides peuvent être utilisés pour évaluer la cognition chez les patients schizophrènes.

La MCCB (MATRICS Consensus Cognitive Battery):

L'un des principaux objectifs de l'initiative MATRICS (Measurement And Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia) du NIMH (National Institute of Mental Health) était de développer une batterie de tests cognitifs permettant d'évaluer de façon

standardisée l'influence des antipsychotiques et/ou des interventions psychosociales (94) (95). Le projet MATRICS a permis d'identifier 7 domaines cognitifs dans lesquels les patients schizophrènes présentent souvent de nets déficits : la vitesse de traitement, l'attention/vigilance, mémoire de travail, apprentissage verbal, apprentissage visuel, raisonnement/résolution de problèmes et cognition sociale). Pour chacun de ces domaines, un ou plusieurs tests neuropsychologiques ont été sélectionnés sur la base de l'opinion d'experts et de leurs caractéristiques psychométriques au sein de la population schizophrène (96). Au final, la batterie de tests MCCB (MATRICS Consensus Cognitive Battery) se compose de 10 tests pour 7 domaines cognitifs.

Domaine cognitif	Test neuropsychologique
Vitesse de traitement	<i>Trail making A</i>
	<i>Category fluency</i>
	<i>Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia symbol coding</i>
Attention/vigilance	<i>Continuous performance test-identical pairs</i>
Mémoire de travail	<i>Sous-test Spatial Span de la Wechsler Memory Scale-III</i>
Apprentissage verbal	<i>Letter-number span</i>
Apprentissage visuel	<i>Hopkins Verbal Learning Test-revised</i>
	<i>Brief Visuospatial Memory Test-revised</i>
Raisonnement/résolution des problèmes	<i>Sous-test des labyrinthes de la Neuropsychological assessment Battery</i>
Cognition sociale	<i>Composant «managing emotions» du Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test</i>

La MCCB (MATRICS Consensus Cognitive Battery) (96)

Cette batterie de tests cognitifs est essentiellement utilisée dans le cadre de la recherche clinique. En effet, étant relativement approfondie, elle demande du temps pour être effectuée. Elle n'est pas très appropriée pour la pratique clinique quotidienne.

Plusieurs batteries de test cognitifs ont été élaborées pour l'évaluation du fonctionnement cognitif dans la pratique clinique des sujets atteints de schizophrénie.

Certaines comprennent un ensemble de tests permettant d'évaluer les principaux domaines neuropsychologiques, plus rapidement que la MCCB : c'est le cas de la BACS (Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia) (97). D'autres batteries de tests, dont la BCA (Brief Cognitive Assessment) (98), ont sélectionné un nombre restreint de tests standardisés qui permettent d'évaluer de façon limitée différents domaines cognitifs.

La BACS (Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia) (97):

Keefe et ses collaborateurs (97) ont développé une batterie de tests cognitifs spécifique pour la population schizophrène. Elle est conçue pour être effectuée par une grande variété de testeurs (infirmiers, neurologues, psychiatres...). Elle couvre les domaines cognitifs principalement affectés chez les sujets atteints de schizophrénie :

- la mémoire de travail évaluée avec le digit sequencing
- la mémoire verbale évaluée grâce au list learning

-la vitesse motrice évaluée avec le token motor task

-l'attention et la vitesse de traitement évalué avec le symbol coding

- le fonctionnement exécutif évalué grâce au test Tower of London

-l'aisance verbale évaluée grâce au test : category instances en controlled oral word association task

Ce test a été conçu pour détecter les changements cognitifs induits par le traitement. La passation dure 30 minutes. Le score total s'est révélé aussi sensible pour la détection de déficits cognitifs qu'une batterie de tests approfondie dont la réalisation prend deux heures et demi. Elle est disponible en version informatisée, sur ordinateur et tablette. Le score total de la BACS présente un lien étroit avec les résultats fonctionnels, comme les aptitudes à vivre de manière autonome (99).

La BCA(Brief Cognitive Assessment) (98):

L'avantage est le temps de passation réduit à 15 minutes. Elle se compose de trois tests : le test d'aisance verbale (lettres et catégories) , les tests Trail Making A et B, et le Hopkins Verbal Learning Test (100) (101). Chaque test est sensible aux changements cognitifs et associé à un résultat fonctionnel (91) (93) (102) (103) (104) (105)

La SCoRS (*Schizophrenia Cognition Rating Scale*) (106):

Elle mesure le fonctionnement cognitif des patients schizophrènes au moyen de 18 items évalués en posant des questions au patient, et à un de ses proches. Chaque item évalue des déficits cognitifs spécifiques et leur influence potentielle sur le fonctionnement quotidien.

Les items de la SCoRS ont été élaborés de manière à évaluer le fonctionnement dans des domaines dans lesquels les patients schizophrènes présentent fréquemment des déficits : l'attention, la mémoire, le raisonnement, la résolution de problèmes, la mémoire de travail, la production linguistiques et les aptitudes motrices.

En tout elle comporte trois évaluations : un entretien avec le patient, un entretien avec un proche du patient, et une évaluation par la personne qui conduit les entretiens avec le patient et l'informateur. La réalisation de chaque entretien prend environ 12 minutes.

Les scores globaux obtenus se sont avérés présenter une forte corrélation avec les résultats enregistrés lors d'une batterie de test cognitifs et des mesures du fonctionnement dans la vie quotidienne.

4) Les principaux outils utilisés pour l'évaluation de l'autonomie

Les échelles de l'évaluation de l'autonomie d'origine gériatrique :

IADL et IADL-E de Lawton et Brody (107) : échelle instrumentale des activités de la vie quotidienne (instrumental activities of daily living).

Cette échelle évalue le niveau de dépendance dans les activités instrumentales de la vie quotidienne : utilisation du téléphone, faire les courses, préparer des aliments, l'entretien ménager, la blanchisserie, l'utilisation des moyens de transport, la responsabilité à l'égard des médicaments. Cette échelle permet d'apprécier le retentissement des troubles cognitifs sur les activités de la vie quotidienne. Il s'agit d'évaluer la capacité du patient à réaliser sans aide humaine des tâches simples et des tâches plus complexes qui nécessitent l'utilisation d'instruments de la vie quotidienne. Il s'agit d'une évaluation fine de la dépendance et de la perte d'autonomie. Elle est utile chez les personnes vivant à domicile et ayant une dépendance modérée. Une échelle simplifiée de l'IADL évaluant les quatre items « utilisation du téléphone », « gestion des finances », « utilisation des transports » et « prise des médicaments » est recommandée par la Haute Autorité de Santé pour aider au repérage précoce des individus souffrant d'une maladie d'Alzheimer au stade précoce.

Les IADL comprennent deux parties. Une première nommée « activités courantes » correspond aux activités instrumentales comprenant huit items côtés chacun 0 ou 1 (score allant de 0 à 8). Une seconde partie nommée « entretien quotidien » comporte six items

côtés 0 ou 1 (score allant de 0 à 6). Le score global peut donc varier de 0 à 14. Le score de 14 est celui d'un patient indépendant. Plus le score est bas, plus l'individu est dépendant.

L'ensemble de cette échelle n'est pas adapté à certains patients qui n'ont jamais réalisé certains items, comme par exemple faire le linge ou faire le ménage. Dans ce cas la cotation de l'item non approprié doit être « item non adapté ». Dans ce cas le score total ne peut être comparé au score total possible maximal de 14.

ADL de Katz (108) : index des activités de la vie quotidienne (activities of daily living).

Cette échelle cotée de 0 à 6 évalue le patient sur les activités de base de la vie quotidienne : l'hygiène corporelle, l'habillement, aller aux toilettes, la locomotion, la continence, le repas, la capacité à utiliser le téléphone, la capacité à utiliser les moyens de transports, la responsabilité pour la prise des médicaments, la capacité à gérer son budget. 0/6 est le score d'un patient totalement dépendant.

Les échelles de l'évaluation de l'autonomie destinées à une population atteinte de troubles psychiatriques :

EGF : échelle globale de fonctionnement (GAF en anglais pour global assessment of functioning) (109) (56).

Elle permet d'évaluer le fonctionnement psychologique, social et professionnel sur un continuum hypothétique allant de la santé mentale à la maladie. Elle fait partie de la classification du DSM-IV Axe V. Elle est utile pour suivre les progrès cliniques de patients au moyen d'un score unique. Elle permet d'évaluer le fonctionnement global de l'individu. Elle est cotée de 1 (le plus bas niveau de fonctionnement) à 100 (le plus haut niveau de fonctionnement), en tenant compte uniquement du fonctionnement psychologique, social et professionnel ou scolaire. Elle est divisée en neuf intervalles illustrés par une description de symptômes, de comportements et de niveau de fonctionnement.

WHODAS 2.0 : Who disability Assessment Schedule (110) :

Cette évaluation, basée sur la classification de la CIFSH (classification internationale du fonctionnement, de la santé et du handicap de l'OMS) prend en compte six domaines du fonctionnement : la cognition, la mobilité (mobility), les soins personnels (habillement, hygiène, se nourrir), les interactions sociales, les activités de la vie domestique et professionnelle, la

participation à la vie en communauté. Initialement réalisée en 1998 pour les maladies chroniques, ce questionnaire est recommandé par le comité d'experts du DSM-5 (40) comme instrument standardisé et validé en milieu psychiatrique, à la place du GAF.

EAS (111) (échelle de l'autonomie sociale) :

L'Échelle d'Autonomie Sociale (EAS) (112) est une échelle d'hétéro-évaluation, conçue en langue française, qui explore le niveau d'autonomie sociale des personnes présentant des troubles psychiatriques sévères. Elle explore cinq dimensions de la vie quotidienne, en dix-sept items. De passation simple et rapide, elle présente d'excellentes qualités métrologiques. Elle est utile pour mesurer l'efficacité des stratégies thérapeutiques mises en œuvre, médicamenteuses ou de réhabilitation, ou pour envisager les mesures nécessaires à la compensation du handicap psychique.

EHVA (échelle des habiletés de vie autonome) (113) (114)

(ILSS en anglais: independent living skills survey) :

Le but de cet autoquestionnaire est d'obtenir la représentation que la personne a de son adaptation à la communauté. L'adaptation à la communauté est définie comme la capacité de remplir les tâches nécessaires pour vivre de façon satisfaisante et indépendante.

Ces tâches comprennent la capacité de prendre soin de son apparence personnelle, de ses affaires, de son logement, de sa santé, d'interagir avec les autres, de gérer ses finances, de se déplacer grâce aux moyens de transport, de préparer un repas, de chercher un travail ou de se maintenir au travail, d'avoir des relations sociales satisfaisantes et des loisirs, de gérer ses symptômes. Les tâches sélectionnées dans le questionnaire sont estimées comme étant les exigences basiques pour répondre aux nécessités de la vie en communauté et établir son autonomie.

Les échelles de l'évaluation de l'autonomie construites pour des sujets atteints de schizophrénie :

EFSP : échelle d'évaluation du fonctionnement social et professionnel (56)

(115) (116)

Il s'agit de la version française de la SOFAS (Social and Occupational Functioning Assessment Scale). Elle évalue le fonctionnement social et professionnel sur un continuum allant d'un fonctionnement profondément altéré à un fonctionnement excellent. Son score varie de 0 à 100.

PSP (personal and social performance scale en anglais) (115) (117) :

Elle a été mise au point par Morosini et ses collaborateurs en 2000, puis elle a été validée par la suite par Vittorielli et al. Elle a été développée pour adapter les échelles EGF et SOFAS pour un usage chez des sujets atteints de schizophrénie. Elle permet d'évaluer des bas niveaux de fonctionnement social et des aspects importants des performances personnelles et sociales dans la schizophrénie : les activités socialement utiles, les relations personnelles et sociales, les soins personnels autonomes, les comportements perturbateurs et agressifs.

L'échelle est administrée par le clinicien. Compléter l'échelle dure environ 10 minutes.

MRSS (morningside rehabilitation status scale)(118) :

Cet instrument d'Affleck et McGuire est destiné à une population souffrant de troubles schizophréniques. Il permet d'orienter le patient vers un programme de réadaptation, et il permet d'évaluer et d'adapter le programme de réadaptation en cours si besoin. Il évalue quatre dimensions : la dépendance, l'inactivité, l'intégration sociale/isolement, et l'effet des symptômes actuels. Un score de 12 est un niveau au-dessus duquel avoir un emploi paraîtrait difficile, même à mi-temps. D'après les auteurs, les patients ayant un score supérieur à 16 présenteraient des difficultés à vivre dans la

communauté, et ceux ayant un score supérieur à 20 ne parviendraient pas à vivre dans la communauté.

SCOCS révisée SCOCS-R par Tucker et al.(Strauss and Carpenter Outcome Criteria Scale)

(119) :

Cet instrument mesure le niveau d'autonomie fonctionnelle chez des patients schizophrènes. Les différents items sont : lieu d'hébergement, fréquence des contacts sociaux, qualité des relations sociales, occupations productives, qualité du travail, aptitudes aux activités de la vie quotidienne (se laver, s'habiller, entretenir sa personne, se déplacer, continence, se nourrir), aptitudes aux activités de la vie domestiques (préparation des repas, entretien ménager, épicerie, achats personnels, gestion monétaire, gestion de la médication, utilisation des moyens de transport), et avoir une vie remplie (être activement impliqué dans une grande variété d'activités avec un haut niveau de satisfaction : travail, école, ménager, socialisation, intérêts et passe-temps). Des questions précisent chaque item et permettent une cotation.

FROGS (Functional Remission of General Schizophrenia Scale) (120) :

Un des objectifs importants de la prise en charge des patients schizophrènes est la rémission fonctionnelle, c'est à dire un contrôle des symptômes compatible avec la reprise d'une vie quotidienne, d'activités sociales voir professionnelles satisfaisantes pour le sujet.

Llorca et son équipe ont construit et validé ce questionnaire pour mesurer la rémission fonctionnelle des sujets atteints de schizophrénie. Le FROGS comprend 19 items groupés en 5 sous échelles : vie quotidienne, activités, relations, qualité d'adaptation, santé et traitements.

L'UCSD Performance-based skills assessment (UPSA) : une évaluation

fonctionnelle accessoirisée :

Ce test se réalise à l'issue d'une évaluation clinique pluridisciplinaire : consultation médicale, bilan neuropsychologique, bilan de cognition sociale. UPSA est un outil qui a été développé à l'Université de Californie à San Diego à partir de 2001. A ce jour, plusieurs versions existent. La clarté des consignes d'utilisation fait qu'aucune formation n'est nécessaire pour la passation du test. Dans UPSA-2VIM la personne est évaluée à l'aide de tâches reproduisant certaines situations de la vie quotidienne. Des supports et des accessoires (téléphone, horaires de transports en commun, monnaie, articles de journaux, courrier médical) concrets et réalistes permettent de réaliser des jeux de rôles. Ce test explore cinq domaines de la vie quotidienne : planifications des loisirs, finances, communication, transports et gestion du foyer (les tâches ménagères). Le test dure environ 45 minutes. Il n'y a pas d'analyse directe des performances cognitives. La confrontation des résultats du bilan neuropsychologique aux résultats de l'UPSA donnera du sens à l'évaluation

en révélant l'impact des troubles neurocognitifs sur le fonctionnement du patient au quotidien.

Twamley et al. en 2002 (121) montre que le score à l'UPSA prédit de façon significative le niveau d'indépendance des personnes ayant des troubles psychotiques. Ce score prédit également leur implication dans la communauté et leur prise de responsabilités sociales selon Cardenas et al. 2008 (122). Mausbach et al. en 2009 comparent huit outils d'évaluation de la rémission fonctionnelle : l'UPSA a une validité, une fidélité et une sensibilité au changement satisfaisantes (123).

5) Les principaux outils utilisés pour évaluer la qualité de vie :

Les instruments disponibles pour évaluer la qualité de vie chez les sujets schizophrènes :

Des échelles multidimensionnelles proposent que le clinicien évalue sur des critères objectifs lors d'un entretien structuré ou semi structuré le ressenti subjectif du patient (en hétéro-évaluation), soit que le patient quote lui-même le questionnaire (auto-évaluation).

Principales échelles validées spécifiques de la schizophrénie :

La Quality of Life Scale (124):

Créée par Heinrichs en 1984. Échelle de 21 items. La passation lors d'un entretien semi structuré interrogeant le patient sur les quatre dernières semaines passées dure environ 45 minutes. Les auteurs ont créé et validé cette échelle pour standardiser l'évaluation des symptômes de déficit, pour fournir un critère de jugement et de mesure de changement, et permettre l'évaluation des stratégies thérapeutiques. Cet outil évalue la qualité de leurs relations interpersonnelles, le statut social ou fonctionnel (emploi ou études), le fonctionnement (aspects motivationnels, empathiques et émotionnels de la personnalité et la projection dans l'avenir) et les activités régulières (lire, aller au cinéma, faire les courses). Le score varie de 0 à 126 points.

La Lancashire Quality of Life Profile (125):

Créée par Oliver en 1996. Échelle de 105 items. La passation a lieu lors d'un entretien structuré durant une heure.

La Quality of Life Interview (126): construite en 1982 par Lehman.

Elle comporte 145 items. Elle repose sur une auto-évaluation pendant 45 minutes.

La Schizophrenia Quality of Life Scale (SQLS) (127):

Outil construit par Wilkinson en 2000. Cette échelle a l'avantage de ne comporter que 30 items ce qui permet une passation en 10 minutes environ. Elle est basée sur une auto-évaluation. Elle peut être facilement utilisée en pratique clinique.

La Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire 18 (128):

La Q-LES-Q 18 est une version courte et validée en anglais de l'autoquestionnaire Q-LES-Q créé en 1993 par Endicott (129) .

La Subjective Wellbeing under Neuroleptics (130) :

Autoquestionnaire construit en 1995 par Naber permettant l'évaluation subjective de l'impact des antipsychotiques sur la qualité de vie des sujets atteints de schizophrénie.

La Schizophrenia Quality of Life Instrument/Short Form (131):

Version courte de l'échelle S-QOL créée en 2003 par Auquier et Lançon(132) visant à évaluer la qualité de vie subjective des sujets atteints de schizophrénie.

III) Les limites de l'évaluation actuelle de l'autonomie des patients atteints de schizophrénie :

Tout d'abord, le patient et les professionnels, de par leur nature humaine, induisent inévitablement une part de subjectivité dans l'évaluation du patient. L'évaluation d'un patient par un être humain n'est pas objective. Friederich en 1971 (133) décrit les biais pouvant modifier la qualité de l'observation d'un patient par un être humain :

- Effet de halo : l'observateur ayant identifié certaines caractéristiques positives chez l'observé, tend à lui en attribuer d'autres, non observées.
- Effet de générosité : l'observateur tend à attribuer des caractéristiques positives à l'observé.
- Effet de la régression vers la moyenne : l'observateur tend à ne pas observer des attitudes extrêmes, mais à ne voir que des attitudes moyennes ; soit parce qu'il sait que les attitudes moyennes sont plus fréquentes que des caractéristiques extrêmes, soit parce qu'il est incertain de son jugement.
- Biais de confirmation : privilégier les informations confirmant les hypothèses et accorder moins de poids aux informations infirmant les hypothèses.
- Recherche de la cohérence logique : l'observateur désire qu'un ensemble de caractéristiques observées, s'organise en un tout harmonieux et scotomise par conséquent les éléments divergents.

- Effet de contact : l'observateur tend à spécifier les caractéristiques observées par rapport à l'image qu'il a de lui-même, soit en congruence, soit en contraste.
- Effet de la première impression : celle-ci peut moduler la lecture de toutes les caractéristiques ultérieurement identifiées.
- Réduction de la richesse des caractéristiques observées par la nécessité de les classifier.
- Effets de l'attente de l'observateur par rapport à la situation et par rapport à l'observé ; effets de l'attente de l'observé par rapport à la situation et par rapport à l'observateur.
- Intervention des attitudes, des convictions, des valeurs de l'observateur dans l'identification et dans l'appréciation de conduites observées.

Par ailleurs, les patients atteints de schizophrénie mésestiment grandement leurs capacités fonctionnelles. Certains patients anosognosiques ne sont pas conscients de leurs difficultés (134). Les proches du patient peuvent minimiser ou exagérer les troubles du patient (135), en fonction d'un éventuel déni ou d'un possible épuisement. L'évaluation du patient par des échelles ou des questionnaires réalisés d'après les dires du patient ou de ses aidants n'est donc pas toujours fiable. Ces informations sont rétrospectives.

De plus, même si le test d'autonomie cherche à reproduire un cadre proche de la vie réelle du patient, celui-ci reste artificiel. Le cadre de l'évaluation n'est pas le reflet exact de la réalité du quotidien du patient. Par ailleurs, plus le cadre est élaboré et plus l'évaluation est compliquée à réaliser du fait des nombreux accessoires nécessaires. Le caractère non écologique de l'évaluation induit inévitablement certains biais. Patterson et al. en 2001 (136) décrit un écart entre les

performances du sujet dans le domaine expérimental et dans le quotidien. Twamley et al. en 2002 (121) explique que les conditions de l'évaluation contrôlée ne prennent pas en compte les distracteurs, ni les déficits d'initiation de l'activité, ni la motivation, qui peuvent interférer avec le comportement en environnement réel. Une évaluation écologique du patient permet de prendre en compte l'interaction du sujet avec son environnement. En prenant en compte l'impact des facteurs environnementaux sur le fonctionnement du sujet, l'évaluation écologique offre un état des lieux plus objectif du handicap du patient au quotidien.

Puis, l'évaluation fonctionnelle du patient dépend de la disponibilité d'un professionnel formé à la passation d'un test standardisé, validé et fiable. Ce test, le plus souvent, est réalisé à l'hôpital ou dans une structure de soins ambulatoires. Or, certains patients à mobilité réduite peuvent avoir difficilement accès à ces tests (137).

Enfin, l'exploration des fonctions exécutives est confrontée à plusieurs problèmes. La plupart des tests conventionnels mesurent difficilement les perturbations des fonctions exécutives car ils sont hautement structurés, ils utilisent un matériel défini, et ils spécifient clairement les consignes (Shallice et Burgess en 1991) (2). Or, le fonctionnement exécutif est mis en jeu dans des contextes nouveaux, complexes et peu structurés. Les outils classiques ont du mal à reproduire ces conditions. Certains auteurs ont proposé des outils papier-crayon pour mettre le patient dans des situations peu structurées et de résolution de problèmes complexes, mais ces situations non écologiques ne permettent pas de prendre en compte l'impact de l'environnement sur les performances du patient (test des 6 éléments de

Shallice et Burgess en 1991 (2)) (Le test des commissions de Wilson et al en 1997 (138)) (la BADS de Le Thiec et al en 1999 (139)).

Ainsi, l'évaluation fonctionnelle idéale serait celle qui combinerait une évaluation à la fois écologique, en temps réel et dénuée de la subjectivité propre à l'être humain.

L'hypothèse de cette thèse est que le développement des technologies numériques pourrait permettre la création d'outils d'évaluation objective, écologique, dimensionnelle et instantanée des patients atteints de schizophrénie. Ces nouveaux outils pourraient nous apporter des informations pertinentes à propos de l'autonomie et du fonctionnement au quotidien des patients atteints de schizophrénie.

IV) L'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie :

A) La e-santé et les technologies numériques : définitions

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la e-santé se définit comme « les services du numérique au service du bien-être de la personne ». Il s'agit de l'application des technologies de l'information et de la communication (TIC) au domaine de la santé et du bien-être. Les TIC désignent une combinaison de produits et de services qui capturent, enregistrent et affichent des données et des informations par voie électronique. Le champ de la e-santé est vaste. Il couvre des domaines variés comme la télémédecine, la surveillance électronique des patients, la gestion du dossier médical partagé, les systèmes d'information hospitaliers, les systèmes d'aide au diagnostic, le e-learning, la m-santé, certains outils spécialisés pour les professionnels de santé et les chercheurs (robotique et environnements avancés pour le diagnostic et la chirurgie, outils pour la simulation et la modélisation, grilles pour la santé, outils de formation), la réalité virtuelle.

Les systèmes d'information de santé (SIS) ou hospitaliers (SIH) organisent, au niveau informatique, les échanges d'informations entre la médecine de ville et l'hôpital, ou entre

services au sein d'un même hôpital. C'est sur ces systèmes que reposent le dossier médical partagé (DMP) et le système de carte vitale.

La télésanté regroupe la télémédecine et la m-santé.

La télémédecine se détermine comme les actes médicaux réalisés à distance au moyen d'un dispositif utilisant les technologies de l'information et de la communication.

La m-santé (pour mobile-santé) désigne les services délivrés à distance via les smartphones ou les assistants personnels numériques ou par le biais de différents capteurs pour le bien-être des patients.

Certaines technologies numériques semblent pertinentes pour l'évaluation fonctionnelle écologique instantanée de l'autonomie des patients en psychiatrie. Les technologies numériques suivantes semblent le mieux répondre à l'hypothèse de cette thèse : la télémédecine, la réalité virtuelle, les évaluations informatisées disponibles sur ordinateur (dont les jeux sérieux), la m-santé (via des capteurs et des smartphones), et les Smart Homes.

L'Intelligence Artificielle est définie comme l'ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine.

Le concept d'Intelligence Artificielle (IA) est apparu en 1950 avec le « jeu de l'imitation » d'Alan Mathison Turing. Celui-ci se demandait si une machine pouvait imiter le comportement d'un être humain si parfaitement que ce dernier ne serait pas capable de

l'identifier comme artificielle. Pour Turing, l'Intelligence Artificielle consistait donc en un simulacre de psychologie humaine aussi abouti que possible.

En 1955, Allen Newell, John Cliff Shaw et Herbert Alexander Simon créèrent le premier programme d'Intelligence Artificielle : le *Logic Theorist*, qui reposait sur un paradigme de résolution de problèmes avec l'ambition – très prématurée – de démontrer des théorèmes de logique.

En 1958, John MacCarthy (MIT) invente le Lisp (pour *list processing*), un langage de programmation interactif : sa souplesse en fait le langage par excellence de l'IA.

En 1972, le Prolog est créé. Il s'agit d'un langage de programmation symbolique qui dispense de la programmation pas à pas de l'ordinateur.

Le concept du *machine learning* (apprentissage automatique) date des années 1980. L'ordinateur commence à déduire des règles à suivre par la simple analyse des données. A partir des années 2000 certains ordinateurs sont capables de traiter des masses de données très importantes : c'est l'apprentissage profond, *le deep learning*.

L'Intelligence artificielle en santé ouvre des perspectives très prometteuses pour améliorer la qualité des soins au bénéfice du patient, à travers une prise en charge plus personnalisée et prédictive, et pour améliorer la sécurité des soins grâce à un appui renforcé à la décision médicale et à une meilleure traçabilité. Elle peut également améliorer l'accès aux soins des citoyens grâce à des dispositifs de prédiagnostic médical ou d'aide à l'orientation dans le parcours de soins (140).

B) Revue de la littérature :

1) Méthode :

Revue de la littérature systématique en langue anglaise sur PubMed. Plusieurs recherches itératives sont réalisées avec les termes suivants :

-telemedecine AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

-sensors AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

-smartphones AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

-Virtual Reality AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

-Computerized Ecological Momentary Assessment AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

-Smart Homes AND schizophrenia AND (cognition OR motor activity OR activities of daily living OR Ecological Momentary Assessment OR environmental monitoring OR communication OR functional capacity assessment)

Par ailleurs, certains articles sont issus des références des revues de la littérature retrouvées dans cette recherche.

2) Résultats :

Au total, après élimination des doublons, 233 articles sont trouvés.

117 articles traitent de l'évaluation de l'autonomie des sujets schizophrènes grâce aux technologies numériques. Les articles décrivant uniquement des stratégies d'intervention thérapeutique auprès des patients n'ont pas été pris en compte. De même, les études réalisées sur des patients atteints d'une autre pathologie mentale que la schizophrénie n'ont pas été intégrées à cette revue de la littérature.

Parmi les articles : 15 études portent sur la télépsychiatrie, 66 études parlent de la m-psiatrie, 7 études abordent les évaluations informatisées sur ordinateurs et 29 études détaillent l'évaluation des sujets atteints de schizophrénie grâce à la réalité virtuelle.

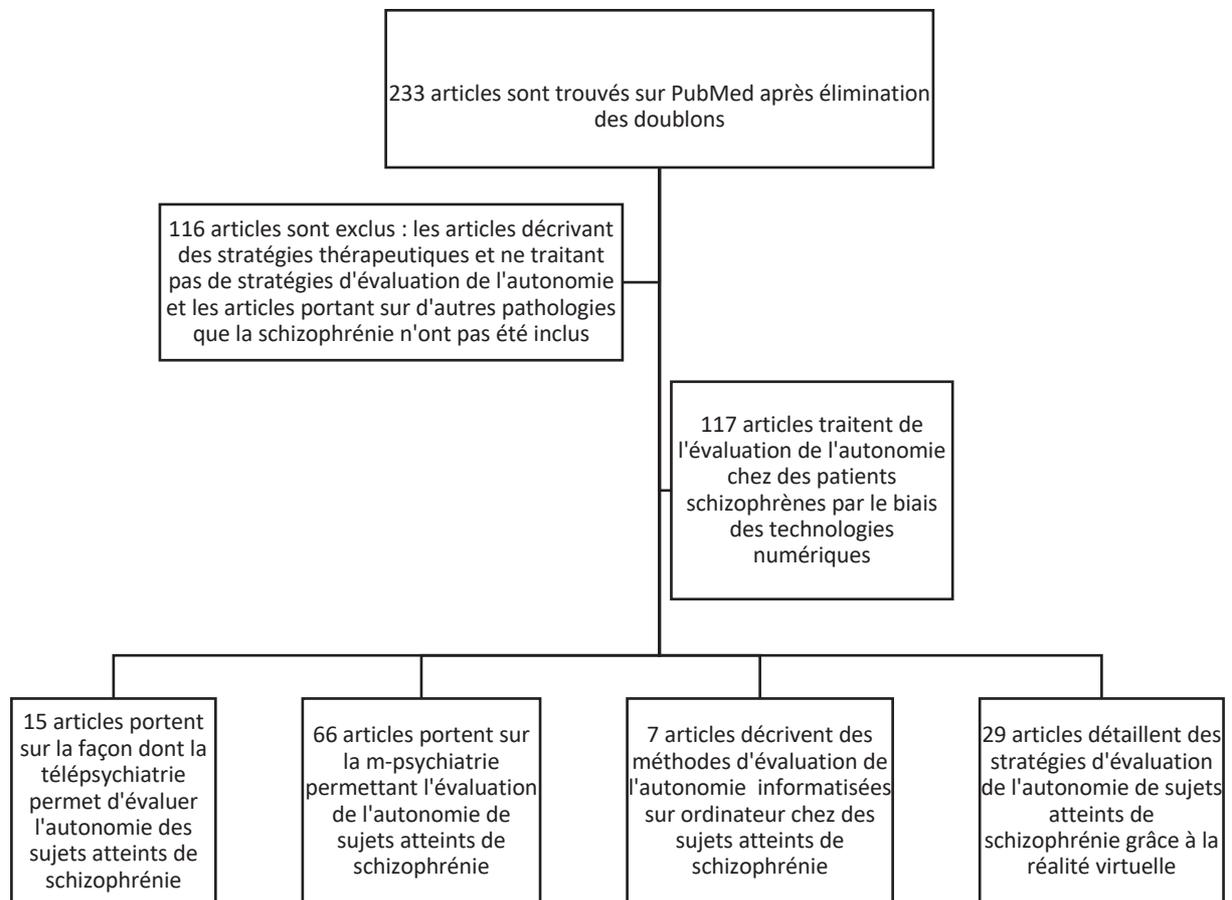


Figure 1 Organigramme de la revue de la littérature

a) La télépsychiatrie :

Définitions de la télémédecine et de la télépsychiatrie :

En France, la télémédecine a reçu une première définition dans l'article 32 de la loi n° 2004-810 du 13 août 2004 comme un acte médical à distance : « la télémédecine permet entre autres, d'effectuer des actes médicaux dans le strict respect des règles de déontologie mais à distance, sous le contrôle et la responsabilité d'un médecin en contact avec le patient par des moyens de communication appropriés à la réalisation de l'acte médical ». Elle a ensuite été définie par la loi Hôpital Patients Santé Territoire (HPST) n° 2009-879 du 21 juillet 2009 comme une pratique médicale à distance faisant intervenir au moins un médecin. Sa définition et sa mise en œuvre sont précisées par le décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 (Journal officiel du 21 octobre). La télémédecine se détermine comme les actes médicaux réalisés à distance au moyen d'un dispositif utilisant les technologies de l'information et de la communication.

Cinq types d'actes sont ainsi concernés :

- la **téléconsultation** : un médecin donne une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé ou un psychologue peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le médecin au cours de cet acte ;

- la **télé-expertise** : un médecin sollicite à distance l'avis d'un ou de plusieurs de ses confrères en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations liées à la prise en charge d'un patient ;

- la **télésurveillance médicale** : un médecin interprète à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, prend des décisions relatives à sa prise en charge. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même, ou par un professionnel de santé ;

- la **téléassistance médicale** : un médecin assiste à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte ;

- la **réponse médicale apportée dans le cadre de la régulation médicale** des urgences ou de la permanence des soins.

En 2018, le financement des actes de téléconsultation (TLC) et de téléexpertise (TLE) entre dans le droit commun.

La Ministre des Solidarités et de la Santé a demandé à la Haute Autorité de Santé d'élaborer « un guide sur le bon usage et la qualité des pratiques de téléconsultation et de téléexpertise ». (141)

Concernant la téléconsultation, ce guide précise des critères d'éligibilité du patient :

- État clinique et objectifs cliniques : la TLC n'est pas adaptée aux situations exigeant un examen physique direct par le professionnel médical consulté pour téléconsultation.
- Capacités du patient à bénéficier d'une TLC : état cognitif, état psychique, état physique : vue, audition, barrières liées à la langue, barrières liées à l'utilisation des technologies.

- En cas de besoin, présence d'une personne de l'entourage du patient ou d'un interprète.
- En cas de besoin, présence d'un professionnel de santé accompagnant : le professionnel de santé accompagnant pourra, s'il est présent pendant la TLC, assister le médecin dans la réalisation de certains éléments de l'examen clinique et/ou du geste technique.
- Disponibilité des données médicales du patient nécessaires à la réalisation de l'acte.

La Haute Autorité de Santé détaille quelques recommandations concernant notamment la conformité de l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication aux règles de sécurité informatique et de confidentialité, la traçabilité des échanges, la qualité des flux audio et vidéo, la qualité du fonctionnement du matériel, les procédures en cas de problèmes techniques.

La Haute Autorité de Santé élabore des recommandations de mise en œuvre :

Avant la téléconsultation :

- Information du patient
- Consentement libre et éclairé du patient ou, le cas échéant, de son représentant légal

Pendant la téléconsultation :

- Au démarrage de la téléconsultation : authentification du professionnel médical et identification du patient et, le cas échéant, de l'accompagnant.
- Tout au long de la TLC, assurance de la compréhension du patient et, le cas échéant, de l'accompagnant.
- Opportunité de programmer une consultation en face à face.

Après la téléconsultation

- Enregistrement du compte-rendu dans le dossier patient tenu par le professionnel médical : compte- rendu de la réalisation de l'acte, date et heure de l'acte.
- Inscription du compte-rendu dans le dossier médical partagé (DMP) du patient lorsqu'il existe.
- Transmission sécurisée du compte-rendu au patient, médecin traitant et autres professionnels de santé désignés par le patient et impliqués dans sa prise en charge.

La télépsychiatrie est l'application de la télémédecine à la psychiatrie. La télépsychiatrie permet d'augmenter l'accessibilité aux soins psychiatriques (142). Elle facilite l'accès aux soins des patients isolés, vivant dans des zones de déserts médicaux, et des patients à risque élevé de rupture de suivi psychiatrique.

Chez les sujets atteints de schizophrénie, un défaut d'accessibilité aux soins peut entraîner une rupture de traitement. Celle-ci peut avoir pour conséquence une rechute de la

pathologie mentale, augmentant alors le risque d'hospitalisation (143). La télépsychiatrie offre la possibilité d'apporter des soins aux patients isolés, et d'évaluer et de promouvoir l'observance médicamenteuse pour favoriser le rétablissement des patients, et diminuer le nombre d'hospitalisations.

Évaluer l'observance médicamenteuse grâce à la télépsychiatrie :

De nombreuses études abordent l'utilité de la télépsychiatrie dans l'évaluation de l'observance médicamenteuse chez les sujets atteints de schizophrénie. La plupart des études évaluant l'observance médicamenteuse, retrouvées dans cette revue de la littérature, décrivent des interventions téléphoniques.

Beebe et son équipe, en 2008, évaluent l'impact de TIPS (telephone intervention for patients with schizophrenia) sur l'observance médicamenteuse chez 29 patients atteints de schizophrénie à l'extérieur de l'hôpital pendant trois mois dans un essai randomisé. TIPS consiste en un entretien téléphonique par semaine à chaque patient, pour évaluer le patient et lui proposer des stratégies de coping et des conseils pour son rétablissement. Les patients qui ont bénéficié de TIPS ont des taux significativement plus élevés ($p = 0,0298$) d'adhésion au traitement médicamenteux, par rapport à ceux n'ayant pas reçu TIPS (144).

Frangou évalue l'efficacité d'une télésurveillance de l'observance médicamenteuse, pendant huit semaines, chez 108 patients schizophrènes, grâce à une plateforme nommée @HOME et un pilulier connecté alertant les cliniciens si les patients prennent moins de 50%

du temps attendu leur traitement chaque semaine. L'observance médicamenteuse et les scores aux échelles CGI et PANSS étaient significativement améliorés chez les patients bénéficiant de @HOME, par rapport aux patients bénéficiant simplement d'un pilulier ou d'un système de self report (145).

Salzer étudie l'observance médicamenteuse chez 32 sujets atteints de schizophrénie bénéficiant du système TMM (Telephone Medication Management), c'est-à-dire d'un entretien téléphonique par semaine pendant un an afin d'évaluer le patient, de lui proposer des stratégies de coping et d'augmenter l'observance médicamenteuse. Aucune différence significative n'a été constatée entre le groupe bénéficiant du système TMM et celui qui n'en bénéficie pas, en ce qui concerne l'observance médicamenteuse (146).

Stentzel décrit Tecla (147), un concept de télépsychiatrie basé sur des entretiens téléphoniques réguliers à raison d'une fois toutes les deux semaines et des sms (short text messages) toutes les semaines, pour les patients atteints de schizophrénie ou de trouble bipolaire. Des infirmières réalisent une évaluation par téléphone des patients, à 3 mois et à 6 mois, grâce aux échelles GAF (Global Assessment Functioning), MARS-D (Medical Adherence Rating Scale), WHOQOL (Quality of Life), F-SozU (Social Support), RS-11 (Resilience Scale), et elles évaluent l'observance du traitement et les effets indésirables du traitement. Les résultats concernant l'efficacité de l'intervention Tecla ne sont pas disponibles.

Krzystanek en 2015 étudie l'efficacité d'un système de télémédecine sur l'observance médicamenteuse du traitement de fond de 158 patients atteints de schizophrénie paranoïde pendant 6 mois. Le système effectue un rappel de la prise médicamenteuse une heure avant

celle-ci, et il contrôle l'observance au moment de la prise du traitement. Les résultats montrent que le système a permis une augmentation de l'observance médicamenteuse significative ($p < 0,0001$) pendant les 6 mois chez les sujets qui présentaient l'observance médicamenteuse la plus basse à 1 mois (chez qui seulement 9,3% des doses prescrites étaient confirmées à 1 mois). L'intégralité des patients pris en compte, on note une diminution progressive de l'observance médicamenteuse, qui passe de 44,6% à 1 mois, à 33,4% à 6 mois (148).

Évaluer les symptômes grâce à la télépsychiatrie :

La télépsychiatrie permet également d'évaluer les symptômes des patients atteints de schizophrénie, notamment grâce au système de visioconférence.

Zarate et Yoshino évaluent si un système d'évaluation par visioconférence est aussi fiable qu'une évaluation lors d'un entretien en face à face. Les auteurs évaluent également la qualité de l'évaluation en fonction de la bande passante du système de visioconférence. Zarate réalise un essai de 45 patients schizophrènes randomisés en trois groupes : entretien en face à face/ entretien en visioconférence avec un taux de transmission de 128kbps/ entretien en visioconférence avec un taux de transmission de 384kbps. Les trois groupes ont une fiabilité correcte pour évaluer la sévérité de la pathologie et les symptômes positifs grâce à des échelles validées (BPRS et SAPS et SANS). L'évaluation des symptômes négatifs avec une bande passante de 128kbps était moins fiable que les autres méthodes

d'évaluation (149). Yoshino compare des évaluations vidéo de 128kbps et 2megabits/seconde : la fiabilité inter-juge à la BPRS était plus basse dans le groupe évalué par un système vidéo de 128kbps(150). Chae compare 15 patients évalués lors d'un entretien en face à face et 15 patients évalués en visioconférence avec un taux de transmission de 33kbps, avec l'échelle BPRS. La fiabilité concernant l'évaluation des symptômes positifs est meilleure pour le groupe visioconférence, et elle est meilleure pour le groupe entretien en face à face pour les symptômes négatifs. On retrouve une bonne acceptabilité de la visioconférence par les patients dans cette étude (151).

Shen en 2008 décrit un essai multicentrique (32 sites) randomisé contrôlé versus placebo chez 313 sujets schizophrènes hospitalisés évalués avec l'échelle PANSS pendant six semaines par le biais de visioconférences. Le changement au score de la PANSS a été significativement plus important dans le groupe olanzapine, par rapport au groupe placebo ($p=0,002$) (152).

Kasckow en 2016 décrit un système de télépsychiatrie utilisé chez 20 patients schizophrènes pour monitorer les idées suicidaires. Cette télésurveillance régulière permet une amélioration des scores à l'échelle BSS (Beck Scale for Suicidal Ideation). On retrouve une bonne acceptabilité (153).

La télésurveillance de la rechute :

Certaines études relatent la capacité de la télépsychiatrie à prévenir les rechutes chez des sujets atteints de schizophrénie.

Spaniel en 2007 décrit ITAREPS (Information Technology Aided Relapse Prevention Programme in Schizophrenia), une télésurveillance visant à évaluer chaque semaine les symptômes pouvant évoquer une rechute chez les patients schizophrènes. Ce programme permet une diminution significative du nombre d'hospitalisations chez 45 patients suivis pendant un an ($p < 0,004$) (154). En 2015 Spaniel publie une étude sur l'efficacité de ITAREPS dans un essai contrôlé randomisé chez 146 patients suivis pendant 18 mois. Il n'y a pas de différence significative concernant le nombre d'hospitalisations dans les deux groupes. Cependant l'étude met en évidence une mauvaise observance des patients (35% de mauvaise observance dans le bras ITAREPS) et des psychiatres (31,2% n'augmentent pas les doses d'antipsychotiques malgré les alertes ITAREPS dans le bras actif) au programme ITAREPS dans cette étude. Or, des analyses post-hoc montrent que le nombre d'alertes sans intervention thérapeutique du psychiatre ($HR = 1,38$ $p = 0,042$) et la mauvaise adhésion des patients au programme ITAREP ($HR = 1,08$ $p = 0,009$) sont des facteurs de risque d'hospitalisation (155).

Flaherty en 2017 montre chez 51 patients qu'un programme de télésurveillance quotidien questionnant le patient sur l'observance médicamenteuse, les idées suicidaires et la dépression, additionné au programme ICM (Intensive Case Monitoring) permet de

diminuer significativement le nombre d'hospitalisation chez des vétérans atteints de schizophrénie (156) par rapport aux sujets recevant uniquement le programme ICM.

De plus, une étude montre que les sujets atteints de schizophrénie vivant plus loin des centres médicaux avaient des durées d'hospitalisation plus longues que les sujets atteints de la même pathologie vivant à côté d'un centre médical (157). La télépsychiatrie aurait donc théoriquement la possibilité de diminuer la durée d'hospitalisation des patients atteints de schizophrénie en augmentant l'accessibilité aux soins des patients atteints de schizophrénie.

Évaluer l'autonomie grâce à la télépsychiatrie :

Enfin, une étude de Zaylor s'intéresse à l'évaluation de l'autonomie de 49 patients (dont des sujets schizophrènes) grâce à l'échelle Global Assessment of Functioning Scale au moyen d'un système de IATV interactif (interactive television intervention). Il n'y a pas de différence significative entre les scores obtenus en visioconférence et ceux obtenus lors d'entretiens avec des patients en face à face. L'auteur en déduit que la méthode IATV est efficace et acceptable pour évaluer cette échelle. Cependant, la proportion de patients schizophrènes n'est pas précisée dans l'étude et l'échantillon de l'étude reste un petit effectif (158).

b) La m-psychiatrie :

Définition de la m-psychiatrie :

La m-santé est le moyen, via des applications numériques, pour le patient, son entourage et les praticiens, de collecter, visualiser, partager, et utiliser, de manière permanente, des informations relatives à la santé et au bien-être (159). La m-psychiatrie est l'application de la m-santé à la psychiatrie. La m-psychiatrie, permet de réaliser une évaluation écologique et instantanée du patient grâce à des outils numériques comme des capteurs, des applications sur smartphones, des questionnaires sur des assistants personnels numériques (160), des accéléromètres (161), des GPS (162) (global positioning system), et divers outils connectés. Les publications scientifiques sur la m-psychiatrie se sont multipliées ces dernières années. De nombreuses revues de la littérature ont été publiées ces trois dernières années (163)(164)(165)(166)(167)(168).

La qualité de l'information numérique issue de la m-psychiatrie :

Les outils connectés, en ayant la capacité d'apporter des informations nouvelles, de qualité, nombreuses, écologiques et objectives, sur les symptômes et le fonctionnement du patient, pourraient constituer des supports d'aide au diagnostic, à la surveillance du patient et aux décisions thérapeutiques dans les années futures.

L'objectivité de l'information numérique provient de son instantanéité, qui s'oppose au caractère rétrospectif de l'information recueillie lors d'un entretien clinique.

L'objectivité des données numériques est également liée au fait que la plupart d'entre elles sont recueillies passivement lors d'un monitoring du patient par divers capteurs. Ainsi, ces données numériques se soustraient à la subjectivité liée à l'évaluation humaine.

Une des qualités de l'information numérique provient de son caractère écologique, permettant d'évaluer l'impact de l'environnement et du contexte en général sur le fonctionnement du patient.

Ben-Zeev en 2012 compare les informations rétrospectives transmises par les patients et les informations transmises en temps réel par des technologies numériques connectées permettant de réaliser une évaluation instantanée écologique du patient, chez les sujets schizophrènes et des sujets sains. Il s'avère que les données rétrospectives semblent biaiser l'évaluation de la thymie dans les deux groupes, par rapport aux informations en temps réel (169).

Moran en 2017 compare des données obtenues en temps réel et des données rétrospectives à propos des symptômes négatifs chez des sujets schizophrènes. La corrélation entre les données obtenues en temps réel et les données rétrospectives varient en fonction de la mémoire de travail des sujets schizophrènes (170). La qualité de l'information obtenue lors d'un entretien varie donc en fonction des troubles cognitifs des

sujets, notamment en fonction de la mémoire de travail. Les outils connectés, en donnant des informations en temps réel, permettent de se soustraire de l'impact des troubles mnésiques sur la qualité de l'information obtenue lors de l'entretien avec des sujets atteints de schizophrénie.

Acceptabilité, faisabilité et validité de la m-psychiatrie :

Les sujets atteints de schizophrénie utilisent les technologies numériques et ils y ont de plus en plus accès (171)(172)(173)(174)(175).

Les patients rapportent que les évaluations sur smartphones sont faciles d'utilisation (176).

Kumar et son équipe en 2018 évaluent l'acceptabilité d'une application sur smartphone permettant une surveillance quotidienne des symptômes et de la thymie de patients psychotiques pendant cinq mois. La compliance des patients était évaluée à 40%, et 66% des patients souhaitent prolonger l'utilisation de cette application et l'intégrer dans leur prise en charge (177).

Ben-Zeev en 2016 évalue la faisabilité et l'acceptabilité d'un monitoring pendant une à deux semaines du comportement et de données contextuelles issues d'accéléromètres, de microphones et de GPS chez 20 sujets atteints de schizophrénie. 95% des sujets des patients disent s'être sentis à l'aise avec ce monitoring. De plus, les activités des individus, le temps

consacré à leurs discussions et le temps passé dans les différents localisations ont été recueillis avec succès (178).

Wang en 2016, retrouve une association significative entre des données numériques collectées passivement grâce à des capteurs et des données transmises par les patients (self report), à propos du sommeil, de la mobilité, des conversations et de l'utilisation du smartphone (179). Staples et son équipe en 2017 corrélient les données d'accéléromètres et de réponses de patients lors d'une évaluation écologique instantanée au sujet de la durée de leur sommeil ($r = 0,69$ 95% CI 0,23-0,90). Les résultats numériques sont prédictifs des résultats au questionnaire validé PSQI (Pittsburgh Sleep Questionnaire Inventory) (180).

Évaluer les symptômes dans un contexte spatiotemporel dynamique :

l'Évaluation Ecologique Instantanée :

L'évaluation clinique du patient en temps réel et dans son lieu de vie apporte des informations nombreuses et objectives sur les symptômes, sur des paramètres physiologiques, sur les comportements dans la vie quotidienne et sur l'autonomie du patient. Les outils connectés peuvent donner accès à distance au fonctionnement quotidien du patient. L'Évaluation Ecologique Instantanée est une procédure dynamique permettant la mesure de variables dans l'environnement de vie du patient, en temps réel, par le biais de questionnaires délivrés par des smartphones (181). L'Évaluation Ecologique Instantanée permet d'évaluer les facteurs environnementaux contribuant au handicap. Elle permet

d'étudier la temporalité avec laquelle les symptômes et les comportements apparaissent et fluctuent et d'observer la façon dont ces différentes variables peuvent être liées entre elles.

Granholm en 2013 élabore un questionnaire, disponible sur un assistant numérique personnel quatre fois par jour, évaluant en temps réel les liens entre les évènements de la vie sociale, les pensées, les émotions, la thymie et le comportement de 145 sujets atteints de schizophrénie et de troubles schizo-affectifs. Il retrouve une corrélation entre le sentiment de performance dans une interaction sociale, des affects positifs, et une augmentation du nombre d'interactions sociales durant les heures suivantes (160).

Gaudio et son équipe élaborent un protocole pour évaluer l'impact de la thymie et des idées délirantes sur l'observance médicamenteuse, grâce à un pilulier connecté et à des autoquestionnaires destinés aux patients sur smartphones (181).

Palmier-Claus propose en 2012 une application sur smartphone permettant de surveiller des symptômes comme la thymie et les idées délirantes des patients suivis pour schizophrénie (182). En 2014, ce même auteur établit des corrélations significatives entre l'apparition d'idées délirantes de persécution et l'apparition de pensées auto-agressives chez 36 patients suivis pour une schizophrénie évalués en temps réel grâce à des questionnaires délivrés sur des smartphones (183).

Certains auteurs recherchent des corrélations entre les données numériques et la sévérité de la schizophrénie évaluée grâce à la PANSS (184) (185) (186) (187).

Évaluer l'autonomie des patients grâce à la m-psychiatrie :

Moore et ses collaborateurs ont développé une version numérique sur tablette de l'UCSD Performance Based Skills Assessment. Les résultats numériques sont corrélés aux données retrouvées en pratique clinique. Dans 80% des cas la version numérique arrive à distinguer les sujets sains des sujets schizophrènes. Les sujets sains ont des meilleures performances à ce test d'autonomie numérique que les sujets atteints de schizophrénie (188).

Ben-Zeev monitore la localisation, l'activité sociale, les activités, la thymie, les idées délirantes et l'autostigmatisation de sujets atteints de schizophrénie via leurs réponses à des questionnaires sur des assistants personnels numériques. Dans cette étude, les participants passent 63% du temps à domicile, sont inactifs pendant 39% du temps, passent 20% du temps avec leur famille, 21% de leur temps sont consacrés aux repas. Cet auteur recherche des liens entre l'autostigmatisation et les activités du patient : l'autostigmatisation diminue pendant les repas alors qu'elle augmente quand le patient fait des autres activités dites « non spécifiées » sur le questionnaire (189).

Évaluer l'observance médicamenteuse grâce à la m-psychiatrie :

Des dispositifs comme des piluliers connectés et des capteurs d'ingestion médicamenteuse peuvent informer les soignants au sujet de l'observance du traitement médicamenteux (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196). Velligan et son équipe rapportent

une augmentation de l'observance médicamenteuse chez des sujets schizophrènes disposant d'un monitoring numérique de l'observance médicamenteuse à 90%, versus 73% chez les sujets ne disposant pas de ce monitoring (194).

Évaluer la cognition grâce à la m-psychiatrie :

La m-psychiatrie permet une évaluation numérique de la cognition des sujets atteints de schizophrénie. Les tests validés CANTAB et BACS existent en version numérique et ils sont disponibles sur tablette (197). La cognition étant un facteur déterminant de l'autonomie, il est nécessaire de faire un bilan cognitif pour comprendre le fonctionnement d'un sujet dans la vie quotidienne. Les versions numériques des batteries de tests cognitifs ont la capacité d'augmenter l'accessibilité des patients aux évaluations cognitives. De plus, les versions numériques sont standardisées et reproductibles. Le caractère numérique de l'évaluation lui apporte une objectivité. Enfin, réalisées en temps réel, ces versions numériques ont le potentiel pour corréler les résultats des évaluations au contexte de vie du patient. Associer des données numériques provenant de multiples outils technologiques en temps réel permet d'inférer un phénotype numérique de la cognition du patient. Les données numériques concernant la cognition peuvent être corrélées aux données numériques physiologiques, physiques, sociales, et psychologiques provenant passivement d'un monitoring du patient par des capteurs ou étant issues d'un questionnaire numérique rempli par le patient, afin de situer les résultats cognitifs dans un contexte (198). Des évaluations cognitives numériques sont disponibles sur smartphones spécifiquement pour

les patients atteints de démence (199). Il n'en existe encore aucune à ce jour spécifiquement pour les patients atteints de schizophrénie (197).

Évaluer pour prévenir la rechute grâce à la m-psychiatrie :

De nombreux auteurs se sont intéressés à identifier des caractéristiques numériques de la rechute des sujets atteints de schizophrénie dans une perspective de prévention et d'intervention plus précoce auprès des patients.

Barnett et son équipe se sont penchés sur les données numériques issues de smartphones enregistrant la mobilité et le comportement social de quinze sujets atteints de schizophrénie pendant trois mois. Pendant les deux semaines qui ont précédé la rechute de cinq sujets schizophrènes, il observe une augmentation du taux d'anomalies comportementales détectées (taux 71% supérieur par rapport au taux existant en dehors des rechutes) (200).

Ben-Zeev en 2017 recherche des indicateurs numériques de la rechute chez cinq sujets atteints de schizophrénie suivis pendant douze mois grâce au système de collecte de données numériques Crosscheck (201). Le système Crosscheck capture l'activité physique, la géolocalisation, la fréquence et la durée des discussions, le nombre et la durée des appels téléphoniques, le nombre de sms et l'utilisation des applications par le patient. Par ailleurs, les patients répondent à plusieurs autoquestionnaires par semaines. Les données numériques de cinq sujets ré-hospitalisés ont été analysées : quelques patients présentent

une exacerbation des symptômes de leur pathologie, certains sont en rupture de traitement médicamenteux, d'autres ont des modifications du comportement (modifications dans les données de géolocalisation, diminution de l'activité physique, augmentation de l'utilisation du smartphone la nuit, ou utilisation en discontinuée du smartphone).

Buck et son équipe en 2019 recherchent des liens entre les comportements sociaux des sujets schizophrènes monitorés sur un smartphone avec le système Crosscheck pendant une année et la rechute (202). Buck retrouve une diminution du nombre et de la durée des appels téléphoniques sortants et du nombre de sms chez soixante et un sujets atteints de schizophrénie dans les jours qui précèdent une rechute.

Eisner en 2019 a développé une application sur smartphone nommée ExPRESS permettant de monitorer de façon hebdomadaire les symptômes évocateurs de rechute chez des sujets atteints de schizophrénie. L'application est basée sur certains items de la PANSS et l'échelle de Calgary CDSS. Elle montre une bonne acceptabilité chez seize sujets atteints de schizophrénie ayant été monitorés pendant six mois (203) (204).

Évaluer pour augmenter la réactivité des soins grâce à la m-psychiatrie :

Cette Évaluation Ecologique Instantanée peut offrir la possibilité de proposer aux patients des stratégies de prise en charge plus précoces et personnalisées. Les outils connectés peuvent ainsi augmenter la réactivité des soins. La prise en charge pourrait devenir encore plus flexible qu'elle ne l'est aujourd'hui, s'adaptant aux patients au gré des

données numériques. Ces outils pourraient d'une certaine façon, augmenter l'accessibilité aux soins et la communication entre le patient et le système de soins.

Sablier en 2012 développe le logiciel Mobus, capable de collecter les données transmises par le patient en temps réel, à propos des activités de la vie quotidienne réalisées et de son vécu quotidien. Les informations collectées sont accessibles aux aidants du patient à distance. Le logiciel propose des stratégies pour aider le patient dans sa vie quotidienne en temps réel (205). Mobus est composé de deux logiciels différents : Mobus-patient fonctionnant sur une tablette, et Mobus-intervenant disponible sur un ordinateur. C'est le patient qui décide avec son aidant des tâches qui apparaîtront sur sa tablette. Au jour et à l'heure programmés, la tablette alerte le patient par une sonnerie personnalisée. Un code couleur indique au patient si une activité est à faire immédiatement ou s'il est en retard dans son accomplissement. Une autre fonctionnalité permet au patient de notifier l'apparition de certains symptômes et habitudes de vie. L'assistant personnel numérique du patient est connecté à l'application de l'aidant (qui peut être un soignant ou un proche) via le réseau de téléphonie cellulaire. Depuis le Mobus-intervenant, il est possible de vérifier que le patient respecte son programme et de prendre connaissance du vécu du patient.

ITAREPS (Information technology-aided program of relapse prevention in schizophrenia) est un programme utilisant le télémonitoring et des échanges de messages sur smartphones pour surveiller les patients atteints de schizophrénie afin de prévenir la rechute du patient et d'éviter une hospitalisation (206) (207). Ce programme a permis une

diminution significative du nombre d'hospitalisations chez les sujets atteints de schizophrénie (208).

Granholm en 2011 présente le MATS (Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia), un logiciel interactif fonctionnant au moyen de sms sur smartphone. Il évalue en temps réel l'observance médicamenteuse, les hallucinations auditives et les comportements sociaux des patients, et il propose des stratégies adaptées aux patients schizophrènes par l'intermédiaire de sms (209).

Empowerment et self-management :

Les applications de santé mentale sur smartphones ont le potentiel de rendre le patient acteur de sa prise en charge. En effet, certaines applications dites de « self-management », dans lesquelles des stratégies thérapeutiques sont proposées au patient en fonction de l'auto-évaluation qu'il a réalisée à partir de questionnaires connectés, offrent la possibilité au patient de participer à sa prise en charge.

En 2013, Ben Zeev développe une application de self management pour les sujets schizophrènes sous forme de questionnaire sur smartphone : FOCUS. Les patients répondent au questionnaire trois fois par jour et des conduites à tenir sont proposées au patient en fonction des réponses concernant l'observance médicamenteuse, la thymie, les troubles du sommeil, les hallucinations auditives, et l'activité sociale (210) (211). La majorité des patients sont satisfaits du dispositif. 93,7% des patients ont trouvé l'application facile à utiliser. L'utilisation de FOCUS est associée significativement avec une amélioration des scores à la

PANSS totale ($p=0,002$), à la PANSS positive ($p<0,001$), à la psychopathologie générale de la PANSS ($p<0,001$) et à la BDI-II ($p=0,003$).

Des marqueurs numériques pour une médecine de précision :

Enfin, les outils connectés constituent également une opportunité pour la recherche et la compréhension des maladies mentales. En effet, ces outils, en apportant des données nouvelles objectives et en temps réel, notamment physiologiques et comportementales, peuvent faciliter la transition d'une approche catégorielle vers une approche dimensionnelle des pathologies psychiatriques. Ces outils numériques ont la capacité d'apporter des informations utiles pour étayer la matrice bidimensionnelle des RDoC. Le phénotypage numérique des patients est la quantification en temps réel à un niveau individuel, du phénotype humain, in situ, grâce à des données provenant de dispositifs numériques personnels (212) (213).

Ainsi, le phénotype numérique peut être inféré à partir des données technologiques issues d'accéléromètre ou de capteurs mesurant certains paramètres physiologiques comme la fréquence respiratoire ou la fréquence cardiaque ou la température à la surface de la peau par exemple. Les technologies numériques peuvent être informatives sur le niveau d'activité du patient, les périodes de repos et de sommeil. Les patients atteints de schizophrénie présenteraient significativement moins de mouvements et de variations du rythme cardiaque que les sujets sains. Certains auteurs tentent de trouver des

caractéristiques numériques d'activité, de repos et de sommeil, propres à la schizophrénie (214) (215) (216) (217) (218) (219) (220) (221), en comparant les données numériques des sujets atteints de schizophrénie à celles de sujets sains ou de patients atteints d'autres pathologies comme la dépression (217) (222). Martin en 2004 compare le rythme circadien de sujets âgés sains et de sujets âgés schizophrènes grâce à des données d'actigraphie. Les sujets âgés schizophrènes seraient plus clinophiles, ils dormiraient plus le jour, et leur sommeil serait plus interrompu la nuit que les sujets sains du même âge (223). Van der Wee propose d'étudier le retrait social au moyen d'échelles validées telles que la SFS (social functioning scale) et la WHODAS (World Health Organisation disability Assessment) et de données objectives issues de l'application sur smartphone Be Happ repérant le nombre de messages reçus et envoyés, la durée des conversations téléphoniques, la localisation GPS, et l'usage général du smartphone (224).

Les données numériques peuvent être corrélées aux données génétiques, moléculaires et d'imagerie fonctionnelle, afin d'identifier des sous-types de pathologies, et d'affiner ou de remanier les catégories nosographiques psychiatriques actuelles (212) (225). Kluge en 2017 étudie l'apathie de 18 sujets atteints de schizophrénie en croisant des données actigraphiques, et des données issues d'auto-évaluation instantanée écologique de l'apathie par les patients, et des données en imagerie fonctionnelle (226).

La collecte de données numériques fait de la psychiatrie une médecine de précision.

c) Les évaluations informatisées disponibles sur ordinateur :

Les évaluations informatisées ont l'avantage d'être automatisées, standardisées, reproductibles. Elles ne nécessitent pas la disponibilité d'un professionnel entraîné, ce qui les rend moins contraignantes sur le plan logistique que les évaluations standardisées dites « papier-crayon ». Leur numérisation augmente leur accessibilité. Elles sont très utiles quand le patient doit être testé plusieurs fois. De plus, ce sont des évaluations objectives, en temps réel, qui s'affranchissent de la subjectivité propre à l'évaluation humaine. Néanmoins, l'évaluation informatisée disponible sur ordinateur ne tient pas compte de la complexité de l'environnement du patient, et elle ne permet pas d'évaluer l'impact des facteurs environnementaux sur le fonctionnement de ce dernier.

Les évaluations de la cognition disponibles sur ordinateur :

Guimond en 2019, affirme que les deux évaluations de la cognition validées et disponibles sur ordinateur les plus utilisées sont la Cogstate et la CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) (197). Ces évaluations sont aussi disponibles sur tablettes.

La CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) a été développée dans les années 1980. Elle est principalement utilisée dans des essais cliniques. Elle englobe huit tâches neurocognitives informatisées qui évaluent les sept domaines cognitifs identifiés par le projet MATRICS. C'est une batterie dont de nombreux sous-tests sont non verbaux. Sa passation dure soixante minutes. C'est une échelle facile à utiliser.

Néanmoins, la plupart des tests évaluant le fonctionnement cognitif visuo-spatial (227), les conclusions à propos du fonctionnement verbal des patients est limité. Les résultats obtenus aux sous-tests de la CANTAB semblent peu corrélés à ceux des autres tests neuropsychologiques (228). Il n'est pas aisé d'interpréter les résultats de la CANTAB (96).

Par ailleurs, une batterie informatisée de tests cognitifs pour les patients atteints de schizophrénie a été élaborée par le CNTRACS (Cognitive Neuroscience Test Reliability and Clinical Applications for Schizophrenia) (229). L'évaluation BACS existe en version informatisée numérisée (230). Biagianti en 2019 propose de faciliter l'évaluation cognitive des sujets atteints de schizophrénie grâce à une batterie de tests cognitifs basée sur une plateforme, administrée et interprétée de façon automatisée (231). Cette batterie de tests est fiable et acceptable. Elle distingue les sujets sains et les patients, et elle a une bonne validité externe.

Les évaluations de l'autonomie disponibles sur ordinateur :

Moore en 2013 valide la version informatisée disponible sur ordinateur de l'évaluation UPSA (UCSD Performance Based Skills Assessment) (232).

Czaja en 2017 propose une évaluation des capacités fonctionnelles des sujets atteints de schizophrénie grâce à une simulation des activités de la vie quotidienne sur ordinateur. Le test évalue les capacités de 77 patients schizophrènes et de 24 sujets sains à utiliser le téléphone, à gérer les finances, et à réaliser des démarches administratives. Ce test est

faisable, fiable et valide. Il distingue correctement les sujets sains et les patients. Les résultats concernant l'autonomie sont plus faibles chez les sujets atteints de schizophrénie que chez les sujets sains. Les performances fonctionnelles des sujets dans le test informatisé sont corrélées positivement aux résultats des tests cognitifs et fonctionnels validés (tests BACS et UPSA-B). La fiabilité test-retest est correcte (233).

d) La Réalité Virtuelle :

Définition de la réalité virtuelle :

La réalité virtuelle se définit comme l'expérience de se sentir présent dans un monde en trois dimensions et interactif (234). Un ordinateur génère une image qui est présentée au patient par l'intermédiaire d'un écran ou d'un casque de réalité virtuelle. Des images virtuelles générées par un ordinateur sont synchronisées avec les mouvements du patient, de telle sorte que ce dernier peut interagir avec un monde virtuel réaliste dans lequel il se trouve en immersion. Le monde virtuel s'adapte aux actions du patient. Des capteurs traquent les mouvements du patient et ces derniers informent l'ordinateur en temps réel afin de mettre à jour les images en trois dimensions du monde virtuel. Le résultat est que le comportement du patient lors de l'expérience de réalité virtuelle est très proche de son comportement dans la vie réelle. Cet outil permet ainsi une évaluation écologique en temps réel des patients dans des environnements très divers. Il donne accès à l'exploration des compétences sociales et de l'autonomie de ces derniers à travers des scénarii virtuels représentatifs de la vie réelle.

Contexte de la réalité virtuelle :

Ces vingt dernières années, le nombre de publications à propos de l'utilisation de la réalité virtuelle en santé mentale a augmenté de façon exponentielle.

Initialement, la réalité virtuelle a été principalement développée pour le traitement des troubles anxieux. Elle permet de réaliser des thérapies d'exposition chez des patients souffrant d'acrophobie, d'aérodromophobie, d'arachnophobie, de phobie sociale, et de trouble panique, avec une efficacité équivalente à une thérapie cognitivo comportementale (235).

C'est Freeman et ses collaborateurs qui ont introduit l'idée d'utiliser la réalité virtuelle comme un outil de recherche, d'évaluation et de traitement chez des individus atteints de schizophrénie (236). Chez des individus atteints de schizophrénie, la réalité virtuelle permet d'évaluer en temps réel et en milieu écologique, les fonctions cognitives, l'autonomie et certaines compétences sociale, au moyen de scénarii virtuels réalistes (237).

Acceptabilité de la réalité virtuelle par les patients :

Da Costa et De Carvalho en 2004, retrouvent une acceptabilité satisfaisante de la réalité virtuelle chez des sujets atteints de schizophrénie. Dans cette étude les patients sont en immersion au moyen de lunettes de réalité virtuelle dans une ville virtuelle dans laquelle ils doivent réaliser des achats dans un supermarché. Les résultats de questionnaires administrés au patient révèlent que les patients trouvent ce test facile à réaliser et agréable (238).

Évaluer les fonctions cognitives grâce à la réalité virtuelle :

Concernant l'évaluation des fonctions cognitives chez les sujets atteints de schizophrénie au moyen de la réalité virtuelle, la majorité des études portent sur l'évaluation de la mémoire (239) (240) (241) (242) (243) (244), d'autres études explorent les fonctions exécutives (245) (246) (247), l'agentivité (248), la perception ego ou allocentrique (249), et la distorsion de la perception de la réalité (250).

Les chercheurs utilisent des environnements virtuels variés pour mesurer objectivement les capacités d'orientation spatiale du patient et les stratégies utilisées. Certaines tâches consistent en la mémorisation par le patient de la localisation de certains objets dans des environnements virtuels complexes (des parcs ou des magasins par exemple). Les résultats des études montrent que les sujets atteints de schizophrénie ont de moins bonnes performances que les sujets sains en mémoire de travail visuo spatiale (242): ils mettent plus de temps pour retrouver les objets dans les environnements virtuels(241)(243), ils font plus d'erreurs, ils ont plus de difficultés pour mémoriser les chemins à travers les environnements virtuels (244).

Chez les individus atteints de schizophrénie, les dysfonctions exécutives sont associées à un moins bon fonctionnement social et à un niveau d'autonomie plus faible (251). Josman et son équipe ont étudié la validité d'un supermarché virtuel pour explorer les fonctions exécutives des sujets atteints de schizophrénie. Les résultats montrent que le test distingue bien les sujets schizophrènes des sujets sains, les sujets atteints de schizophrénie présentant des troubles des fonctions exécutives (245). Han et son équipe montrent que les

sujets schizophrènes ont plus de difficultés que les sujets sains à trouver le transport en commun le plus adapté à leur trajet virtuel, du fait d'une moindre flexibilité mentale (247). Les sujets schizophrènes présentent des difficultés à se diriger dans une cité virtuelle vers une cible choisie du fait de leur troubles cognitifs (246).

Des anomalies de l'agentivité (c'est à dire la capacité à se reconnaître comme à l'origine de nos propres actions) sont mises en évidence dans un test de réalité virtuelle chez des patients atteints de schizophrénie dans l'étude de Synofzik et son équipe en 2010 (248). Les sujets atteints de schizophrénie présentent des difficultés lors du maintien d'une perspective non égocentrique et lors des changements de perspectives égocentriques-non égocentriques dans les tests de réalité virtuelle (249).

Sorkin et son équipe montrent que 88% des sujets atteints de schizophrénie ont échoué dans la reconnaissance d'aspects visuels incongrus dans l'environnement de réalité virtuelle (par exemple reconnaître qu'un arbre ayant des feuilles bleues est incongru, ou reconnaître des incohérences entre l'image et le son) alors que les sujets sains ont été performants à cette tâche (250).

Évaluer l'autonomie grâce à la réalité virtuelle :

Kurtz et son équipe en 2006, étudient l'observance médicamenteuse chez des sujets atteints de schizophrénie, dans un appartement virtuel. Les résultats retrouvent un nombre d'erreurs supérieur concernant l'observance médicamenteuse (c'est à dire des erreurs de

quantité de comprimés et des erreurs d'horaire de la prise médicamenteuse) chez les sujets atteints de schizophrénie par rapport aux sujets sains (252).

Plus récemment des auteurs se sont intéressés à la validité écologique de la réalité virtuelle (253) et à sa capacité à évaluer l'autonomie des patients dans des environnements variés comme des supermarchés virtuels, des bus virtuels et des centres commerciaux virtuels. Ces auteurs se sont intéressés aux corrélations pouvant exister entre les capacités fonctionnelles des sujets en réalité virtuelle et dans la vie réelle et leurs troubles cognitifs (254) (255) (256) (246). Les résultats en réalité virtuelle retrouvent que les sujets atteints de schizophrénie sont moins autonomes que les sujets sains. De plus, ces études en réalité virtuelle semblent prédire les capacités fonctionnelles réelles du sujet. Les résultats en réalité virtuelle sont corrélés aux résultats de tests neurocognitifs validés et fiables (MATRICS) (257) (254) et aux performances du patient dans la vie réelle (255).

Dans le test MCT (Multitasking in the city) qui consiste à déambuler dans une cité virtuelle pour effectuer plusieurs tâches, les sujets atteints de schizophrénie effectuent des trajets plus longs et moins efficaces que les sujets sains. L'efficacité des trajets est corrélée aux fonctions exécutives des sujets schizophrènes. Les faibles performances des sujets sont corrélées à un défaut de motivation des patients (258).

Keefe et son équipe en 2016 propose un test de réalité virtuelle nommé le VRFCAT (Virtual Reality Functional Capacity Assessment Tool) dans lequel des sujets schizophrènes doivent aller faire les courses en transports en commun pour acheter des ingrédients nécessaires à la confection d'une recette de cuisine. Les performances de 155 sujets

schizophrènes et de 162 sujets sains montrent une bonne reconnaissance par le test des sujets sains et des sujets schizophrènes et des corrélations significatives ($p < 0,0001$) entre les performances en réalité virtuelle sur le VRFCAT, les performances dans la vie réelle à l'UPSA et les fonctions cognitives évaluées avec des échelles validées (MCCB et SCORS) (259).

Évaluer les compétences sociales grâce à la réalité virtuelle :

Certains auteurs ont étudié la capacité de la réalité virtuelle à évaluer certaines compétences sociales chez des individus atteints de schizophrénie. Des personnages virtuels peuvent être utilisés pour évaluer un émoussement affectif chez le patient (260), la perception ou non par le patient « d'indices émotionnels incongrus » lors de situations sociales virtuelles (261), et l'évaluation du niveau d'anxiété du patient lors de situations sociales (260).

Plusieurs auteurs démontrent que les visages virtuels sont aussi valides que les visages réels présentés sur une photographie pour évaluer les compétences de reconnaissance des émotions chez des individus atteints de schizophrénie (262) (263). Le caractère dynamique des visages virtuels est un avantage par rapport au caractère statique d'une photographie pour des tests évaluant la reconnaissance des émotions (263).

Park et son équipe se sont intéressés à la distance interpersonnelle entre le patient et un avatar virtuel : les sujets atteints de schizophrénie semblent garder une distance

interpersonnelle plus importante entre eux et l'avatar, en comparaison aux sujets sains (264).

Les sujets atteints de schizophrénie présentent moins fréquemment que les sujets sains un contact oculaire avec les avatars virtuels (265).

e) Les Smart Homes :

Une Smart Home est un appartement intelligent muni d'un système domotique : capteurs ubiquitaires, caméras, microphones, systèmes RFID (radio frequency identification ou radio identification en français) permettant d'automatiser l'environnement en fonction du contexte.

Ce type de logement a initialement été développé afin d'assurer aux résidents confort et sécurité. Les Smart Homes ont d'abord été développées pour compenser la perte d'autonomie de personnes en situation de handicap. En effet, grâce à la technologie pervasive, ce type de logement peut par exemple surveiller le risque de chute des résidents et alerter en cas de chute, ou allumer automatiquement les lumières en fonction de la localisation des personnes.

Ces logements ont été conçus pour prolonger le maintien à domicile des personnes âgées en situation de perte d'autonomie ou des personnes handicapées. Cependant, pour automatiser l'environnement en fonction du contexte, il est nécessaire de reconnaître l'activité en cours de réalisation dans la Smart Home. Ces dernières années, les techniques

de reconnaissance automatisée de l'activité humaine se sont développées (266) (267). Il devient possible d'inférer l'activité en cours de réalisation dans la Smart Home à partir des données issues des technologies pervasives installées dans le logement, au moyen d'algorithmes.

Certains auteurs ont exploité les données issues des Smart Homes pour réaliser une évaluation automatisée des activités de la vie quotidienne de patients.

Dans un contexte médical, les Smart Homes permettent de réaliser un bilan d'autonomie automatisé, en milieu écologique, en temps réel, des patients en situation de perte d'autonomie.

Il est possible de reconnaître les activités de la vie quotidienne à partir de diverses variables pouvant être détectées dans une Smart Home :

- Le son grâce à des microphones (268) (269) (270) (271) (272)
- Les mouvements du patient, sa localisation, sa démarche (273), sa position (268) (274): via des accéléromètres (275) (276) (277), gyroscopes (275), caméras vidéo (278), des capteurs de porte (272) (279), les capteurs de mouvements, les capteurs de présence, les capteurs de pression (270) (276)
- Les mouvements des objets et leur localisation : RFID tags (radio identification) (270) (280) (281) et caméra vidéo.
- Des données environnementales (269) : température, CO2, hygrométrie, luminosité grâce à différents capteurs dispersés dans la Smart Home ou regroupés au sein de Sensor Box (282) (283).
- La consommation d'eau et d'électricité (269) : compteurs et débitmètres.

A ce jour, plusieurs auteurs décrivent des Smart Homes permettant d'évaluer l'autonomie de patients atteints de pathologies démentielles. Cependant, il n'a pas été retrouvé dans cette revue de littérature à ce jour de Smart Home portant sur l'évaluation de l'autonomie de patients atteints de schizophrénie.

Stip et ses collègues (284) argumentent en faveur du développement des Smart Homes dans une perspective de réhabilitation psychosociale des sujets atteints de schizophrénie. Celui-ci explique qu'un domicile connecté peut compenser la perte d'autonomie des sujets atteints de schizophrénie, par exemple en rappelant au patient ses horaires de prises médicamenteuses et en lui évitant des accidents domestiques. Cet auteur évoque également la possibilité de faire le point sur l'autonomie des patients dans des Smart Homes de façon écologique, en temps réel, à distance, afin d'évaluer l'efficacité des stratégies de réhabilitation psychosociale utilisées, pour les adapter au besoin.

V) Discussion :

A) Résumé des principaux résultats :

Plusieurs études semblent en faveur d'une augmentation significative de l'observance médicamenteuse chez les sujets schizophrènes grâce à la télésurveillance de l'observance médicamenteuse (148) (144) (145), bien que Krystanek ne retrouve qu'une augmentation de l'observance médicamenteuse dans le groupe de patient le moins observant.

La fiabilité de la télépsychiatrie pour évaluer les symptômes des sujets atteints de schizophrénie grâce à la vidéoconférence est fonction de la bande passante (151) (150) (149). L'acceptabilité de la télémédecine par les sujets schizophrènes est correcte (151) (153).

Une diminution du score à l'échelle BSS (Beck Scale for Suicidal ideation) est retrouvée chez des sujets schizophrènes ayant bénéficié d'un système de télésurveillance des idées suicidaires (153).

La télésurveillance des symptômes de rechute des sujets atteints de schizophrénie permettrait de diminuer le nombre d'hospitalisation selon certains auteurs (154) (285).

Zaylor montre que l'autonomie des patients peut être évaluée grâce à la télémédecine. Il ne retrouve pas de différence significative entre des cotations à l'échelle GAF (Global Assessment Functioning) en face à face et en télémédecine. Il en déduit que l'évaluation du

fonctionnement des patients grâce à la télémédecine est faisable. Cependant cette étude porte sur 49 patients dont des sujets atteints de schizophrénie, sans que la proportion de sujets atteints de schizophrénie ne soit précisée (158).

Plusieurs auteurs ont démontré la bonne acceptabilité de la m-psychiatrie par les patients atteints de schizophrénie (176) (177) (178) et la faisabilité de l'évaluation à distance des patients grâce à des capteurs et des smartphones (178). Certains auteurs retrouvent une corrélation positive entre les données transmises par les capteurs et les données provenant des autoquestionnaires administrés aux patients sur smartphones à propos du sommeil, de la mobilité, des conversations et de l'utilisation du smartphone (179) (180). Staples retrouve que les résultats numériques sont prédictifs des résultats au questionnaire validé PSQI (Pittsburgh Sleep Questionnaire Inventory) (180).

La m-psychiatrie peut être utile à l'évaluation écologique, à distance, en temps réel des patients atteints de schizophrénie. Elle délivre des informations sur les symptômes, sur l'autonomie (188) (189), sur le fonctionnement d'un patient dans sa vie quotidienne. La m-psychiatrie permet de réaliser une Évaluation Ecologique Instantanée des patients (EMA : ecological momentary assessment). Elle replace les différentes données dans un contexte spatio temporel donné permettant de rechercher des corrélations entre l'apparition des différents évènements au cours du temps (160) (181). Palmier-Claus retrouve une corrélation positive significative entre l'apparition d'idées délirantes de persécution et l'apparition de pensées auto-agressives chez 36 patients suivis pour une schizophrénie évalués en temps réel grâce à des questionnaires délivrés sur des smartphones (182) (183).

Granholm en 2013 élabore un questionnaire disponible sur un assistant numérique personnel évaluant en temps réel les liens entre les évènements de la vie sociale, les pensées, les émotions, la thymie et le comportement de 145 sujets atteints de schizophrénie et de troubles schizo affectifs. Il retrouve une corrélation positive entre le sentiment de performance dans une interaction sociale, des affects positifs, et une augmentation du nombre d'interactions sociales durant les heures suivantes (160).

Des dispositifs comme des piluliers connectés et des capteurs d'ingestion médicamenteuse peuvent informer les soignants au sujet de l'observance du traitement médicamenteux (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196). Certains auteurs rapportent une augmentation de l'observance médicamenteuse chez les patients bénéficiant de la m-psychiatrie (194).

La m-psychiatrie permet une évaluation numérique de la cognition des sujets atteints de schizophrénie. Les tests validés CANTAB et BACS existent en version numérique et ils sont disponibles sur tablette (197).

De nombreux auteurs se sont intéressés à identifier des caractéristiques numériques de la rechute des sujets atteints de schizophrénie dans une perspective de prévention et d'intervention plus précoce auprès des patients (200) (201) (202) (203) (204). Plusieurs systèmes ont été développés comme le système Crosscheck et l'application EXPRESS. Cependant, ces études prospectives sont pour l'instant réalisées sur de très faibles effectifs de patients ayant présenté une rechute.

Un des espoirs de la m-psychiatrie est l'augmentation de l'accessibilité aux soins et de la réactivité de la communication entre le patient et le système de soins grâce à des dispositifs comme MOBUS (205), ITAREPS (206) (207) (208) et MATS (Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia) (209) qui proposent aux patients des stratégies adaptées en fonction du contexte.

Certaines applications dites de « self-management », dans lesquelles des stratégies thérapeutiques sont proposées au patient en fonction de l'auto-évaluation qu'il a réalisé à partir de questionnaires connectés, offrent la possibilité au patient de participer à sa prise en charge. En 2013, Ben Zeev développe une application de self management pour les sujets schizophrènes sous forme de questionnaires disponibles sur smartphone : FOCUS (211). La majorité des patients sont satisfaits du dispositif. 93,7% des patients ont trouvé l'application facile à utiliser. L'utilisation de FOCUS est associée significativement avec une amélioration des scores à la PANSS totale ($p=0,002$), à la PANSS positive ($p<0,001$), à la psychopathologie générale de la PANSS ($p<0,001$) et à la BDI-II ($p=0,003$).

Les évaluations informatisées ont l'avantage d'être automatisées, standardisées, reproductibles. Elles sont très utiles quand le patient doit être testé plusieurs fois. De plus, ce sont des évaluations objectives, en temps réel, qui s'affranchissent de la subjectivité propre à l'évaluation humaine.

La Cogstate et la CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) (197) sont deux évaluations de la cognition validées et disponibles sur ordinateur. Par ailleurs, une batterie informatisée de tests cognitifs pour les patients atteints de schizophrénie a été

élaborée par le CNTRACS (Cognitive Neuroscience Test Reliability and Clinical Applications for Schizophrenia) (229). L'évaluation BACS existe en version informatisée numérisée (230). Biagianti en 2019 propose de faciliter l'évaluation cognitive des sujets atteints de schizophrénie grâce à une batterie de tests cognitifs fiable, acceptable, avec une validité externe correcte, basée sur une plateforme, administrée et interprétée de façon automatisée (231).

Moore en 2013 valide la version informatisée disponible sur ordinateur de l'évaluation UPSA (UCSD Performance Based Skills Assessment) (232).

Czaja en 2017 propose une évaluation des capacités fonctionnelles des sujets atteints de schizophrénie grâce à une simulation des activités de la vie quotidienne sur ordinateur. Le test évalue les capacités de 77 patients schizophrènes et de 24 sujets sains à utiliser le téléphone, à gérer les finances, et à réaliser des démarches administratives. Ce test est faisable, fiable et valide (233).

Da Costa et De Carvalho en 2004, retrouvent une acceptabilité satisfaisante de la réalité virtuelle chez des sujets atteints de schizophrénie (238).

Concernant l'évaluation des fonctions cognitives chez les sujets atteints de schizophrénie au moyen de la réalité virtuelle, les résultats des études montrent que les sujets atteints de schizophrénie ont de moins bonnes performances que les sujets sains en mémoire de travail visuo spatiale (242): ils mettent plus de temps pour retrouver les objets dans les environnements virtuels (255) (243), ils font plus d'erreurs, ils ont plus de difficultés pour

mémoriser les chemins à travers les environnements virtuels (244). Josman et son équipe ont étudié la validité d'un supermarché virtuel pour explorer les fonctions exécutives des sujets atteints de schizophrénie. Les résultats montrent que le test distingue bien les sujets schizophrènes des sujets sains (245). Han et son équipe montrent que les sujets schizophrènes ont plus de difficultés que les sujets sains à trouver le transport en commun le plus adapté à leur trajet virtuel, du fait d'une moindre flexibilité mentale (247). Les sujets schizophrènes présentent des difficultés à se diriger dans une cité virtuelle vers une cible choisie du fait de leur troubles cognitifs (246).

Des anomalies de l'agentivité sont mises en évidence dans un test de réalité virtuelle chez des patients atteints de schizophrénie dans l'étude de Synofzik et son équipe en 2010 (248). Kurtz retrouve une moins bonne observance médicamenteuse chez les sujets atteints de schizophrénie par rapport aux sujets sains (252) dans un appartement virtuel.

Des auteurs se sont intéressés à la validité écologique de la réalité virtuelle (253) et à sa capacité à évaluer l'autonomie des patients dans des environnements variés comme des supermarchés virtuels, des bus virtuels et des centres commerciaux virtuels. Ces auteurs retrouvent des corrélations significatives entre les capacités fonctionnelles des sujets en réalité virtuelle et dans la vie réelle et leurs troubles cognitifs (254) (255) (256) (246) (257). Les faibles performances des sujets peuvent être corrélées à un défaut de motivation des patients (258). Les performances de 155 sujets schizophrènes et de 162 sujets sains montrent des corrélations positives significatives ($p < 0,0001$) entre les performances en

réalité virtuelle sur le test VRFCAT, les performances dans la vie réelle à l'UPSA et les fonctions cognitives évaluées avec des échelles validées (MCCB et SCORS) (259).

Des personnages virtuels peuvent être utilisés pour évaluer un émoussement affectif chez le patient (260), la perception ou non par le patient « d'indices émotionnels incongrus » lors de situations sociales virtuelles (261), et l'évaluation du niveau d'anxiété du patient lors de situations sociales (260). Plusieurs auteurs démontrent que les visages virtuels sont aussi valides que les visages réels présentés sur une photographie pour évaluer les compétences de reconnaissance des émotions chez des individus atteints de schizophrénie (262) (263). Le caractère dynamique des visages virtuels est un avantage par rapport au caractère statique d'une photographie pour des tests évaluant la reconnaissance des émotions (263). Les sujets atteints de schizophrénie semblent garder une distance interpersonnelle plus importante entre eux et l'avatar, en comparaison aux sujets sains (264). Le contact oculaire avec les avatars virtuels est moins fréquent chez les sujets schizophrènes comparativement aux sujets sains (265).

A ce jour, plusieurs auteurs décrivent des Smart Homes permettant d'évaluer l'autonomie de patients atteints de pathologies démentielles. Cependant, il n'a pas été retrouvé dans la revue de littérature réalisée, d'étude portant sur l'évaluation de l'autonomie de patients atteints de schizophrénie à l'aide de Smart Homes.

B) L'apport des technologies numériques dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie :

1) Des données en temps réel :

La m-psychiatrie, la télémédecine, les évaluations informatisées, la réalité virtuelle et les smart-homes collectent les données et réalisent des évaluations des patients en temps réel. Ces données obtenues en temps réel sont qualitativement différentes par rapport aux données rétrospectives classiquement transmises par les patients et par leurs proches lors d'un entretien médical. En effet, les données rétrospectives transmises lors d'un entretien médical sont sujettes à des biais de mémorisation, comme le montre Moran en 2017 (170). La qualité de l'information obtenue lors d'un entretien varie en fonction des troubles cognitifs des sujets, notamment en fonction de la mémoire de travail des sujets schizophrènes. Les outils connectés, en donnant des informations en temps réel, permettent de se soustraire de l'impact des troubles cognitifs sur la qualité de l'information obtenue lors de l'entretien avec des sujets atteints de schizophrénie.

Par ailleurs, Ben-Zeev en 2012 compare les informations rétrospectives transmises par les patients et les informations transmises en temps réel par des technologies numériques connectées permettant de réaliser une évaluation instantanée écologique du patient, chez les sujets schizophrènes et des sujets sains. Il s'avère que les données

rétrospectives semblent biaiser l'évaluation thymique, dans les deux groupes, par rapport aux informations en temps réel (169).

2) Une évaluation à distance :

La télémédecine et la m-psychiatrie permettent une évaluation du patient à distance.

Cette évaluation à distance présente plusieurs avantages dans la perspective de désinstitutionnalisation actuelle et de réhabilitation psycho sociale.

Elle augmente l'accessibilité aux soins psychiatriques des patients. En effet, cette évaluation à distance permet aux professionnels de gagner du temps puisqu'ils ont la possibilité de s'épargner des trajets à effectuer pour aller visiter les patients à leur domicile. Les professionnels sont donc davantage disponibles pour voir plus de malades. De plus, pour les patients atteints de schizophrénie, se rendre à un rendez-vous médical peut s'avérer difficile. En effet, cela sollicite des fonctions cognitives qui sont souvent déficitaires dans cette pathologie, comme les fonctions exécutives, la mémoire et l'attention. Prendre les transports en commun suppose une autonomie qui fait défaut à certains malades. La télémédecine et la m-psychiatrie sont des solutions pour faciliter l'accès aux soins des patients depuis leur lieu de vie.

Les technologies mobiles sont devenues de plus en plus accessibles ces dernières décennies. Elles sont de plus en plus utilisées dans la population générale et chez les sujets atteints de schizophrénie (171) (172) (188) (174) (175). La diffusion des nouvelles

technologies permet d'atteindre des populations de patients difficilement accessibles. La télémédecine et la m-psychiatrie permettent d'apporter des soins dans des régions isolées.

3) Une évaluation écologique :

Pour rappel l'évaluation écologique est l'étude de l'impact du contexte et de l'environnement sur l'activité de la personne. Elle consiste à évaluer l'individu dans un environnement donné, et à étudier l'impact de l'environnement sur ses capacités. L'évaluation écologique est donc effectuée au plus près des conditions de vie de la personne évaluée.

La m-psychiatrie et la télémédecine évaluent le patient dans son lieu de vie. Ce sont donc deux évaluations écologiques.

La réalité virtuelle a la capacité de dépasser les limites des tests neurocognitifs conventionnels qui explorent les fonctions cognitives des patients dans un contexte artificiel précis et contrôlé difficilement généralisable à la vie réelle (286). En effet, la réalité virtuelle permet l'évaluation simultanée de multiples capacités cognitives dans un environnement virtuel avec une bonne validité écologique (287). La réalité virtuelle permet également de réaliser un bilan d'autonomie des sujets atteints de schizophrénie.

Les jeux sérieux en deux dimensions sur ordinateur ont une validité écologique moindre par rapport à la réalité virtuelle. Les patients se sentent moins en immersion dans les jeux sérieux en deux dimensions avec un visiocasque que dans la réalité virtuelle. Alors

que la réalité virtuelle 3D est reconnue pour sa validité écologique (287), le poids du casque et la cybercinétose due au visiocasque limite la validité écologique de ce dispositif car il limite la sensation d'immersion du patient dans l'environnement virtuel. Or, c'est bien la sensation d'immersion dans un monde artificiel qui caractérise la réalité virtuelle.

Les professionnels travaillant sur des projets de smart homes ont le souci d'évaluer le patient dans les conditions les plus proches possibles de leur vie réelle et donc dans les conditions les plus écologiques possibles.

4) Lier les symptômes au contexte :

L'évaluation d'un contexte environnemental et social et de la réponse physiologique et psychologique d'un individu à un environnement notamment social est difficilement accessible.

L'EMA (ecological momentary assessment) ou Évaluation Ecologique Instantanée est basée sur le rapportage pluriquotidien à distance en temps réel par des patients de leur vie quotidienne, d'expériences, d'émotions, de comportements à partir d'autoquestionnaires délivrés au patient dans son lieu de vie. Un des objectifs de l'EMA est de comprendre l'interaction du patient avec son environnement, et de trouver des liens entre des indices environnementaux et certains comportements, certains paramètres physiologiques, certains symptômes du patient.

Si l'EMA permet une évaluation en temps réel de la vie quotidienne des patients, il ne donne pas accès avec certitude et objectivité à l'environnement social du patient, au contexte. L'environnement social d'un individu est complexe à saisir, il évolue au fil des jours et en fonction des comportements du patient.

La réalité virtuelle peut être utilisée pour évaluer l'autonomie et le fonctionnement social d'un sujet atteint de schizophrénie. La réalité virtuelle permet de réaliser un diagnostic personnalisé et contextualisé du fonctionnement social et émotionnel et de l'autonomie d'un patient grâce à un environnement virtuel expérimental et contrôlé (234). En effet, par le biais d'avatars et d'indices de communication interpersonnelles (par exemple des sons imitant un rire, des prosodies particulières) il est possible d'explorer le fonctionnement social et émotionnel d'un patient en réponse à un environnement donné et maîtrisé. Des environnements virtuels tels que des supermarchés virtuels, des villes virtuelles, des transports en communs virtuels ou des appartements virtuels permettent d'explorer l'autonomie d'un patient pendant la réalisation des activités de la vie quotidienne.

5) Une approche dimensionnelle :

Les outils numériques pourraient participer à une évolution vers une approche dimensionnelle des pathologies mentales. Si cette revue de la littérature se cantonne à l'évaluation des sujets atteints de schizophrénie, l'utilisation de ces outils est généralisable à l'ensemble des pathologies mentales. Ils n'ont pas pour objectif premier de réaliser un

diagnostic, de catégoriser des pathologies, mais ils se situent dans une dynamique dimensionnelle transnosographique d'évaluation et d'intervention pour l'ensemble des pathologies mentales. Ils transmettent une évaluation quantitative de plusieurs dimensions, pouvant aller du normal au pathologique.

Le phénotypage numérique des patients est la quantification en temps réel à un niveau individuel, du phénotype humain, in situ, grâce à des données provenant de dispositifs numériques personnels (212) (213). Ainsi, le phénotype numérique peut être inféré à partir des données technologiques diverses et variées.

Les symptômes des patients atteints de schizophrénie peuvent être évalués par la télépsychiatrie et la m-psychiatrie. Le fonctionnement cognitif des patients peut être appréhendé par la réalité virtuelle et les évaluations informatisées disponibles sur ordinateurs. L'autonomie des sujets dans les activités de la vie quotidienne peut être évaluée grâce à la réalité virtuelle et les smart homes. Le fonctionnement social d'un individu est dépeint par les données numériques issues de la m-psychiatrie, de la réalité virtuelle et de la télémédecine. Certaines données physiologiques sont transmises par des capteurs permettant d'évaluer par exemple le degré d'activité des patients, le cycle veille-sommeil, les variations du rythme cardiaque.

Les outils connectés constituent une opportunité pour la recherche et la compréhension des maladies mentales. Ces outils, en apportant des données nouvelles objectives et en temps réel, notamment physiologiques et comportementales, peuvent faciliter la transition d'une approche catégorielle à une approche dimensionnelle des

pathologies psychiatriques. Ces outils numériques ont la capacité d'apporter des informations utiles à la matrice bidimensionnelle des RDoC (288). L'ambition du projet RDoC est de développer de nouvelles façons de classer les troubles mentaux, basées sur des dimensions qui reflètent les données des sciences de base du comportement et du vécu humain. Plutôt que de partir de la définition phénoménologique d'une maladie pour rechercher des causes neurobiologiques sous-jacentes, les RDoC se fondent sur les connaissances actuelles concernant les données neuroscientifiques pour les relier à des phénomènes cliniques (25).

L'approche dimensionnelle pourrait permettre de réaliser des analyses plus fines des caractéristiques de chaque individu et d'orienter le clinicien vers des interventions plus spécifiques. Cependant, il est nécessaire au préalable de déterminer la dimension pathologique ayant l'impact clinique prédominant (25).

Matrice bidimensionnelle des RDoC (288)

Unités d'analyse								
DOMAINES/CONSTRUCTS	GÈNES	MOLÉCULES	CELLULES	CIRCUITS	PHYSIOLOGIE	COMPORTEMENT	VÉCU SUBJECTIF	PARADIGMES
SYSTÈMES DEVALENCES NÉGATIVES Menace aiguë («peur») Menace potentielle («anxiété») Menace prolongée Perte Frustration consécutive à la non-récompense								
SYSTÈMES DEVALENCES POSITIVES Motivation d'approche Valorisation de la récompense Valorisation de l'effort Attente et erreur de prédiction de la récompense Choix d'action et de décision basé sur la préférence Réponse initiale à la récompense Réponse soutenue à la récompense Apprentissage de la récompense Habitude								
SYSTÈMES COGNITIFS Attention Perception Perception visuelle Perception auditive Perception olfactive, somato-sensorielle ou multimodale Mémoire déclarative Comportement langagier Contrôle cognitif (avec effort) Sélection du but; mise à jour, représentation et maintenance Sélection de la réponse; suppression, inhibition Monitoring de la performance Mémoire de travail Maintenance active Mise à jour flexible Capacité limitée Contrôle d'interférence								
SYSTÈMES RELATIFS AUX PROCESSUS SOCIAUX Communication sociale Affiliation/attachement Réception de la communication faciale Production Réception de la communication non faciale Production Perception et compréhension de soi Conscience d'être acteur (agency) Connaissance de soi Perception et compréhension des autres Perception de l'animéité Perception de l'action Compréhension des états mentaux								
SYSTÈMES D'ÉVEIL ET DE RÉGULATION Excitation Rythmes biologiques (circadiens) Veille-sommeil								

6) Rendre le patient acteur de sa prise en charge : l'empowerment :

L'EMA (ecological momentary assessment) ou évaluation écologique instantanée suppose une participation active du patient à son évaluation. En effet, celui-ci remplit des autoquestionnaires numériques plusieurs fois par jour, informant ainsi en temps réel et à distance le système de soins. Afin de mieux comprendre les fluctuations des données cliniques dans la durée, les scientifiques de l'EU-GEI (European Network of National Schizophrenia Networks Studying Gene-Environment Interactions) ont développé le dispositif PsyMate. PsyMate est une application pour identifier les sentiments et le comportement du patient dans la vie quotidienne. Après avoir téléchargé l'application (iPhone et Android), le téléphone donne un signal à différents moments de la journée, demandant au patient de répondre à plusieurs questions. Ceci permet de mesurer une variable plusieurs fois par jour pendant une période d'observation donnée, nous permettant d'obtenir un aperçu de la vie du patient sous une forme s'apparentant plutôt à un « film », qu'à de multiples « clichés instantanés ».

7) Du monitoring à la prévention de la rechute :

Les technologies mobiles permettent la détection précoce d'une rechute et l'efficacité d'un traitement. Elles permettent de monitorer l'observance médicamenteuse et d'augmenter l'adhésion du patient au traitement. Velligan et son équipe rapportent une augmentation de l'observance médicamenteuse chez des sujets schizophrènes disposant

d'un monitoring numérique de l'observance médicamenteuse à 90%, versus 73% chez les sujets ne disposant pas de ce monitoring (194).

De plus, on observe une augmentation de l'observance médicamenteuse, une meilleure communication entre le patient et l'équipe soignante, un meilleur insight, et une diminution des taux d'hospitalisation chez les patients bénéficiant d'une prise en charge en télépsychiatrie (145) (146) (154) (156).

8) Un système de soins plus réactif :

Les smartphones permettent non seulement une surveillance des symptômes et des comportements du patient, mais ils créent une interaction avec le patient. En effet, certains logiciels automatisés proposent des stratégies adaptées en fonction des réponses du patient aux questionnaires délivrés sur smartphones ou sur tablettes.

La surveillance à distance en temps réel des patients grâce à la m-santé est une étape préliminaire importante dont l'objectif final est l'optimisation de la prise en charge des patients. Elle offre la possibilité d'un ajustement à distance en temps réel des posologies médicamenteuses. Des conseils thérapeutiques personnalisés sur l'hygiène de vie peuvent être délivrés aux patients. Par ailleurs, l'effet de ces interventions peut être mesuré quasiment en temps réel. La m-santé est capable d'augmenter la réactivité du système de soins grâce à une communication plus rapide entre le système de santé et le patient. Le

système de santé peut adapter la prise en charge quasiment en temps réel, de façon personnalisée et adaptée au contexte du patient, au gré des données numériques.

C) Les limites à l'utilisation des technologies numériques pour l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie :

1) Les limites de cette revue de la littérature :

Cette revue de la littérature aurait pu ne pas tenir compte de multiples études de petits effectifs ne permettant pas de tirer de conclusions scientifiques sur la faisabilité, l'acceptabilité, et la validité des dispositifs. Cependant, à l'heure actuelle, étant donné le peu de recul que nous avons sur ces outils technologiques une grande partie des études sont réalisées sur de petits échantillons de patients. Par ailleurs, l'objectif de notre travail était de donner une vision globale de l'étendue des possibilités offertes par ces dispositifs dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie et qui s'inscrit dans une perspective de désinstitutionalisation et dans un objectif de rétablissement.

Nous avons réalisé nos recherches grâce à PubMed, en langue anglaise. Il existe d'autres bases de données telles que Google Scholar, LISSa ou CISMeF. Devant le nombre

important de références à étudier retrouvées sur PubMed et dans la perspective de réaliser une revue systématique, nous avons décidé de ne pas plus étendre la recherche.

Certains dispositifs technologiques ne sont pas encore associés à un descripteur MeSH terms : les « Smart Homes », le concept « CEMA » (computerized ecological momentary assessment, c'est à dire le concept d'évaluation écologique instantanée informatisée), et la notion « functional capacity assessment » (c'est à dire l'évaluation fonctionnelle).

Certains articles cités dans cette revue de la littérature traitent de dispositifs technologiques obsolètes (notamment dans le paragraphe sur la télépsychiatrie), puisque cette revue de la littérature ne s'est pas intéressée uniquement aux publications récentes. Cette revue de la littérature ne comporte pas d'intervalle temporel défini dans lequel des articles ont été sélectionnés.

2) Le manque de données sur la validité des outils :

Plusieurs études sont réalisées sur des cohortes de petite taille. Certaines études comportent moins de 20 patients atteints de schizophrénie (153) (178) (180) (190) (198) (200) (201) (203) (204) (205) (226) (218) (216) (219) (220) (248) (253) (260) (262).

Un manque de standardisation empêche la comparaison entre les études et peu limiter la généralisation des résultats. En effet, chaque étude a un protocole qui lui est

propre et des outils technologiques particuliers. Les études présentent des dispositifs extrêmement variés.

Les technologies évoluent tellement vite que certaines deviennent obsolètes avant même que l'efficacité du projet ait été évaluée.

Certains dispositifs proposent des questionnaires numériques « inspirés » vaguement d'échelles validées sur des supports papier/crayon mais qui n'ont pas été validées sur des dispositifs de e-psychiatrie.

Les études concernant les smart homes sont balbutiantes. Aucune étude ne porte sur l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie. Aucune étude entièrement automatisée décrit une smart home capable de réaliser un bilan d'autonomie de patients atteints de maladies mentales.

D'autres essais cliniques prospectifs sur des cohortes plus importantes pourraient permettre de déterminer quelle place peut avoir la e-psychiatrie dans le système de soins actuels.

3) Les difficultés d'interprétation des données de la m-psychiatrie :

Exploiter les données des capteurs à des fins médicales reste un challenge. En effet, le bruit dans les données, des fréquences d'échantillonnage insuffisantes, un défaut de standardisation et de calibration des capteurs, des signaux provenant de phénomènes

dissociés de la pathologie étudiée, sont des limites à surmonter pour interpréter correctement les résultats (289).

Du bruit dans les données d'un capteur peut provenir d'un mauvais contact entre le capteur et la peau, des mouvements du patient, de l'activité musculaire. Les vibrations mécaniques, l'énergie thermique, la localisation et la façon dont est porté un accéléromètre crée du bruit dans les données.

Les capteurs permettent de détecter des paramètres physiologiques selon la fréquence de Nyquist, c'est à dire la fréquence maximale que doit contenir un signal pour permettre sa description non ambiguë par un échantillonnage à intervalles réguliers. Elle est égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Une fréquence d'échantillonnage de 3 à 6 Hz pour la fréquence cardiaque et de 10 Hz pour les mouvements est habituellement suffisante pour respecter les critères de Nyquist. Cependant, les industries de ces dispositifs oublient parfois de mentionner la fréquence d'échantillonnage dans la documentation du produit, et elles priorisent la durée de vie de la batterie à la fréquence d'échantillonnage.

Des signaux physiologiques et comportementaux peuvent être générés pour une cause qui n'a aucun lien avec la pathologie mentale étudiée. La plupart des signaux n'est pas spécifique d'un état pathologique. Par exemple, une diminution de l'activité motrice et du rythme cardiaque n'est pas spécifique d'un épisode dépressif caractérisé. Il peut s'agir d'une simple modification dans l'emploi du temps du patient. Des outils technologiques capables de saisir le contexte environnemental global (par exemple en capturant la localisation via un

GPS et l'environnement social) pourraient permettre de contourner cette difficulté d'interprétation des données technologiques.

4) La protection des données des patients :

L'accumulation de données électroniques sur la santé des patients nécessitent une protection des données. L'anonymisation des données est une méthode pour sécuriser les données des patients. Elhai et Frueh en 2015 proposent plusieurs solutions pour sécuriser les communications et les données électroniques des patients (290). Horvitz et Mulligan en 2015 (291) expliquent qu'une discussion entre les ingénieurs, les professionnels du secteur judiciaire et les patients pourraient s'avérer utile pour tirer le meilleur profit de l'utilisation des nouvelles technologies en santé tout en respectant le secret médical et la vie privée des patients.

Aux États Unis, la FDA (Food and Drug Administration) et la FTC (Federal Trade Commission) sont les deux grandes agences gouvernementales chargées d'évaluer la sécurité de la m-santé. La reconnaissance par ces agences d'un nouveau dispositif ou logiciel nécessite des preuves de sécurité et d'efficacité.

Concernant la collecte de données à caractère personnel, le 12 mars 2014, le Parlement européen définit les données de santé comme étant « toutes données à caractère personnel relatives à la santé physique ou mentale d'une personne, ou à la prestation de services de santé à cette personne ». La directive 95/46/CE définit une donnée à caractère

personnel comme « toute information concernant une personne physique identifiée ou identifiable ». Au minimum, toute collecte de données doit se faire avec le consentement éclairé du sujet. Toute donnée de santé doit être stockée au sein d'un hébergeur de données de santé bénéficiant d'un agrément de l'État, pouvant assurer la confidentialité, l'intégrité, la sécurité et la disponibilité des données.

5) Des soins possiblement intrusifs :

Les évaluations à distance disponibles grâce à la télésanté permettent d'évaluer le patient dans son lieu de vie, en dehors de l'hôpital. Si cette évaluation écologique du patient présente de nombreux avantages, le développement de ces outils nécessite un cadre éthique définissant les frontières entre la vie privée du patient et les soins.

6) La distance thérapeute patient :

Les évaluations au moyen d'outils numériques n'ont pas vocation à remplacer les entretiens psychiatriques conventionnels en face à face entre le patient et son psychiatre. Ce sont des outils permettant des évaluations complémentaires des patients. Ces dispositifs apportent des informations supplémentaires de qualité différente à celles pouvant être recueillies lors d'un entretien psychiatrique. En effet, les nouvelles technologies peuvent apporter des informations en temps réel, écologiques et à distance sur les symptômes, la vie quotidienne, la cognition, les comportements du patient. Les données transmises par un

patient lors d'un entretien sont rétrospectives, subjectives et non écologiques. Cependant, lors d'un entretien, le psychiatre peut observer des symptômes qui n'ont pas été décrits par le patient à distance lors de l'évaluation écologique instantanée du fait de l'anosognosie du patient. De plus, un soutien ne sera jamais mieux apporté par une machine que par un être humain.

7) Les effets indésirables des nouvelles technologies :

La cyberdépendance, addiction à Internet, a été mise en évidence par Young en 1994 (292) et elle a été définie en 1995 par Goldberg qui décrit les critères diagnostiques de la cyberdépendance sur la base des critères d'addiction du DSM.

La littérature décrit plusieurs types de dommages associés à l'utilisation des smartphones : des dommages physiques (troubles musculo-squelettiques, altération du rythme veille-sommeil avec une plus grande fréquence d'insomnie, réduction de la mobilité des spermatozoïdes) (293) (294) (295), des dommages psychologiques et sociaux (niveau de stress plus élevé et impact sur les performances scolaires et professionnelles)(296)(297). Selon une étude publiée dans le New England Journal of Medicine (298), l'usage du smartphone au volant est associé à une augmentation du risque d'accidents de la route, que le conducteur soit novice ou expérimenté. Certains auteurs ont proposé le concept d'addiction aux smartphones (299). Certains questionnaires validés évaluent ce concept,

comme la version courte du SAS (Smartphone Addiction Scale) (300) validée en population francophone (belge), et l'IAT-smartphone (159).

Les sujets atteints de schizophrénie n'ont pas montré de signes d'exacerbation de la pathologie après une exposition à la réalité virtuelle. Ils ne rapportent pas d'anxiété en lien avec la situation expérimentale (237). Il est important de prendre en considération l'implication éventuelle de la réalité virtuelle dans une potentielle diminution des comportements sociaux des patients, comme cela a pu être décrit pour la télévision ou les jeux vidéo (237) (augmentation du repli social et/ou des comportements d'addiction). Cependant, les études traitent de dispositifs systématiquement utilisés sous la supervision d'un professionnel qualifié. Enfin, certains patients utilisant des dispositifs de réalité virtuelle sont sujets à la cybercinétose, c'est à dire à l'apparition de nausées, de fatigue et de vertiges lors de l'utilisation de la réalité virtuelle (237). La cybercinétose s'apparente au mal des transports. Elle est induite lorsque les informations véhiculées par les afférences sensorielles provenant de la vision et de l'oreille interne sont incohérentes. Le développement de dispositif n'induisant pas de cybercinétose est un challenge.

8) Le coût des nouvelles technologies :

Une limite au développement de la réalité virtuelle est son coût (237).

La télépsychiatrie demande un investissement initial pour financer le matériel. Cependant, une hypothèse est que l'investissement initial est amorti au fur et à mesure des

années du fait de l'économie de frais de transport et grâce à des résultats tels que la diminution du taux d'hospitalisation, la meilleure observance médicamenteuse des patients.

A l'inverse, les technologies mobiles sont devenues de plus en plus accessibles ces dernières décennies. Elles sont de plus en plus utilisées dans la population générale et chez les sujets atteints de schizophrénie (171) (172) (173) (174) (175).

9) Les limites de l'approche dimensionnelle :

Dans le DSM III on dénombre 228 catégories. Les catégories sont au nombre de 541 dans le DSM V (25).

L'approche dimensionnelle n'offre pas de solution au risque d'inflation diagnostiques, ni au risque de surmédicalisation. En effet, la continuité entre le normal et le pathologique laisse le clinicien sans repère à partir duquel un traitement est indiqué, puisque la dimension n'est pas une différence qualitative d'un état, mais une variation quantitative d'un état (20).

D) Perspectives

1) Réaliser des essais randomisés et contrôlés sur des cohortes plus importantes pour valider les outils technologiques :

Les résultats mériteraient d'être reproduits dans des études contrôlées et comprenant un plus grand nombre de patients.

2) Des examens complémentaires innovants :

Les données numériques issues des capteurs vont compléter les données habituelles biologiques, électroencéphalographiques et d'imagerie cérébrale. Ces données numériques sont collectées d'une façon non invasive. Ces examens vont faciliter la transition d'une approche catégorielle à une approche dimensionnelle des maladies mentales. Ils vont permettre l'augmentation des connaissances scientifiques sur les pathologies mentales.

3) Diversifier les sources des données pour une évaluation plus objective du patient :

Le défi des soignants est d'intégrer les données provenant des différentes évaluations (301) pour constituer un profil objectif de fonctionnement du patient. Le

soignant intègre les données issues de l'interrogatoire du patient et des proches du malade, les données de l'examen clinique et des examens complémentaires et les résultats des différentes évaluations réalisées qu'elles soient en format papier-crayon ou numérique. Les diverses évaluations apportent des informations différentes et complémentaires au sujet du patient. Chaque mesure doit être prise en compte pour décider de la meilleure stratégie thérapeutique pour le rétablissement du patient.

4) L'Intelligence Artificielle :

L'Intelligence artificielle ouvre de nouvelles opportunités pour innover en construisant un diagnostic et une stratégie thérapeutique plus adaptée aux besoins du patient, à son environnement, et à son mode de vie. Elle permet de mieux détecter les symptômes, et de faire un suivi prédictif de l'évolution d'une maladie, d'exploiter les résultats des examens complémentaires, de soumettre de nouvelles hypothèses de diagnostics, et de formuler des propositions thérapeutiques plus personnalisées. Le suivi contextualisé et en temps réel est un préalable pour une médecine personnalisée et prédictive. Le recueil de données cliniques ne se fait plus uniquement lors des temps de consultations médicales, mais peut avoir lieu en continu, en temps réel, grâce à des capteurs intégrés dans la vie de l'individu et à des applications sur smartphones. Cette grande quantité de données peut être analysée de façon automatisée, et peut permettre de

préciser un diagnostic, de préciser l'évolution d'une maladie, et d'adapter la prise en charge (140).

5) Des recommandations de bonnes pratiques :

L'intégration des nouvelles technologies dans la pratique clinique courante doit être encadrée.

En octobre 2016, la Haute Autorité de Santé a publié un référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (302). Les 101 bonnes pratiques sont regroupées en cinq domaines : informations utilisateurs (description et consentement), contenu santé (conception du contenu initial, standardisation, contenu généré et contenu interprété), contenant technique (flux de données, conception technique), sécurité et fiabilité (cyber sécurité, confidentialité, fiabilité), et utilisation/usage (acceptabilité, utilisation/design, integration).

Les situations de réalité virtuelle doivent être appropriées à l'âge du patient, délivrées par un professionnel dans un contexte de soins précis. Un entretien a lieu à la fin de la séance de réalité virtuelle pour faire le point avec le patient sur son ressenti, le niveau de difficultés des tâches demandées, l'acceptabilité du dispositif. Des recommandations sur le cadre éthique de l'usage de la réalité virtuelle dans la pratique scientifique ont été publiées en 2016 (303).

En 2018, la Haute Autorité de Santé a élaboré « un guide sur le bon usage et la qualité des pratiques de téléconsultation et de téléexpertise » (141).

6) La labellisation des applications de m-psychiatrie pour garantir la fiabilité et la validité des outils :

Concernant la m-psychiatrie, de multiples applications de santé existent en libre-service sur les smartphones. Les patients peuvent avoir des difficultés à s'y retrouver entre les applications qui répondent à une demande du marché, et celles qui ont été développées par les praticiens et les chercheurs avec un déploiement qui peut sembler confidentiel.

Une labellisation des applications sur smartphone en psychiatrie permettrait de garantir la fiabilité et l'efficacité de ces dispositifs.

Le 5 avril 2017, le Parlement européen a adopté le règlement 2017/745 décrivant un dispositif médical comme « tout instrument, appareil, équipement, logiciel, implant, réactif, matière ou autre article, destiné par le fabricant à être utilisé, seul ou en association, chez l'homme pour l'une ou plusieurs des fins médicales suivantes : 1) diagnostic, prévention, contrôle, prédiction, pronostic, traitement ou atténuation d'une maladie. 2) diagnostic, contrôle, traitement, atténuation d'une blessure ou d'un handicap ou compensation de ceux-ci. 3) investigation, remplacement ou modification d'une structure ou fonction anatomique ou d'un processus ou état physiologique ou pathologique. 4) communication d'informations au moyen d'un examen in vitro d'échantillons provenant du corps humain, y compris les dons d'organes, de sang et de tissus, et dont l'action principale voulue dans ou sur le corps humain n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels

moyens. » Cependant, d'après ce règlement européen, « les logiciels destinés à des usages généraux, même lorsqu'ils sont utilisés dans un environnement de soins, ou des logiciels destinés à des usages ayant trait au mode de vie ou au bien-être, ne constituent pas des dispositifs médicaux ». Ainsi, cette nouvelle réglementation amène un flou sur la finalité des applications ce qui pourrait leur permettre de passer outre les contraintes législatives (159).

7) Centraliser les données numériques dans un dossier médical

partagé électronique :

L'intégration et la centralisation dans un dossier médical partagé électronique des données issues des smartphones, des capteurs et des dispositifs portables semblent essentielles pour donner aux chercheurs et aux cliniciens une vue d'ensemble de la santé du patient. Actuellement, les données ne sont pas très utiles pour les cliniciens. Elles ne permettent pas à l'état brut d'orienter une prise en charge. Leur intégration dans un dossier médical partagé électronique et leur traitement au moyen d'algorithmes pourraient éventuellement déboucher sur des décisions thérapeutiques si des résultats significatifs concernant leur validité, leur fiabilité, leur acceptabilité et leur sécurité, étaient reproduits dans des essais cliniques contrôlés sur de plus grandes populations de patients.

8) Faciliter l'inclusion de patients dans des essais cliniques virtuels :

Réaliser des essais cliniques chez des patients atteints de maladie mentale peut s'avérer limité par la faible adhésion des patients à un protocole. Certains protocoles impliquent des contraintes importantes pour les patients : ils peuvent nécessiter plusieurs visites, dans plusieurs centres, ce qui implique de multiples trajets pour les patients, et ils demandent du temps pour remplir des questionnaires parfois longs. La m-santé peut augmenter l'adhésion des patients aux essais cliniques (304). En effet, des essais en m-santé virtuels peuvent être réalisés à distance, ce qui permet d'épargner des trajets au patient. De plus, une hypothèse est que les capteurs peuvent détecter certains résultats qui peuvent passer inaperçus avec les outils d'évaluation conventionnel. La rapidité avec laquelle les données sont collectées rend l'essai clinique virtuel propice à une méthodologie adaptative, qui offre la possibilité de modifier un ou plusieurs aspects de l'essai au cours de l'analyse des données intermédiaires (305).

9) Perspectives économiques :

Aux États-Unis le DSM sert de référence aux compagnies d'assurance pour rembourser les soins psychiatriques. Ceci constitue une source d'erreur et d'inflation des diagnostics pour que les patients puissent bénéficier des prises en charge par leur assurance. En Belgique, les données médicales enregistrées servent de base de calcul pour une partie

du financement des hôpitaux : les patients sont regroupés dans environ 350 groupes de diagnostic différents et dans quatre niveaux de sévérité.

Or l'approche catégorielle des pathologies mentales regroupe au sein d'une même entité diagnostique des patients très hétérogènes sur le plan de la sévérité des troubles, sur le plan de l'autonomie, sur le plan des troubles cognitifs. Un financement basé sur une approche dimensionnelle permettrait de prendre en compte la sévérité des troubles de chaque patient, quel que soit leur diagnostic. Dans une perspective contemporaine de réhabilitation psychosociale, la prise en compte de la sévérité de la perte d'autonomie des patients dans le financement et le remboursement des soins semble pertinente.

Dans un contexte différent, en France, la Sécurité sociale a élaboré la grille d'évaluation AGGIR (Autonomie Gérontologique Groupe Iso-Ressources) pour déterminer le degré de perte d'autonomie physique et/ou psychique d'une personne âgée. La grille AGGIR définit 6 groupes Iso-Ressources (GIR) correspondant au niveau de dépendance du résident de l'Ehpad. Les 10 variables suivantes (dites « discriminantes ») sont étudiées pour établir le GIR : la cohérence du comportement, l'orientation dans le temps et l'espace, la toilette (se laver seul), l'habillement, l'alimentation, l'hygiène des mécanismes d'élimination, les déplacements et les transferts de position (se lever, se coucher, s'asseoir), et l'utilisation des moyens de communication. Ainsi, le GIR 1 correspond aux personnes âgées très dépendantes sur les plans physique et psychique, alors que le GIR 6 se compose des personnes qui n'ont pas perdu leur autonomie pour les actes de la vie courante. Le GIR permet de déterminer le tarif dépendance dont s'acquitte le résident. La grille AGGIR est

utilisée par les Conseils généraux pour l'attribution de l'APA (allocation personnalisée d'autonomie) en établissement. Ainsi, les niveaux de dépendance GIR 1 à 4 ouvrent droit à l'APA en Ehpad dès lors que les conditions d'âge (60 ans) et de résidence sont remplies.

10) Le Studio Numérique au Centre Hospitalier du Rouvray :

Le studio numérique est un appartement connecté composé d'une cuisine, d'une salle de bain, d'une chambre et d'un salon équipé des objets nécessaires à la réalisation des activités de la vie quotidienne.

Différents capteurs et dispositifs installés dans le studio (des capteurs de présence, des capteurs de porte, des capteurs au niveau des tiroirs, des dispositifs RGB et des débitmètres) permettent de collecter des données, afin de pouvoir reconnaître les activités effectuées par le patient dans le studio.

Le studio numérique a pour finalité l'évaluation automatisée de l'autonomie des patients, par le biais d'un logiciel auto-apprenant d'apprentissage non supervisé. Cette évaluation a lieu en temps réel, dans un milieu équivalent au lieu de vie des patients.

Une étude pilote est en cours au Centre Hospitalier du Rouvray, afin d'évaluer la faisabilité et l'acceptabilité d'un bilan d'autonomie de patients stabilisés atteints de schizophrénie dans le studio numérique. A plus long terme, le projet du studio numérique est de pouvoir évaluer l'autonomie des patients quel que soit leur diagnostic. L'utilisation du studio numérique pourra être étendue à tous les patients présentant des limitations d'activité dans la vie quotidienne.

Conclusion :

Les nouvelles technologies permettent le développement d'outils capables d'évaluer l'autonomie des personnes atteintes de handicap psychique. Cette évaluation est une étape indispensable de la prise en charge des personnes atteintes de handicap psychique. Elle conditionne l'ensemble des protocoles de réhabilitation psychosociale qui seront déployés dans l'objectif de permettre à la personne avec handicap de se réinsérer dans la cité. Les outils de m-santé et de télépsychiatrie offrent la possibilité d'évaluer l'autonomie des patients à distance, dans leur vie quotidienne. Ces outils permettent de réaliser une surveillance accrue du patient dans son environnement. Ils sont capables de détecter des signes précurseurs d'une rechute et de contrôler l'observance médicamenteuse notamment par le biais de pilulier connecté. Grâce à la réalité virtuelle et aux Smart Homes il devient possible de réaliser des évaluations de qualité écologique, c'est-à-dire équivalentes à une évaluation faite dans le lieu de vie du patient. Ces outils technologiques évaluent les personnes en temps réel. De plus, ils proposent une évaluation plus objective puisque l'automatisation permet d'éviter les biais liés à la relation interpersonnelle entre le patient et l'évaluateur. Par ailleurs, des bilans d'évaluation de la cognition, facteur déterminant de l'autonomie des personnes atteintes de schizophrénie, sont disponibles sur tablettes, ordinateurs et en réalité virtuelle. En outre, L'Évaluation Écologique Instantanée réalisée par le biais de questionnaires disponibles sur tablettes et smartphones propose au patient de devenir acteur de sa prise en charge.

Le développement de l'Intelligence artificielle et des nouvelles technologies est amené à transformer les pratiques des professionnels de santé. Ces outils technologiques n'ont pas vocation à remplacer les évaluations actuelles. Le challenge est de définir leur place dans le système de soins actuels. Il ne s'agit pas de remplacer les professionnels de santé par les machines, mais d'organiser des interactions entre l'expertise médicale et les apports des nouvelles technologies et de l'Intelligence Artificielle dans l'exercice de la médecine (140)(139).

La télémédecine est déjà utilisée en pratique. En 2018, le financement des actes de téléconsultation est entré dans le droit commun. En 2018, la Haute Autorité de Santé a élaboré « un guide sur le bon usage et la qualité des pratiques de téléconsultation et de téléexpertise » (141). Ce guide détaille les critères d'éligibilité du patient. Il rappelle l'importance du consentement libre et éclairé du patient. Il précise aussi quelques recommandations concernant notamment la conformité de l'usage des technologies aux règles de sécurité informatique et de confidentialité, la traçabilité des échanges, la qualité des flux audio et vidéo, les procédures en cas de problèmes techniques. La télépsychiatrie permet d'augmenter l'accès aux soins, d'éviter des hospitalisations et elle améliore l'observance médicamenteuse.

Si les évaluations réalisées à partir de capteurs, tablettes, smartphones, ordinateurs, logiciels de réalité virtuelle, semblent acceptables et faisables, des essais randomisés contrôlés sur de plus larges cohortes permettront de confirmer leur validité. A ce jour, de nombreuses études ont été réalisées, sur de petits effectifs de patients, avec des dispositifs

technologiques très divers, ce qui rend la généralisation des résultats limitée. L'intégration de ces outils technologiques dans la pratique clinique courante nécessite un cadre déontologique. Il s'agit de s'assurer de la sécurité, de la fiabilité des outils et de la confidentialité des informations des patients. En 2016, la Haute Autorité de Santé a publié un référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (302). Une labellisation des applications sur smartphone en psychiatrie permettrait de garantir la fiabilité et l'efficacité de ces dispositifs.

Dans les années futures, la m-psychiatrie, la réalité virtuelle et les logiciels informatiques pourraient faciliter la transition d'une approche catégorielle à une approche dimensionnelle des troubles psychiatriques notamment grâce au phénotypage numérique. Les données numériques issues des capteurs et des logiciels informatiques vont compléter les données biologiques, électroencéphalographiques et d'imagerie cérébrale. Ces données pourront probablement permettre l'augmentation des connaissances scientifiques sur les pathologies mentales. Les outils technologiques ont la capacité de trouver des marqueurs numériques pour faire de la psychiatrie une médecine de précision. Par exemple, l'actimétrie permet une analyse objective quantifiée de l'activité d'une personne. L'immobilité, les mouvements, le temps consacré à chaque activité, le rythme veille-sommeil, la quantité de sommeil, l'agitation psychomotrice peuvent être inférés à partir d'un accéléromètre.

L'intégration et la centralisation dans un dossier médical partagé électronique des données issues des smartphones, des capteurs, des dispositifs portables, des logiciels

informatisés, semblent essentielles pour donner aux chercheurs et aux cliniciens une vue d'ensemble de la santé du patient.

A ce jour, plusieurs auteurs décrivent des Smart Homes permettant d'évaluer l'autonomie de patients atteints de pathologies démentielles. Il n'a pas été retrouvé dans cette revue de littérature, de Smart Home portant sur l'évaluation de l'autonomie des patients atteints de schizophrénie. Le studio numérique au Centre Hospitalier du Rouvray a pour finalité l'évaluation automatisée de l'autonomie des patients, par le biais d'un logiciel auto-apprenant d'apprentissage non supervisé, en temps réel, dans un milieu équivalent au lieu de vie des patients. Une étude pilote est en cours au Centre Hospitalier du Rouvray, afin d'évaluer la faisabilité et l'acceptabilité d'un bilan d'autonomie de patients stabilisés atteints de schizophrénie dans le studio numérique.

Bibliographie :

1. LOI n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. 2005-102 févr 11, 2005.
2. Shallice T, Burgess PW. Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain J Neurol.* avr 1991;114 (Pt 2):727-41.
3. Pachoud B. Se rétablir de troubles psychiatriques : un changement de regard sur le devenir des personnes. *Inf Psychiatr.* 15 nov 2012;Volume 88(4):257-66.
4. Prouteau A, Yvon F. Facteurs subjectifs et remédiation cognitive dans la schizophrénie. *La Remédiation cognitive.* 2nd édition. 2017;
5. Franck N. *Traité de réhabilitation psychosociale* - Elsevier Masson - [Internet]. 2018 [cité 4 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.elsevier-masson.fr/traite-de-rehabilitation-psychosociale-9782294759154.html>
6. Franck N, Prouteau A. Modèles du handicap et stratégies d'intervention. In: *Traité de réhabilitation psychosociale.* Elsevier Masson. 2018.
7. Prouteau A, Koleck M. mesurer le handicap psychique, enjeux et méthodes. *Inf Psychiatr.* 2014;90:191-5.
8. Patterson TL, Mausbach BT. Measurement of Functional Capacity: A New Approach to Understanding Functional Differences and Real-world Behavioral Adaptation in Those with Mental Illness. *Annu Rev Clin Psychol.* 27 avr 2010;6:139-54.
9. Brunet E, Roux P, Franck N. Connaître et quantifier les déterminants du fonctionnement dans les troubles mentaux sévères et persistants. In: *Traité de réhabilitation psychosociale.* Elsevier Masson. 2018.
10. Schaller P, Gaspoz J-M. Continuité, coordination, intégration des soins : entre théorie et pratique. *Rev Medicale Suisse.* 2008;4(2034-9).
11. Liberman RP, Kopelowicz A, Ventura J, Gutkind D. Operational criteria and factors related to recovery from schizophrenia. *Int Rev Psychiatry.* 1 janv 2002;14(4):256-72.
12. Franck N, Pachoud B. Vie quotidienne, capacités fonctionnelles et rétablissement. In: *Traité de réhabilitation psychosociale* [Internet]. 2018 [cité 4 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.elsevier-masson.fr/traite-de-rehabilitation-psychosociale-9782294759154.html>
13. Martin R. Test des commissions. In: Editest. 1954.

14. Jääskeläinen E, Juola P, Hirvonen N, McGrath JJ, Saha S, Isohanni M, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Recovery in Schizophrenia. *Schizophr Bull.* 1 nov 2013;39(6):1296-306.
15. Hasan A, Falkai P, Wobrock T, Lieberman J, Glenthøj B, Gattaz WF, et al. World Federation of Societies of Biological Psychiatry (WFSBP) guidelines for biological treatment of schizophrenia, part 2: update 2012 on the long-term treatment of schizophrenia and management of antipsychotic-induced side effects. *World J Biol Psychiatry Off J World Fed Soc Biol Psychiatry.* févr 2013;14(1):2-44.
16. WHOQOL Group. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). *Qual Life Res.* 1 avr 1993;2(2):153-9.
17. Prouteau A, Grondin O, Swendsen J. Qualité de vie des personnes souffrant de schizophrénie : une étude en vie quotidienne. *Rev Francaise Aff Soc.* 2009;(1):137-55.
18. Atkinson M, Zibin S, Chuang H. Characterizing quality of life among patients with chronic mental illness: a critical examination of the self-report methodology. *Am J Psychiatry.* janv 1997;154(1):99-105.
19. Sainfort. Judgments of quality of life of individuals with severe mental disorders: Patient self-report versus provider perspectives. *Am J Psychiatry.* avr 1996;153(4):497-502.
20. Paris J. *The intelligent clinician's guide to the DSM-5®.* New York, NY, US: Oxford University Press; 2013. xxi, 232. (The intelligent clinician's guide to the DSM-5®).
21. Marsili M, Roelandt J-L, Caria A, Benradia I, Vasseur-Bacle S. Classifier sans stigmatiser : le cas de la schizophrénie. *Inf Psychiatr.* 2011;Volume 87(3):191-8.
22. Widakowich C, Wettere LV, Jurysta F, Linkowski P, Hubain P. L'approche dimensionnelle versus l'approche catégorielle dans le diagnostic psychiatrique : aspects historiques et épistémologiques. /data/revues/00034487/v171i5/S0003448712002259/ [Internet]. 9 juin 2013 [cité 27 juill 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/814925>
23. Clarke DE, Kuhl EA. DSM-5 cross-cutting symptom measures: a step towards the future of psychiatric care? *World Psychiatry.* oct 2014;13(3):314-6.
24. VAN Os J. The transdiagnostic dimension of psychosis: implications for psychiatric nosology and research. *Shanghai Arch Psychiatry.* 25 avr 2015;27(2):82-6.
25. Domken MA. Diagnostic de schizophrénie: approche catégorielle et dimensionnelle,

quelle complémentarité? *Neurone*. 2016;21(2).

26. Bleuler E. *Dementia Praecox oder die Gruppe der Schizophrenien*. 1911.
27. Claude H. Démence précoce schizomanie et schizophrénie. *Encéphale*. 1924;145-51.
28. Minkowski E. *La Schizophrénie : psychopathologie des schizoïdes et des schizophrènes*. Payot. Paris; 1927.
29. Ey H, Guiraud P. Remarques critiques sur la schizophrénie de Bleuler. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr*. 1926;356-65.
30. Ey H. Groupe des psychoses schizophréniques et des psychoses délirantes chroniques (les organisations vésaniques de la personnalité). *Généralités. EMC Psychiatr*. 1955;37.
31. Schneider K. *Klinische Psychopathologie*. Stuttgart; 1950.
32. van Praag HM. About the impossible concept of schizophrenia. *Compr Psychiatry*. 1 juill 1976;17(4):481-97.
33. Feighner JP, Robins E, Guze SB, Woodruff RA, Winokur G, Munoz R. Diagnostic Criteria for Use in Psychiatric Research. *Arch Gen Psychiatry*. 1 janv 1972;26(1):57-63.
34. Andreasen NC. « The Scale for the Assessment of Negative Symptoms (SANS). 1984;
35. Andreasen NC, Arndt S, Miller D, Flaum M, Nopoulos P. Correlational studies of the Scale for the Assessment of Negative Symptoms and the Scale for the Assessment of Positive Symptoms: an overview and update. *Psychopathology*. 1995;28(1):7-17.
36. Kay SR, Fiszbein A, Opler LA. The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for Schizophrenia. *Schizophr Bull*. 1 janv 1987;13(2):261-76.
37. Carpenter WT, Heinrichs DW, Wagman AM. Deficit and nondeficit forms of schizophrenia: the concept. *Am J Psychiatry*. mai 1988;145(5):578-83.
38. Demazeux S. Steeves Demazeux : Qu'est-ce que le DSM ? [Internet]. Ithaque. 2013 [cité 27 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.actu-philosophia.com/Steeves-Demazeux-Qu-est-ce-que-le-DSM>
39. Whooley O. Diagnostic ambivalence: psychiatric workarounds and the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. *Sociol Health Illn*. mars 2010;32(3):452-69.
40. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed*. Arlington, VA, US: American Psychiatric Publishing, Inc.; 2013. xlv, 947. (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed*).

41. Tandon R, Gaebel W, Barch DM, Bustillo J, Gur RE, Heckers S, et al. Definition and description of schizophrenia in the DSM-5. *Schizophr Res.* oct 2013;150(1):3-10.
42. Testal JFR, Calderón CS, Garcelán SP. Del DSM-IV-TR al DSM-5: análisis de algunos cambios. *Int J Clin Health Psychol.* 2014;14(3):221-31.
43. Tandon R, Gaebel W, Barch DM, Bustillo J, Gur RE, Heckers S, et al. Definition and description of schizophrenia in the DSM-5. *Schizophr Res.* oct 2013;150(1):3-10.
44. Barch DM, Bustillo J, Gaebel W, Gur R, Heckers S, Malaspina D, et al. Logic and justification for dimensional assessment of symptoms and related clinical phenomena in psychosis: relevance to DSM-5. *Schizophr Res.* oct 2013;150(1):15-20.
45. Heckers S, Barch DM, Bustillo J, Gaebel W, Gur R, Malaspina D, et al. Structure of the psychotic disorders classification in DSM-5. *Schizophr Res.* oct 2013;150(1):11-4.
46. Clarke DE, Kuhl EA. DSM-5 cross-cutting symptom measures: a step towards the future of psychiatric care? *World Psychiatry.* oct 2014;13(3):314-6.
47. Collège national des universitaires de psychiatrie. Référentiel de Psychiatrie et d'Addictologie [Internet]. 2^e éd. Presse Universitaire François Rabelais; 2017 [cité 26 mai 2019]. Disponible sur: <https://cnu.unistra.fr/enseignement/ecn/>
48. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex « Frontal Lobe » tasks: a latent variable analysis. *Cognit Psychol.* août 2000;41(1):49-100.
49. Krebs M-O. Dossier INSERM sur la schizophrénie. 2014.
50. Rivollier F, Lotersztajn L, Chaumette B, Krebs M-O, Kebir O. Hypothèse épigénétique de la schizophrénie : revue de la littérature. *L'Encéphale.* 1 oct 2014;40(5):380-6.
51. Bonnet-Brilhault F, Thibaut F, Petit M. Données biologiques de la schizophrénie. *Datatraitesps37-22447* [Internet]. [cité 20 juill 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/4157>
52. Gourion D, Gourevitch R, Le Provost J-B, Olié J, Lôo H, Krebs M-O. L'hypothèse neurodéveloppementale dans la schizophrénie. *L'Encéphale.* 1 avr 2004;30:109-18.
53. Ellul P, Fond G. Focus sur la schizophrénie : infections, auto-immunité et dysbiose intestinale. *Inf Psychiatr.* 2016;Volume 93(10):797-802.
54. Rouillon F. Épidémiologie des troubles psychiatriques. *Ann Méd-Psychol Rev*

Psychiatr. 1 févr 2008;166(1):63-70.

55. Thornicroft G, Tansella M, Becker T, Knapp M, Leese M, Schene A, et al. The personal impact of schizophrenia in Europe. *Schizophr Res.* 1 août 2004;69(2-3):125-32.
56. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* American Psychiatric Association. 4^e éd. 1994.
57. Tandon R, Nasrallah HA, Keshavan MS. Schizophrenia, « just the facts » 4. Clinical features and conceptualization. *Schizophr Res.* mai 2009;110(1-3):1-23.
58. Tandon R, Keshavan MS, Nasrallah HA. Schizophrenia, “Just the Facts”: What we know in 2008: Part 1: Overview. *Schizophr Res.* 1 mars 2008;100(1):4-19.
59. Marshall M, Lewis C. Association between duration of untreated psychosis and outcome in cohorts of first-episode patients. a systematic review. *Arch Gen Psychiatry.* 2005;
60. Perkins DO, Gu H, Boteva K, Lieberman JA. Relationship Between Duration of Untreated Psychosis and Outcome in First-Episode Schizophrenia: A Critical Review and Meta-Analysis. *Am J Psychiatry.* 1 oct 2005;162(10):1785-804.
61. Norman RMG, Lewis SW, Marshall M. Duration of untreated psychosis and its relationship to clinical outcome. *Br J Psychiatry Suppl.* août 2005;48:s19-23.
62. Farooq S, Large M, Nielsen O, Waheed W. The relationship between the duration of untreated psychosis and outcome in low-and-middle income countries: a systematic review and meta analysis. *Schizophr Res.* avr 2009;109(1-3):15-23.
63. Emsley R, Chiliza B, Schoeman R. Predictors of long-term outcome in schizophrenia. *Curr Opin Psychiatry.* mars 2008;21(2):173-7.
64. Caspi A, Reichenberg A, Weiser M, Rabinowitz J, Shmushkevich M, Lubin G, et al. Premorbid behavioral and intellectual functioning in schizophrenia patients with poor response to treatment with antipsychotic drugs. *Schizophr Res.* août 2007;94(1-3):45-9.
65. Crow TJ. Two syndromes in schizophrenia and the viral hypothesis. *Prog Brain Res.* 1986;65:17-27.
66. Kay SR. The positive and negative syndrome scale. *Schizophr Bull.* 1987;(13):261-74.
67. Ho BC, Nopoulos P, Flaum M, Arndt S, Andreasen NC. Two-year outcome in first-episode schizophrenia: predictive value of symptoms for quality of life. *Am J Psychiatry.* sept 1998;155(9):1196-201.
68. Chan SH, Yeung FK. Path models of quality of life among people with schizophrenia

living in the community in Hong Kong. *Community Ment Health J.* 2008;44(2):97-112.

69. Milev P, Ho B-C, Arndt S, Andreasen NC. Predictive values of neurocognition and negative symptoms on functional outcome in schizophrenia: a longitudinal first-episode study with 7-year follow-up. *Am J Psychiatry.* mars 2005;162(3):495-506.

70. Bowie CR, Depp C, McGrath JA, Wolyniec P, Mausbach BT, Thornquist MH, et al. Prediction of real-world functional disability in chronic mental disorders: a comparison of schizophrenia and bipolar disorder. *Am J Psychiatry.* sept 2010;167(9):1116-24.

71. Galderisi S, Rossi A, Rocca P, Bertolino A, Mucci A, Bucci P, et al. The influence of illness-related variables, personal resources and context-related factors on real-life functioning of people with schizophrenia. *World Psychiatry Off J World Psychiatr Assoc WPA.* oct 2014;13(3):275-87.

72. Velthorst E, Fett A-KJ, Reichenberg A, Perlman G, van Os J, Bromet EJ, et al. The 20-Year Longitudinal Trajectories of Social Functioning in Individuals With Psychotic Disorders. *Am J Psychiatry.* 01 2017;174(11):1075-85.

73. Green MF, Kern RS, Heaton RK. Longitudinal studies of cognition and functional outcome in schizophrenia: implications for MATRICS. *Schizophr Res.* 15 déc 2004;72(1):41-51.

74. Juillerat Van der Linden AC. Schizophrénie, déficits cognitifs, et vie quotidienne. In: *Neuropsychologie de la vie quotidienne.* Marseille: Solal; 2008. p. 159-70.

75. Schmidt SJ, Mueller DR, Roder V. Social Cognition as a Mediator Variable Between Neurocognition and Functional Outcome in Schizophrenia: Empirical Review and New Results by Structural Equation Modeling. *Schizophr Bull.* 1 sept 2011;37(suppl_2):S41-54.

76. Addington J, Girard TA, Christensen BK, Addington D. Social cognition mediates illness-related and cognitive influences on social function in patients with schizophrenia-spectrum disorders. *J Psychiatry Neurosci JPN.* janv 2010;35(1):49-54.

77. Fett A-KJ, Viechtbauer W, Dominguez M-G, Penn DL, van Os J, Krabbendam L. The relationship between neurocognition and social cognition with functional outcomes in schizophrenia: a meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* janv 2011;35(3):573-88.

78. Hoe M, Nakagami E, Green MF, Brekke JS. The causal relationships between neurocognition, social cognition and functional outcome over time in schizophrenia: a latent difference score approach. *Psychol Med.* nov 2012;42(11):2287-99.

79. Gard DE, Fisher M, Garrett C, Genevsky A, Vinogradov S. Motivation and its

Relationship to Neurocognition, Social Cognition, and Functional Outcome in Schizophrenia. *Schizophr Res.* nov 2009;115(1):74-81.

80. Nakagami E, Xie B, Hoe M, Brekke JS. Intrinsic motivation, neurocognition and psychosocial functioning in schizophrenia: testing mediator and moderator effects. *Schizophr Res.* oct 2008;105(1-3):95-104.

81. Davies G, Fowler D, Greenwood K. Metacognition as a Mediating Variable Between Neurocognition and Functional Outcome in First Episode Psychosis. *Schizophr Bull.* 1 juill 2017;43(4):824-32.

82. van Oosterhout B, Smit F, Krabbendam L, Castelein S, Staring ABP, van der Gaag M. Metacognitive training for schizophrenia spectrum patients: a meta-analysis on outcome studies. *Psychol Med.* janv 2016;46(1):47-57.

83. Angermeyer MC, Holzinger A, Kilian R, Matschinger H. Quality of life--as defined by schizophrenic patients and psychiatrists. *Int J Soc Psychiatry.* 2001;47(2):34-42.

84. Narvaez JM, Twamley EW, McKibbin CL, Heaton RK, Patterson TL. Subjective and objective quality of life in schizophrenia. *Schizophr Res.* janv 2008;98(1-3):201-8.

85. Vandendriessche F. La qualité de vie dans la psychose schizophrénique. 2006;11(1).

86. Karow A, Wittmann L, Schöttle D, Schäfer I, Lambert M. The assessment of quality of life in clinical practice in patients with schizophrenia. *Dialogues Clin Neurosci.* juin 2014;16(2):185-95.

87. Andreasen NC. The Scale for the Assessment of Negative Symptoms (SANS): Conceptual and Theoretical Foundations. *Br J Psychiatry.* nov 1989;155(S7):49-52.

88. Andreasen NC. The Scale for the Assessment of Positive Symptoms (SAPS). *Br J Psychiatry.* 1984;

89. Overall JE, Gorham DR. The Brief Psychiatric Rating Scale (BPRS): Recent developments in ascertainment and scaling. *Psychopharmacol Bull.* 1988;24(1):97-9.

90. Addington D, Addington J, Maticka-Tyndale E. Assessing depression in schizophrenia: the Calgary Depression Scale. *Br J Psychiatry Suppl.* déc 1993;(22):39-44.

91. Green MF. What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? *Am J Psychiatry.* mars 1996;153(3):321-30.

92. Bryson G, Bell MD. Initial and final work performance in schizophrenia: cognitive and symptom predictors. *J Nerv Ment Dis.* févr 2003;191(2):87-92.

93. Harvey PD, Keefe RS. Studies of cognitive change in patients with schizophrenia following novel antipsychotic treatment. *Am J Psychiatry*. févr 2001;158(2):176-84.
94. Nuechterlein KH, Green MF, Kern RS, Baade LE, Barch DM, Cohen JD, et al. The MATRICS Consensus Cognitive Battery, part 1: test selection, reliability, and validity. *Am J Psychiatry*. févr 2008;165(2):203-13.
95. Kern RS, Nuechterlein KH, Green MF, Baade LE, Fenton WS, Gold JM, et al. The MATRICS Consensus Cognitive Battery, part 2: co-norming and standardization. *Am J Psychiatry*. févr 2008;165(2):214-20.
96. Mertens C. Comment évaluer la cognition dans la pratique quotidienne ? *Neurone*. 2015;20(7).
97. Keefe RSE, Goldberg TE, Harvey PD, Gold JM, Poe MP, Coughenour L. The Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia: reliability, sensitivity, and comparison with a standard neurocognitive battery. *Schizophr Res*. 1 juin 2004;68(2-3):283-97.
98. Velligan DI, DiCocco M, Bow-Thomas CC, Cadle C, Glahn DC, Miller AL, et al. A brief cognitive assessment for use with schizophrenia patients in community clinics. *Schizophr Res*. 1 déc 2004;71(2-3):273-83.
99. Keefe RSE, Poe M, Walker TM, Harvey PD. The relationship of the Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia (BACS) to functional capacity and real-world functional outcome. *J Clin Exp Neuropsychol*. févr 2006;28(2):260-9.
100. Lezak MD. *Neuropsychological assessment*, 3rd ed. New York, NY, US: Oxford University Press; 1995. xviii, 1026. (Neuropsychological assessment, 3rd ed).
101. Brandt J. The Hopkins Verbal learning test; development of a new verbal learning test with six equivalent forms. *Clin Lab Neuropsychol*. 1991;5:125-42.
102. Meltzer HY, McGurk SR. The Effects of Clozapine, Risperidone, and Olanzapine on Cognitive Function in Schizophrenia. *Schizophr Bull*. 1 janv 1999;25(2):233-56.
103. Velligan DI, Bow-Thomas CC, Mahurin RK, Miller AL, Halgunseth LC. Do specific neurocognitive deficits predict specific domains of community function in schizophrenia? *J Nerv Ment Dis*. août 2000;188(8):518-24.
104. Velligan DI, Newcomer J, Pultz J, Csernansky J, Hoff AL, Mahurin R, et al. Does cognitive function improve with quetiapine in comparison to haloperidol? *Schizophr Res*. 15 janv 2002;53(3):239-48.
105. Purdon SE, Malla A, Labelle A, Lit W. Neuropsychological change in patients with

schizophrenia after treatment with quetiapine or haloperidol. *J Psychiatry Neurosci.* mars 2001;26(2):137-49.

106. Keefe RSE, Poe M, Walker TM, Kang JW, Harvey PD. The Schizophrenia Cognition Rating Scale: an interview-based assessment and its relationship to cognition, real-world functioning, and functional capacity. *Am J Psychiatry.* mars 2006;163(3):426-32.

107. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist.* 1969;9(3):179-86.

108. Katz S, Ford A. Studies of illness in the aged. The index of the ADL. a standardised meausre of biological and psychosocial function. *JAMA.* 1963;(185):914-9.

109. Goldman HH, Skodol AE, Lave TR. Revising axis V for DSM-IV: a review of measures of social functioning. *Am J Psychiatry.* sept 1992;149(9):1148-56.

110. Gold LH. DSM-5 and the Assessment of Functioning: The World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). *J Am Acad Psychiatry Law Online.* 1 juin 2014;42(2):173-81.

111. Leguay D. [Daily life of schizophrenic patients « in remission »]. *L'Encephale.* déc 2005;31 Pt 2:S24-28.

112. Leguay D. L'échelle d'autonomie sociale. Premiers éléments de validation. *L'Encephale.* 1998;108-19.

113. Wallace CJ, Liberman RP, Tauber R, Wallace J. The independent living skills survey: a comprehensive measure of the community functioning of severely and persistently mentally ill individuals. *Schizophr Bull.* 2000;26(3):631-58.

114. Cyr M, Toupin J, Lesage AD, Valiquette CA. Assessment of independent living skills for psychotic patients. Further validity and reliability. *J Nerv Ment Dis.* févr 1994;182(2):91-7.

115. Morosini PL, Magliano L, Brambilla L, Ugolini S, Pioli R. Development, reliability and acceptability of a new version of the DSM-IV Social and Occupational Functioning Assessment Scale (SOFAS) to assess routine social functioning. *Acta Psychiatr Scand.* avr 2000;101(4):323-9.

116. Saraswat N, Rao K, Subbakrishna DK, Gangadhar BN. The Social Occupational Functioning Scale (SOFS): a brief measure of functional status in persons with schizophrenia. *Schizophr Res.* 31 janv 2006;81(2-3):301-9.

117. Vittorielli M, Pioli R, Brambilla L, Archiati L, Rossi G, Sleijpen C, et al. [Efficacy of

the « VADO » approach in psychiatric rehabilitation: a controlled study]. *Epidemiol Psychiatr Soc.* mars 2003;12(1):43-52.

118. Affleck JW, McGuire RJ. The measurement of psychiatric rehabilitation status. A review of the needs and a new scale. *Br J Psychiatry J Ment Sci.* nov 1984;145:517-25.

119. Tucker L, Wagner S, Sher I, Mujica E, Waked W. Strauss and Carpenter outcome criteria--revised. *Psychiatr Hosp.* 1987;18(2):85-9.

120. Llorca P-M, Lançon C, Lancrenon S, Bayle F-J, Caci H, Rouillon F, et al. The « Functional Remission of General Schizophrenia » (FROGS) scale: development and validation of a new questionnaire. *Schizophr Res.* sept 2009;113(2-3):218-25.

121. Twamley EW, Doshi RR, Nayak GV, Palmer BW, Golshan S, Heaton RK, et al. Generalized cognitive impairments, ability to perform everyday tasks, and level of independence in community living situations of older patients with psychosis. *Am J Psychiatry.* déc 2002;159(12):2013-20.

122. Cardenas V, Mausbach BT, Barrio C, Bucardo J, Jeste D, Patterson T. The relationship between functional capacity and community responsibilities in middle-aged and older Latinos of Mexican origin with chronic psychosis. *Schizophr Res.* janv 2008;98(1-3):209-16.

123. Mausbach BT, Bowie CR, Harvey PD, Twamley EW, Goldman SR, Jeste DV, et al. Usefulness of the UCSD Performance-based Skills Assessment (UPSA) for Predicting Residential Independence in Patients with Chronic Schizophrenia. *J Psychiatr Res.* mars 2008;42(4):320-7.

124. Heinrichs DW, Hanlon TE, Carpenter WT. 388 The Quality of Life Scale: An Instrument for Rating the Schizophrenic Deficit Syndrome. *Schizophr Bull.* 1984;10:388-98.

125. Oliver J, Huxley P, Bridges K, Mohamad H. Quality of life and mental health services. Florence, KY, US: Taylor & Frances/Routledge; 1996. xii, 310. (Quality of life and mental health services).

126. Lehman AF, Ward NC, Linn LS. Chronic mental patients: the quality of life issue. *Am J Psychiatry.* oct 1982;139(10):1271-6.

127. Wilkinson G, Hesdon B, Wild D, Cookson R, Farina C, Sharma V, et al. Self-report quality of life measure for people with schizophrenia: The SQLS. *Br J Psychiatry.* juill 2000;177(1):42-6.

128. Ritsner M, Kurs R, Gibel A, Ratner Y, Endicott J. Validity of an abbreviated quality of

life enjoyment and satisfaction questionnaire (Q-LES-Q-18) for schizophrenia, schizoaffective, and mood disorder patients. *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil.* sept 2005;14(7):1693-703.

129. Endicott J, Nee J, Harrison W, Blumenthal R. Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire: a new measure. *Psychopharmacol Bull.* 1993;29(2):321-6.

130. Naber D. A self-rating to measure subjective effects of neuroleptic drugs, relationships to objective psychopathology, quality of life, compliance and other clinical variables. *Int Clin Psychopharmacol.* sept 1995;10 Suppl 3:133-8.

131. Boyer L, Simeoni M-C, Loundou A, D'Amato T, Reine G, Lançon C, et al. The development of the S-QoL 18: A shortened quality of life questionnaire for patients with schizophrenia. *Schizophr Res.* août 2010;121(1-3):241-50.

132. Lançon C, Reine G, Simeoni M-C, Aghababian V, Auquier P. Développement et validation d'un instrument d'auto-évaluation de la qualité de vie des patients souffrant de schizophrénie : la S-QoL. /data/revues/00137006/00330003/277/ [Internet]. 17 févr 2008 [cité 20 juill 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/83445>

133. Kalfat H, Gonzalez L. L'évaluation en ergothérapie : quelles possibilités et quelles règles ? *ergothérapies.* mars 2006;(N°21):15-9.

134. Gould F, McGuire LS, Durand D, Sabbag S, Larrauri C, Patterson TL, et al. Self Assessment in Schizophrenia: Accuracy of Evaluation of Cognition and Everyday Functioning. *Neuropsychology.* sept 2015;29(5):675-82.

135. Sabbag S, Twamley EM, Vella L, Heaton RK, Patterson TL, Harvey PD. Assessing Everyday Functioning in Schizophrenia: Not all Informants Seem Equally Informative. *Schizophr Res.* sept 2011;131(1-3):250-5.

136. Patterson TL, Goldman S, McKibbin CL, Hughs T, Jeste DV. UCSD Performance-Based Skills Assessment: development of a new measure of everyday functioning for severely mentally ill adults. *Schizophr Bull.* 2001;27(2):235-45.

137. Czaja SJ, Loewenstein DA, Lee CC, Fu SH, Harvey PD. Assessing functional performance using computer-based simulations of everyday activities. *Schizophr Res.* 2017;183:130-6.

138. Wilson BA. Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. 1997;239-50.

139. Le Thiec F. Evaluation écologique des fonctions exécutives chez les traumatisés crâniens graves : pour une meilleure approche du handicap. *Ann réadapt médecine phys.*

1999;1-18.

140. Villani C, Schoenauer M, Bonnet Y, Berthet C, Cornut A-C, Levin F, et al. Donner un sens à l'intelligence artificielle. 2018;236.

141.

fiche_memo_qualite_et_securite_des_actes_de_teleconsultation_et_de_teleexpertise_avril_2018_2018-04-20_11-05-33_441.pdf [Internet]. [cité 6 oct 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-04/fiche_memo_qualite_et_securite_des_actes_de_teleconsultation_et_de_teleexpertise_avril_2018_2018-04-20_11-05-33_441.pdf

142. Kasckow J, Felmet K, Appelt C, Thompson R, Rotondi A, Haas G. Telepsychiatry in the assessment and treatment of schizophrenia. *Clin Schizophr Relat Psychoses*. avr 2014;8(1):21-27A.

143. Svestka J, Bitter I. Nonadherence to antipsychotic treatment in patients with schizophrenic disorders. *Neuro Endocrinol Lett*. févr 2007;28 Suppl 1:95-116.

144. Beebe LH, Smith K, Crye C, Addonizio C, Strunk DJ, Martin W, et al. Telenursing intervention increases psychiatric medication adherence in schizophrenia outpatients. *J Am Psychiatr Nurses Assoc*. juin 2008;14(3):217-24.

145. Frangou S, Sachpazidis I, Stassinakis A, Sakas G. Telemonitoring of medication adherence in patients with schizophrenia. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc*. déc 2005;11(6):675-83.

146. Salzer M, Tunner T, J Charney N. A low-cost, telephone intervention to enhance schizophrenia treatment: a demonstration study. *Schizophr Res*. 1 févr 2004;66:75-6.

147. Stentzel U, Grabe H-J, Strobel L, Penndorf P, Langosch J, Freyberger HJ, et al. Tecla: a telephone- and text-message based telemedical concept for patients with severe mental health disorders--study protocol for a controlled, randomized, study. *BMC Psychiatry*. 4 nov 2015;15:273.

148. Krzystanek M, Krzeszowski D, Jagoda K, Krysta K. Long term telemedicine study of compliance in paranoid schizophrenia. *Psychiatr Danub*. sept 2015;27 Suppl 1:S266-268.

149. Jr. Zarate CA, Weinstock L, Cukor P, Morabito C, Leahy L, Burns C, et al. Applicability of telemedicine for assessing patients with schizophrenia: Acceptance and reliability. *J Clin Psychiatry*. 1 févr 1997;58:22-5.

150. Yoshino A, Shigemura J, Kobayashi Y, Nomura S, Shishikura K, Den R, et al. Telepsychiatry: Assessment of televideo psychiatric interview reliability with present- and

next-generation internet infrastructures. *Acta Psychiatr Scand.* 1 oct 2001;104:223-6.

151. Chae YM, Park HJ, Cho JG, Hong GD, Cheon KA. The reliability and acceptability of telemedicine for patients with schizophrenia in Korea. *J Telemed Telecare.* 2000;6(2):83-90.

152. Shen J, Kobak KA, Zhao Y, Alexander MM, Kane JM. Use of remote centralized raters via live 2-way video in a multicenter clinical trial for schizophrenia. *J Clin Psychopharmacol.* déc 2008;28(6):691-3.

153. Kasckow J, Zickmund S, Gurklis J, Luther J, Fox L, Taylor M, et al. Using telehealth to augment an intensive case monitoring program in veterans with schizophrenia and suicidal ideation: A pilot trial. *Psychiatry Res.* 30 mai 2016;239:111-6.

154. Spaniel F, Vohlídka P, Hrdlicka J, Kožený J, Novák T, Motlová L, et al. ITAREPS: information technology aided relapse prevention programme in schizophrenia. *Schizophr Res.* janv 2008;98(1-3):312-7.

155. Spaniel F, Novak T, Bankovska Motlova L, Capkova J, Slovakova A, Trancik P, et al. Psychiatrist's adherence: a new factor in relapse prevention of schizophrenia. A randomized controlled study on relapse control through telemedicine system. *J Psychiatr Ment Health Nurs.* déc 2015;22(10):811-20.

156. Flaherty LR, Daniels K, Luther J, Haas GL, Kasckow J. Reduction of medical hospitalizations in veterans with schizophrenia using home telehealth. *Psychiatry Res.* 2017;255:153-5.

157. Tseng K-C, Hemenway D, Kawachi I, Subramanian SV, Chen WJ. Travel Distance and the Use of Inpatient Care among Patients with Schizophrenia. *Adm Policy Ment Health.* sept 2008;35(5):346-56.

158. Zaylor C. Clinical outcomes in telepsychiatry. *J Telemed Telecare.* 1999;5 Suppl 1:S59-60.

159. Aimé X. Tour d'horizon de la m-psychiatrie. *Inf Psychiatr.* 14 févr 2018;Volume 94(1):47-52.

160. Granholm E, Ben-Zeev D, Fulford D, Swendsen J. Ecological Momentary Assessment of social functioning in schizophrenia: impact of performance appraisals and affect on social interactions. *Schizophr Res.* avr 2013;145(1-3):120-4.

161. Tron T, Resheff Y, Bazhmin M, Peled A, Weinshall D. Real-Time Schizophrenia Monitoring Using Wearable Motion Sensitive Devices: 7th International Conference, MobiHealth 2017, Vienna, Austria, November 14–15, 2017, Proceedings. In 2018. p. 242-9.

162. Difrancesco S, Fraccaro P, Veer SVD, Alshoumr B, Ainsworth J, Bellazzi R, et al. Out-of-home activity recognition from GPS data in schizophrenic patients. In 2016 [cité 29 juin 2019]. Disponible sur: [https://www.research.manchester.ac.uk/portal/en/publications/outofhome-activity-recognition-from-gps-data-in-schizophrenic-patients\(7334f933-5111-461a-96dd-21fa3d124903\).html](https://www.research.manchester.ac.uk/portal/en/publications/outofhome-activity-recognition-from-gps-data-in-schizophrenic-patients(7334f933-5111-461a-96dd-21fa3d124903).html)
163. Batra S, Baker RA, Wang T, Forma F, DiBiasi F, Peters-Strickland T. Digital health technology for use in patients with serious mental illness: a systematic review of the literature. *Med Devices Auckl NZ*. 2017;10:237-51.
164. Bell IH, Lim MH, Rossell SL, Thomas N. Ecological Momentary Assessment and Intervention in the Treatment of Psychotic Disorders: A Systematic Review. *Psychiatr Serv Wash DC*. 1 nov 2017;68(11):1172-81.
165. Cornet VP, Holden RJ. Systematic review of smartphone-based passive sensing for health and wellbeing. *J Biomed Inform*. 2018;77:120-32.
166. Reinertsen E, Clifford GD. A review of physiological and behavioral monitoring with digital sensors for neuropsychiatric illnesses. *Physiol Meas*. 15 mai 2018;39(5):05TR01.
167. Seppälä J, De Vita I, Jämsä T, Miettunen J, Isohanni M, Rubinstein K, et al. Mobile Phone and Wearable Sensor-Based mHealth Approaches for Psychiatric Disorders and Symptoms: Systematic Review. *JMIR Ment Health [Internet]*. 20 févr 2019 [cité 29 juin 2019];6(2). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6401668/>
168. Torous J, Firth J, Mueller N, Onnela JP, Baker JT. Methodology and Reporting of Mobile Health and Smartphone Application Studies for Schizophrenia. *Harv Rev Psychiatry*. juin 2017;25(3):146-54.
169. Ben-Zeev D, McHugo GJ, Xie H, Dobbins K, Young MA. Comparing Retrospective Reports to Real-Time/Real-Place Mobile Assessments in Individuals With Schizophrenia and a Nonclinical Comparison Group. *Schizophr Bull*. 1 mai 2012;38(3):396-404.
170. Moran EK, Culbreth AJ, Barch DM. Ecological momentary assessment of negative symptoms in schizophrenia: Relationships to effort-based decision making and reinforcement learning. *J Abnorm Psychol*. janv 2017;126(1):96-105.
171. Bucci S, Morris R, Berry K, Berry N, Haddock G, Barrowclough C, et al. Early Psychosis Service User Views on Digital Technology: Qualitative Analysis. *JMIR Ment Health [Internet]*. 31 oct 2018 [cité 24 févr 2019];5(4). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6236205/>

172. Gay K, Torous J, Joseph A, Pandya A, Duckworth K. Digital Technology Use Among Individuals with Schizophrenia: Results of an Online Survey. *JMIR Ment Health*. 2016;3(2):e15.
173. Torous J, Wisniewski H, Liu G, Keshavan M. Mental Health Mobile Phone App Usage, Concerns, and Benefits Among Psychiatric Outpatients: Comparative Survey Study. *JMIR Ment Health*. 2018;5(4):e11715.
174. Jonathan GK, Pivaral L, Ben-Zeev D. Augmenting mHealth with human support: Notes from community care of people with serious mental illnesses. *Psychiatr Rehabil J*. 2017;40(3):336-8.
175. Firth J, Cotter J, Torous J, Bucci S, Firth JA, Yung AR. Mobile Phone Ownership and Endorsement of “mHealth” Among People With Psychosis: A Meta-analysis of Cross-sectional Studies. *Schizophr Bull*. 1 mars 2016;42(2):448-55.
176. Palmier-Claus JE, Rogers A, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Lavery L, et al. Integrating mobile-phone based assessment for psychosis into people’s everyday lives and clinical care: a qualitative study. *BMC Psychiatry*. 23 janv 2013;13:34.
177. Kumar D, Tully LM, Iosif A-M, Zaksorn LN, Nye KE, Zia A, et al. A Mobile Health Platform for Clinical Monitoring in Early Psychosis: Implementation in Community-Based Outpatient Early Psychosis Care. *JMIR Ment Health*. 27 févr 2018;5(1):e15.
178. Ben-Zeev D, Wang R, Abdullah S, Brian R, Scherer EA, Mistler LA, et al. Mobile Behavioral Sensing for Outpatients and Inpatients With Schizophrenia. *Psychiatr Serv Wash DC*. 01 2016;67(5):558-61.
179. Wang R, Aung MSH, Abdullah S, Brian R, Campbell AT, Choudhury T, et al. CrossCheck: Toward passive sensing and detection of mental health changes in people with schizophrenia. In: *UbiComp 2016 - Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing [Internet]*. Association for Computing Machinery, Inc; 2016 [cité 14 mai 2019]. p. 886-97. Disponible sur: <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/crosscheck-toward-passive-sensing-and-detection-of-mental-health->
180. Staples P, Torous J, Barnett I, Carlson K, Sandoval L, Keshavan M, et al. A comparison of passive and active estimates of sleep in a cohort with schizophrenia. *NPJ Schizophr*. 16 oct 2017;3(1):37.
181. Gaudio BA, Moitra E, Ellenberg S, Arney MF. The Promises and Challenges of Ecological Momentary Assessment in Schizophrenia: Development of an Initial Experimental Protocol. *Healthc Basel Switz*. sept 2015;3(3):556-73.

182. Palmier-Claus JE, Ainsworth J, Machin M, Barrowclough C, Dunn G, Barkus E, et al. The feasibility and validity of ambulatory self-report of psychotic symptoms using a smartphone software application. *BMC Psychiatry*. 17 oct 2012;12:172.
183. Palmier-Claus JE, Taylor PJ, Ainsworth J, Machin M, Dunn G, Lewis SW. The temporal association between self-injurious thoughts and psychotic symptoms: a mobile phone assessment study. *Suicide Life Threat Behav*. févr 2014;44(1):101-10.
184. Cella M, Okruszek Ł, Lawrence M, Zarlenga V, He Z, Wykes T. Using wearable technology to detect the autonomic signature of illness severity in schizophrenia. *Schizophr Res*. 2018;195:537-42.
185. Walther S, Koschorke P, Horn H, Strik W. Objectively measured motor activity in schizophrenia challenges the validity of expert ratings. *Psychiatry Res*. 30 oct 2009;169(3):187-90.
186. Shin S, Yeom C-W, Shin C, Shin J-H, Jeong JH, Shin JU, et al. Activity monitoring using a mHealth device and correlations with psychopathology in patients with chronic schizophrenia. *Psychiatry Res*. 30 déc 2016;246:712-8.
187. Wichniak A, Skowerska A, Chojnacka-Wójtowicz J, Taflński T, Wierzbicka A, Jernajczyk W, et al. Actigraphic monitoring of activity and rest in schizophrenic patients treated with olanzapine or risperidone. *J Psychiatr Res*. oct 2011;45(10):1381-6.
188. Moore RC, Fazeli PL, Patterson TL, Depp CA, Moore DJ, Granholm E, et al. UPSA-M: Feasibility and initial validity of a mobile application of the UCSD Performance-Based Skills Assessment. *Schizophr Res*. mai 2015;164(1-3):187-92.
189. Ben-Zeev D, Frounfelker R, Morris SB, Corrigan PW. Predictors of Self-Stigma in Schizophrenia: New Insights Using Mobile Technologies. *J Dual Diagn*. oct 2012;8(4):305-14.
190. Kane JM, Perlis RH, DiCarlo LA, Au-Yeung K, Duong J, Petrides G. First experience with a wireless system incorporating physiologic assessments and direct confirmation of digital tablet ingestions in ambulatory patients with schizophrenia or bipolar disorder. *J Clin Psychiatry*. juin 2013;74(6):e533-540.
191. Kelly DL, Ben-Yoav H, Payne GF, Winkler TE, Chocron SE, Kim E, et al. Blood Draw Barriers for Treatment with Clozapine and Development of a Point-of-Care Monitoring Device. *Clin Schizophr Relat Psychoses*. Spring 2018;12(1):23-30.
192. Kim E, Liu Y, Ben-Yoav H, Winkler TE, Yan K, Shi X, et al. Fusing Sensor Paradigms to Acquire Chemical Information: An Integrative Role for Smart Biopolymeric

Hydrogels. *Adv Healthc Mater.* 2016;5(20):2595-616.

193. Peters-Strickland T, Pestreich L, Hatch A, Rohatagi S, Baker RA, Docherty JP, et al. Usability of a novel digital medicine system in adults with schizophrenia treated with sensor-embedded tablets of aripiprazole. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2016;12:2587-94.

194. Velligan D, Mintz J, Maples N, Xueying L, Gajewski S, Carr H, et al. A randomized trial comparing in person and electronic interventions for improving adherence to oral medications in schizophrenia. *Schizophr Bull.* sept 2013;39(5):999-1007.

195. Winkler TE, Ben-Yoav H, Chocron SE, Kim E, Kelly DL, Payne GF, et al. Electrochemical study of the catechol-modified chitosan system for clozapine treatment monitoring. *Langmuir ACS J Surf Colloids.* 9 déc 2014;30(48):14686-93.

196. Winkler TE, Stevenson FO, Kim E, Kang M, Payne GF, Kelly DL, et al. The Role of Microsystems Integration Towards Point-of-Care Clozapine Treatment Monitoring in Schizophrenia. *IEEE Sens Lett.* mars 2018;2(1).

197. Guimond S, Keshavan MS, Torous JB. Towards remote digital phenotyping of cognition in schizophrenia. *Schizophr Res.* 29 avr 2019;

198. Liu G, Henson P, Keshavan M, Pekka-Onnela J, Torous J. Assessing the potential of longitudinal smartphone based cognitive assessment in schizophrenia: A naturalistic pilot study. *Schizophr Res Cogn.* sept 2019;17:100144.

199. Chinner A, Blane J, Lancaster C, Hinds C, Koychev I. Digital technologies for the assessment of cognition: a clinical review. *Evid Based Ment Health.* 1 mai 2018;21(2):67-71.

200. Barnett I, Torous J, Staples P, Sandoval L, Keshavan M, Onnela J-P. Relapse prediction in schizophrenia through digital phenotyping: a pilot study. *Neuropsychopharmacol Off Publ Am Coll Neuropsychopharmacol.* 2018;43(8):1660-6.

201. Ben-Zeev D, Brian R, Wang R, Wang W, Campbell AT, Aung MSH, et al. CrossCheck: Integrating self-report, behavioral sensing, and smartphone use to identify digital indicators of psychotic relapse. *Psychiatr Rehabil J.* 2017;40(3):266-75.

202. Buck B, Scherer E, Brian R, Wang R, Wang W, Campbell A, et al. Relationships between smartphone social behavior and relapse in schizophrenia: A preliminary report. *Schizophr Res.* 30 mars 2019;

203. Eisner E, Bucci S, Berry N, Emsley R, Barrowclough C, Drake RJ. Feasibility of using a smartphone app to assess early signs, basic symptoms and psychotic symptoms over six months: A preliminary report. *Schizophr Res.* 9 avr 2019;

204. Eisner E, Drake RJ, Berry N, Barrowclough C, Emsley R, Machin M, et al. Development and Long-Term Acceptability of ExPRESS, a Mobile Phone App to Monitor Basic Symptoms and Early Signs of Psychosis Relapse. *JMIR MHealth UHealth*. 29 mars 2019;7(3):e11568.
205. Sablier J, Stip E, Jacquet P, Giroux S, Pigot H, Franck N, et al. Ecological assessments of activities of daily living and personal experiences with Mobus, an assistive technology for cognition: a pilot study in schizophrenia. *Assist Technol Off J RESNA*. 2012;24(2):67-77.
206. Španiel F, Hrdlička J, Novák T, Kožený J, Höschl C, Mohr P, et al. Effectiveness of the information technology-aided program of relapse prevention in schizophrenia (ITAREPS): a randomized, controlled, double-blind study. *J Psychiatr Pract*. juill 2012;18(4):269-80.
207. Španiel F, Vohlídka P, Hrdlička J, Kožený J, Novák T, Motlová L, et al. ITAREPS: information technology aided relapse prevention programme in schizophrenia. *Schizophr Res*. janv 2008;98(1-3):312-7.
208. Komatsu H, Sekine Y, Okamura N, Kanahara N, Okita K, Matsubara S, et al. Effectiveness of Information Technology Aided Relapse Prevention Programme in Schizophrenia excluding the effect of user adherence: a randomized controlled trial. *Schizophr Res*. oct 2013;150(1):240-4.
209. Granholm E, Ben-Zeev D, Link PC, Bradshaw KR, Holden JL. Mobile Assessment and Treatment for Schizophrenia (MATS): a pilot trial of an interactive text-messaging intervention for medication adherence, socialization, and auditory hallucinations. *Schizophr Bull*. mai 2012;38(3):414-25.
210. Ben-Zeev D, Brenner CJ, Begale M, Duffecy J, Mohr DC, Mueser KT. Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia. *Schizophr Bull*. nov 2014;40(6):1244-53.
211. Ben-Zeev D, Kaiser SM, Brenner CJ, Begale M, Duffecy J, Mohr DC. Development and usability testing of FOCUS: a smartphone system for self-management of schizophrenia. *Psychiatr Rehabil J*. déc 2013;36(4):289-96.
212. Onnela J-P, Rauch SL. Harnessing Smartphone-Based Digital Phenotyping to Enhance Behavioral and Mental Health. *Neuropsychopharmacology*. juin 2016;41(7):1691-6.
213. Torous J, Keshavan M. A new window into psychosis: The rise digital phenotyping, smartphone assessment, and mobile monitoring. *Schizophr Res*. 12 janv 2018;
214. Hauge ER, Berle JØ, Oedegaard KJ, Holsten F, Fasmer OB. Nonlinear analysis of

motor activity shows differences between schizophrenia and depression: a study using Fourier analysis and sample entropy. *PloS One*. 28 janv 2011;6(1):e16291.

215. Walther S, Horn H, Razavi N, Koschorke P, Müller TJ, Strik W. Quantitative motor activity differentiates schizophrenia subtypes. *Neuropsychobiology*. 2009;60(2):80-6.

216. Sano W, Nakamura T, Yoshiuchi K, Kitajima T, Tsuchiya A, Esaki Y, et al. Enhanced persistency of resting and active periods of locomotor activity in schizophrenia. *PloS One*. 2012;7(8):e43539.

217. Berle JO, Hauge ER, Oedegaard KJ, Holsten F, Fasmer OB. Actigraphic registration of motor activity reveals a more structured behavioural pattern in schizophrenia than in major depression. *BMC Res Notes*. 27 mai 2010;3:149.

218. Osipov M, Behzadi Y, Kane JM, Petrides G, Clifford GD. Objective identification and analysis of physiological and behavioral signs of schizophrenia. *J Ment Health Abingdon Engl*. 3 sept 2015;24(5):276-82.

219. Reinertsen E, Osipov M, Liu C, Kane JM, Petrides G, Clifford GD. Continuous assessment of schizophrenia using heart rate and accelerometer data. *Physiol Meas*. 27 juin 2017;38(7):1456-71.

220. Apiquian R, Fresán A, Muñoz-Delgado J, Kiang M, Ulloa RE, Kapur S. Variations of rest – activity rhythm and sleep – wake in schizophrenic patients versus healthy subjects: An actigraphic comparative study. *Biol Rhythm Res*. 1 févr 2008;39(1):69-78.

221. Meyer N, Kerz M, Folarin A, Joyce DW, Jackson R, Karr C, et al. Capturing Rest-Activity Profiles in Schizophrenia Using Wearable and Mobile Technologies: Development, Implementation, Feasibility, and Acceptability of a Remote Monitoring Platform. *JMIR MHealth UHealth*. 30 oct 2018;6(10):e188.

222. Fasmer OB, Hauge E, Berle JØ, Dilsaver S, Oedegaard KJ. Distribution of Active and Resting Periods in the Motor Activity of Patients with Depression and Schizophrenia. *Psychiatry Investig*. janv 2016;13(1):112-20.

223. Martin JL, Jeste DV, Ancoli-Israel S. Older schizophrenia patients have more disrupted sleep and circadian rhythms than age-matched comparison subjects. *J Psychiatr Res*. mai 2005;39(3):251-9.

224. van der Wee NJA, Bilderbeck AC, Cabello M, Ayuso-Mateos JL, Saris IMJ, Giltay EJ, et al. Working definitions, subjective and objective assessments and experimental paradigms in a study exploring social withdrawal in schizophrenia and Alzheimer's disease. *Neurosci Biobehav Rev*. févr 2019;97:38-46.

225. Tamminga CA, Pearlson G, Keshavan M, Sweeney J, Clementz B, Thaker G. Bipolar and Schizophrenia Network for Intermediate Phenotypes: Outcomes Across the Psychosis Continuum. *Schizophr Bull.* 1 mars 2014;40(Suppl_2):S131-7.
226. Kluge A, Kirschner M, Hager OM, Bischof M, Habermeyer B, Seifritz E, et al. Combining actigraphy, ecological momentary assessment and neuroimaging to study apathy in patients with schizophrenia. *Schizophr Res.* 1 mai 2018;195:176-82.
227. Levaux M-N, Potvin S, Sepehry AA, Sablier J, Mendrek A, Stip E. Computerized assessment of cognition in schizophrenia: promises and pitfalls of CANTAB. *Eur Psychiatry J Assoc Eur Psychiatr.* mars 2007;22(2):104-15.
228. Smith PJ, Need AC, Cirulli ET, Chiba-Falek O, Attix DK. A comparison of the Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) with “traditional” neuropsychological testing instruments. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1 mars 2013;35(3):319-28.
229. Sheffield JM, Gold JM, Strauss ME, Carter CS, MacDonald AW, Ragland JD, et al. Common and specific cognitive deficits in schizophrenia: relationships to function. *Cogn Affect Behav Neurosci.* mars 2014;14(1):161-74.
230. Atkins AS, Tseng T, Vaughan A, Twamley EW, Harvey P, Patterson T, et al. Validation of the tablet-administered Brief Assessment of Cognition (BAC App). *Schizophr Res.* 1 mars 2017;181:100-6.
231. Biagianni B, Hidalgo-Mazzei D, Meyer N. Developing digital interventions for people living with serious mental illness: perspectives from three mHealth studies. *Evid Based Ment Health.* nov 2017;20(4):98-101.
232. Moore RC, Harmell AL, Ho J, Patterson TL, Eyler LT, Jeste DV, et al. Initial validation of a computerized version of the UCSD Performance-Based Skills Assessment (C-UPSA) for assessing functioning in schizophrenia. *Schizophr Res.* mars 2013;144(1-3):87-92.
233. Czaja SJ, Loewenstein DA, Lee CC, Fu SH, Harvey PD. Assessing functional performance using computer-based simulations of everyday activities. *Schizophr Res.* 2017;183:130-6.
234. Veling W, Moritz S, van der Gaag M. Brave new worlds--review and update on virtual reality assessment and treatment in psychosis. *Schizophr Bull.* nov 2014;40(6):1194-7.
235. Opreș D, Pinteș S, García-Palacios A, Botella C, Szamosközi S, David D. Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: a quantitative meta-analysis. *Depress Anxiety.* févr 2012;29(2):85-93.

236. Freeman D. Studying and Treating Schizophrenia Using Virtual Reality: A New Paradigm. *Schizophr Bull.* juill 2008;34(4):605-10.
237. Rus-Calafell M, Garety P, Sason E, Craig TJK, Valmaggia LR. Virtual reality in the assessment and treatment of psychosis: a systematic review of its utility, acceptability and effectiveness. *Psychol Med.* 2018;48(3):362-91.
238. Costa RMEM da, Carvalho LAV de. The acceptance of virtual reality devices for cognitive rehabilitation: a report of positive results with schizophrenia. *Comput Methods Programs Biomed.* 2004;73:173-82.
239. Ku J, Cho W, Kim J-J, Peled A, Wiederhold BK, Wiederhold MD, et al. A virtual environment for investigating schizophrenic patients' characteristics: assessment of cognitive and navigation ability. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* août 2003;6(4):397-404.
240. Sorkin A, Weinshall D, Modai I, Peled A. Improving the accuracy of the diagnosis of schizophrenia by means of virtual reality. *Am J Psychiatry.* mars 2006;163(3):512-20.
241. Spieker EA, Astur RS, West JT, Griego JA, Rowland LM. Spatial memory deficits in a virtual reality eight-arm radial maze in schizophrenia. *Schizophr Res.* mars 2012;135(1-3):84-9.
242. Weniger G, Irle E. Allocentric memory impaired and egocentric memory intact as assessed by virtual reality in recent-onset schizophrenia. *Schizophr Res.* avr 2008;101(1-3):201-9.
243. Wilkins LK, Girard TA, Konishi K, King M, Herdman KA, King J, et al. Selective deficit in spatial memory strategies contrast to intact response strategies in patients with schizophrenia spectrum disorders tested in a virtual navigation task. *Hippocampus.* nov 2013;23(11):1015-24.
244. Fajnerová I, Rodriguez M, Levčik D, Konrádová L, Mikoláš P, Brom C, et al. A virtual reality task based on animal research - spatial learning and memory in patients after the first episode of schizophrenia. *Front Behav Neurosci.* 2014;8:157.
245. Josman N, Schenirderman AE, Klinger E, Shevil E. Using virtual reality to evaluate executive functioning among persons with schizophrenia: a validity study. *Schizophr Res.* déc 2009;115(2-3):270-7.
246. Zawadzki J. Simulating real world functioning in schizophrenia using a naturalistic city environment and single-trial, goal-directed navigation. *Front Behav Neurosci.* 2013;(7):180.

247. Han K, Young Kim I, Kim J-J. Assessment of cognitive flexibility in real life using virtual reality: a comparison of healthy individuals and schizophrenia patients. *Comput Biol Med.* août 2012;42(8):841-7.
248. Synofzik M, Thier P, Leube DT, Schlotterbeck P, Lindner A. Misattributions of agency in schizophrenia are based on imprecise predictions about the sensory consequences of one's actions. *Brain J Neurol.* janv 2010;133(Pt 1):262-71.
249. Landgraf S, Krebs M-O, Olié J-P, Committeri G, van der Meer E, Berthoz A, et al. Real world referencing and schizophrenia: are we experiencing the same reality? *Neuropsychologia.* août 2010;48(10):2922-30.
250. Sorkin A, Weinshall D, Peled A. The distortion of reality perception in schizophrenia patients, as measured in Virtual Reality. *Stud Health Technol Inform.* 2008;132:475-80.
251. Green MF, Kern RS, Braff DL, Mintz J. Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: are we measuring the « right stuff »? *Schizophr Bull.* 2000;26(1):119-36.
252. Kurtz MM, Baker E, Pearlson GD, Astur RS. A virtual reality apartment as a measure of medication management skills in patients with schizophrenia: a pilot study. *Schizophr Bull.* sept 2007;33(5):1162-70.
253. Aubin G, Béliveau M-F, Klinger E. An exploration of the ecological validity of the Virtual Action Planning-Supermarket (VAP-S) with people with schizophrenia. *Neuropsychol Rehabil.* juill 2018;28(5):689-708.
254. Ruse SA, Harvey PD, Davis VG, Atkins AS, Fox KH, Keefe RSE. Virtual Reality Functional Capacity Assessment In Schizophrenia: Preliminary Data Regarding Feasibility and Correlations with Cognitive and Functional Capacity Performance. *Schizophr Res Cogn.* mars 2014;1(1):e21-6.
255. Greenwood KE, Morris R, Smith V, Jones A-M, Pearman D, Wykes T. Virtual shopping: A viable alternative to direct assessment of real life function? *Schizophr Res.* avr 2016;172(1-3):206-10.
256. Harvey PD, Khan A, Atkins A, Keefe RS. Virtual reality assessment of functional capacity in people with Schizophrenia: Associations with reduced emotional experience and prediction of functional outcomes. *Psychiatry Res.* 15 janv 2019;
257. Nuechterlein KH, Green MF, Kern RS, Baade LE, Barch DM, Cohen JD, et al. The MATRICS Consensus Cognitive Battery, part 1: test selection, reliability, and validity. *Am J Psychiatry.* févr 2008;165(2):203-13.

258. Siddiqui I, Saperia S, Fervaha G, Da Silva S, Jeffay E, Zakzanis KK, et al. Goal-directed planning and action impairments in schizophrenia evaluated in a virtual environment. *Schizophr Res.* 22 nov 2018;
259. Keefe RSE, Davis VG, Atkins AS, Vaughan A, Patterson T, Narasimhan M, et al. Validation of a Computerized test of Functional Capacity. *Schizophr Res.* 2016;175(1-3):90-6.
260. Ku J, Jang HJ, Kim KU, Park SH, Kim JJ, Kim CH, et al. Pilot study for assessing the behaviors of patients with schizophrenia towards a virtual avatar. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* oct 2006;9(5):531-9.
261. Kim K, Kim J-J, Kim J, Park D-E, Jang HJ, Ku J, et al. Characteristics of social perception assessed in schizophrenia using virtual reality. *Cyberpsychology Behav Impact Internet Multimed Virtual Real Behav Soc.* avr 2007;10(2):215-9.
262. Dyck M, Winbeck M, Leiberg S, Chen Y, Mathiak K. Virtual faces as a tool to study emotion recognition deficits in schizophrenia. *Psychiatry Res.* 30 oct 2010;179(3):247-52.
263. Gutiérrez-Maldonado J, Rus-Calafell M, Márquez-Rejón S, Ribas-Sabaté J. Associations between facial emotion recognition, cognition and alexithymia in patients with schizophrenia: comparison of photographic and virtual reality presentations. *Stud Health Technol Inform.* 2012;181:88-92.
264. Park S-H, Ku J, Kim J-J, Jang HJ, Kim SY, Kim SH, et al. Increased personal space of patients with schizophrenia in a virtual social environment. *Psychiatry Res.* 30 oct 2009;169(3):197-202.
265. Choi S-H, Ku J, Han K, Kim E, Kim SI, Park J, et al. Deficits in Eye Gaze During Negative Social Interactions in Patients With Schizophrenia. *J Nerv Ment Dis.* nov 2010;198(11):829.
266. Cook DJ. Learning Setting-Generalized Activity Models for Smart Spaces. *IEEE Intell Syst.* 9 sept 2010;2010(99):1.
267. Kim E, Helal S, Cook D. Human Activity Recognition and Pattern Discovery. *IEEE Pervasive Comput.* 2010;9(1):48.
268. Augustyniak P, Ślusarczyk G. Graph-based representation of behavior in detection and prediction of daily living activities. *Comput Biol Med.* 01 2018;95:261-70.
269. Chahuara P, Fleury A, Vacher M, Portet F. Méthodes SVM et MLN pour la reconnaissance automatique d'activités humaines dans les habitats perceptifs: tests et perspectives. In: *RFIA 2012 (Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle)*

[Internet]. Lyon, France; 2012 [cité 4 nov 2018]. p. 978-2-9539515-2-3. Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00656557>

270. Lapalu J, Bouchard K, Bouzouane A, Bouchard B, Giroux S. Unsupervised Mining of Activities for Smart Home Prediction. *Procedia Comput Sci*. 1 janv 2013;19:503-10.

271. Alon J, Athitsos V, Yuan Q, Sclaroff S. A Unified Framework for Gesture Recognition and Spatiotemporal Gesture Segmentation. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*. sept 2009;31(9):1685-99.

272. Fleury A, Vacher M, Noury N. SVM-based multimodal classification of activities of daily living in Health Smart Homes: sensors, algorithms, and first experimental results. *IEEE Trans Inf Technol Biomed Publ IEEE Eng Med Biol Soc*. mars 2010;14(2):274-83.

273. König A, Crispim-Junior CF, Covella AGU, Bremond F, Derreumaux A, Bensadoun G, et al. Ecological Assessment of Autonomy in Instrumental Activities of Daily Living in Dementia Patients by the Means of an Automatic Video Monitoring System. *Front Aging Neurosci* [Internet]. 2 juin 2015 [cité 23 janv 2018];7. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4451587/>

274. Maurer U, Smailagic A, Siewiorek DP, Deisher M. Activity Recognition and Monitoring Using Multiple Sensors on Different Body Positions. In: *Proceedings of the International Workshop on Wearable and Implantable Body Sensor Networks* [Internet]. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society; 2006 [cité 11 nov 2018]. p. 113–116. (BSN '06). Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.1109/BSN.2006.6>

275. Martindale CF, Hoenig F, Strohrmann C, Eskofier BM. Smart Annotation of Cyclic Data Using Hierarchical Hidden Markov Models. *Sensors*. 13 oct 2017;17(10).

276. Bang S, Kim M, Song S-K, Park S-J. Toward real time detection of the basic living activity in home using a wearable sensor and smart home sensors. *Conf Proc Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc IEEE Eng Med Biol Soc Annu Conf*. 2008;2008:5200-3.

277. Kwapisz JR, Weiss GM, Moore SA. Activity recognition using cell phone accelerometers. *ACM SIGKDD Explor Newsl*. 31 mars 2011;12(2):74.

278. Sacco G, Joumier V, Darmon N, Dechamps A, Derreumaux A, Lee J-H, et al. Detection of activities of daily living impairment in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment using information and communication technology. *Clin Interv Aging*. 2012;7:539-49.

279. Dawadi PN, Cook DJ, Schmitter-Edgecombe M, Parsey C. Automated Assessment of Cognitive Health Using Smart Home Technologies. *Technol Health Care Off J Eur Soc Eng*

Med. 2013;21(4):323-43.

280. Philipose M, Fishkin KP, Perkowitz M, Patterson DJ, Fox D, Kautz H, et al. Inferring Activities from Interactions with Objects. *IEEE Pervasive Comput.* oct 2004;3(4):50-7.

281. Gu T, Chen S, Tao X, Lu J. An unsupervised approach to activity recognition and segmentation based on object-use fingerprints. *Data Knowl Eng.* juin 2010;69(6):533-44.

282. Niu L, Saiki S, Nakamura M. Integrating environmental sensing and BLE-based location for improving daily activity recognition in OPH. In: *Proceedings of the 19th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services - iiWAS '17* [Internet]. Salzburg, Austria: ACM Press; 2017 [cité 4 nov 2018]. p. 330-7. Disponible sur: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3151759.3151791>

283. Stucki RA, Urwyler P, Rampa L, Müri R, Mosimann UP, Nef T. A Web-Based Non-Intrusive Ambient System to Measure and Classify Activities of Daily Living. *J Med Internet Res* [Internet]. 21 juill 2014 [cité 7 nov 2018];16(7). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129128/>

284. Stip E, Rialle V. Environmental cognitive remediation in schizophrenia: ethical implications of « smart home » technology. *Can J Psychiatry Rev Can Psychiatr.* avr 2005;50(5):281-91.

285. Flaherty LR, Daniels K, Luther J, Haas GL, Kasckow J. Reduction of medical hospitalizations in veterans with schizophrenia using home telehealth. *Psychiatry Res.* 2017;255:153-5.

286. A RA, Galen BJ. Virtual Reality and Cognitive Assessment and Rehabilitation: The State of the Art. *Stud Health Technol Inform.* 1997;123–145.

287. Parsons TD, Carlew A, Magtoto J, Stonecipher K. The potential of function-led virtual environments for ecologically valid measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Neuropsychol Rehabil.* 2017;27(5):777-807.

288. Insel TR. The NIMH Research Domain Criteria (RDoC) Project: Precision Medicine for Psychiatry. *Am J Psychiatry.* 1 avr 2014;171(4):395-7.

289. Reinertsen E, Clifford GD. A review of physiological and behavioral monitoring with digital sensors for neuropsychiatric illnesses. *Physiol Meas.* 15 2018;39(5):05TR01.

290. Elhai JD, Frueh BC. Security of electronic mental health communication and record-keeping in the digital age. *J Clin Psychiatry.* févr 2016;77(2):262-8.

291. Horvitz E, Mulligan D. Data, privacy, and the greater good. *Science.* 17 juill

2015;349(6245):253-5.

292. Young KS. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *Cyberpsychol Behav.* 1998;1(3):237-44.

293. Kim S-Y, Koo S-J. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *J Phys Ther Sci.* juin 2016;28(6):1669-72.

294. Demirci K, Akgönül M, Akpınar A. Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students. *J Behav Addict.* juin 2015;4(2):85-92.

295. Adams JA, Galloway TS, Mondal D, Esteves SC, Mathews F. Effect of mobile telephones on sperm quality: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int.* sept 2014;70:106-12.

296. Kim K-H, Kabir E, Jahan SA. The use of cell phone and insight into its potential human health impacts. *Environ Monit Assess.* avr 2016;188(4):221.

297. Lee Y-K, Chang C-T, Lin Y, Cheng Z-H. The dark side of smartphone usage: Psychological traits, compulsive behavior and technostress. *Comput Hum Behav.* 2014;31:373-83.

298. Klauer SG, Guo F, Simons-Morton BG, Ouimet MC, Lee SE, Dingus TA. Distracted Driving and Risk of Road Crashes among Novice and Experienced Drivers. *N Engl J Med.* 2 janv 2014;370(1):54-9.

299. Kwon M, Lee J-Y, Won W-Y, Park J-W, Min J-A, Hahn C, et al. Development and Validation of a Smartphone Addiction Scale (SAS). *PLOS ONE.* 27 févr 2013;8(2):e56936.

300. Lopez-Fernandez O. Short version of the Smartphone Addiction Scale adapted to Spanish and French: Towards a cross-cultural research in problematic mobile phone use. *Addict Behav.* 2017;64:275-80.

301. Rogers JC, Holm MB. Functional assessment in mental health: lessons from occupational therapy. *Dialogues Clin Neurosci.* juin 2016;18(2):145-54.

302. Trudelle P, Fumey M. Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en Santé (Mobile Health ou mHealth). :16.

303. Madary M, Metzinger TK. Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers of VR-Technology. *Front Robot AI* [Internet]. 2016 [cité 21 juill 2019];3. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2016.00003/full>

304. Savage N. Mobile data: Made to measure. *Nature*. 4 nov 2015;527:S12-3.
305. Chow S-C. Adaptive clinical trial design. *Annu Rev Med*. 2014;65:405-15.

Résumé

L'insertion des patients ayant un handicap psychique, dans leur environnement habituel, est un des grands enjeux de la psychiatrie actuelle. Dans cette perspective, l'évaluation de la perte d'autonomie induite par le handicap psychique s'avère déterminante. Certains symptômes et les troubles cognitifs des personnes atteintes de schizophrénie sont à l'origine d'une perte d'autonomie et d'un handicap psychique. La façon dont l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie est évaluée actuellement comporte plusieurs limites. Le développement de l'Intelligence Artificielle et des technologies numériques est amené à transformer les pratiques des professionnels de santé. L'hypothèse de cette thèse est que les technologies numériques permettent une évaluation objective, écologique et instantanée des patients atteints de schizophrénie.

Cette thèse est une revue de la littérature systématique en langue anglaise sur PubMed, traitant de l'apport des nouvelles technologies dans l'évaluation de l'autonomie des sujets atteints de schizophrénie.

117 articles ont été sélectionnés. Les nouvelles technologies permettent le développement d'outils qui s'inscrivent dans une perspective d'évaluation de l'autonomie des patients atteints de handicap psychique, et dans la préoccupation actuelle des soignants pour le rétablissement et la réinsertion des patients dans la cité. En effet, les outils de m-santé et de télépsychiatrie améliorent l'accès aux soins. Grâce à la réalité virtuelle et aux Smart Homes il devient possible de réaliser des évaluations de qualité écologique. De plus, ces outils permettent une évaluation en temps réel. Par ailleurs, ils proposent une évaluation plus objective puisque l'automatisation permet d'éviter les biais liés à la relation interpersonnelle entre le patient et l'évaluateur.

Il ne s'agit pas de remplacer les médecins par la machine, mais d'organiser des interactions entre l'expertise médicale et les apports des technologies numériques (140)(139). Par ailleurs, l'intégration de ces outils technologiques dans la pratique clinique nécessite un cadre déontologique pour s'assurer de la sécurité, de la fiabilité des outils et de la confidentialité des informations des malades. Enfin, ces outils pourraient faciliter la transition d'une approche catégorielle vers une approche dimensionnelle des troubles psychiatriques.

Mots-clefs : autonomie-schizophrénie-évaluation-Intelligence Artificielle-technologies numériques-revue de la littérature-télépsychiatrie-m santé-réalité virtuelle-Smart Homes-cadre déontologique-approche dimensionnelle des troubles psychiatriques.