



HAL
open science

Traitement de l'humour dans la sclérose en plaques : indices de traitement explicite et implicite

Marine Montazel, Marine Trachino

► **To cite this version:**

Marine Montazel, Marine Trachino. Traitement de l'humour dans la sclérose en plaques : indices de traitement explicite et implicite. Sciences cognitives. 2024. dumas-04810977

HAL Id: dumas-04810977

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04810977v1>

Submitted on 29 Nov 2024

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.



ACADÉMIE DE PARIS

SORBONNE UNIVERSITÉ

MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

Année Universitaire : 2023-2024

**TRAITEMENT DE L'HUMOUR DANS LA SCLÉROSE EN PLAQUES : INDICES DE
TRAITEMENT EXPLICITE ET IMPLICITE**

Candidat A : numéro d'anonymat 48

Candidat B : numéro d'anonymat 80

Table des illustrations

Figure 1. Modèle de compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992) avec l'ajout d'une voie implicite dont nous faisons l'hypothèse dans cette étude.

Tableau 1. Données thymiques et résultats au questionnaire sociocognitif (QES) du groupe contrôle et du groupe de patients.

Tableau 2. Données individuelles des patients atteints de SEP-RR pour les épreuves de la tâche de détection d'humour.

Annexe 1. Formulaire de recueil de consentement n°1.

Annexe 2. Formulaire de recueil de consentement n°2.

Liste des abréviations

BCS : Batterie de Cognition Sociale

CTR : Groupe Contrôle

EDSS : Expanded Disability Status Scale

EFJ : Expressions Faciales Joyeuses

HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale

LOT-R : Life Orientation Test-Revised

QES : Questionnaire d'Évaluation Sociocognitive

SEP : Sclérose en plaques

SEP-RR : Sclérose en plaques récurrente-rémittente

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude était d'évaluer les capacités de traitement de l'humour chez des patients atteints de sclérose en plaques récurrente-rémittente, explicites (opérationnalisées par les scores de réussite) et implicites (opérationnalisées par les expressions faciales joyeuses (EFJ)). Nous faisons l'hypothèse que certains patients de cette étude présenteraient des capacités explicites de traitement de l'humour perturbées associées à des EFJ adaptées (traitement implicite), remettant en question la voie explicite d'accès au ressenti d'amusement comme seule voie possible. La tâche de détection d'humour de la Batterie de Cognition Sociale a été proposée à 25 patients et 25 sujets contrôles et leurs visages ont été filmés. Les EFJ ont été analysées *a posteriori* par deux cotateurs indépendants. Conformément à notre hypothèse, 32% des patients ont présenté une altération de la compréhension de l'humour mais ont produit des EFJ adaptées en termes de présence, nombre et intensité. Le sentiment subjectif d'amusement était également préservé chez ces patients et seulement 20% sont parvenus à justifier correctement la raison de la drôlerie. Ces observations suggèrent que les étapes du traitement de l'humour ne seraient pas sérielles et renforcent l'hypothèse d'une voie implicite supplémentaire, en parallèle de la voie explicite décrite dans le modèle de compréhension-élaboration de l'humour.

La méthode de quantification par la simple observation visuelle semble efficace pour la quantification des EFJ et l'utilisation d'un indice, la présence, semble être suffisante, les résultats étant superposables.

Mots-clés : sclérose en plaques, sociocognition, humour, expressions faciales joyeuses.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate humor processing abilities in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis, explicit (operationalized by the accuracy score) and implicit (operationalized by the joyful facial expressions). We hypothesized that some patients in this study would have disturbed explicit processing abilities (humor comprehension) associated with normal joyful facial expressions (implicit processing), questioning the explicit pathway as the only possible one. A task of humor judgment from the Battery of Social Cognition was therefore proposed to 25 patients and 25 healthy controls, and their faces were captured. Joyful facial expressions were then analyzed by two independent evaluators. Aligned with our hypothesis, 32% of patients showed an impairment in humor comprehension, but produced normal joyful facial expressions in terms of presence, number and intensity. The subjective feeling of amusement was also preserved for these patients and only 20% of participants were able to justify correctly the reason of the funniness. These observations suggest that the stages of humor processing don't follow a serial order, and reinforce the hypothesis of an implicit pathway, in addition to the explicit one described in the comprehension-elaboration theory of humor. Moreover, the method of quantification by simple visual observation seems to be effective for quantifying joyful facial expressions, and the use of one index, presence, seems to be sufficient, the results being superposable.

Keywords : multiple sclerosis, sociocognition, humor, joyful facial expressions.

INTRODUCTION (Candidat A)

La sclérose en plaques (SEP) est une pathologie cérébrale inflammatoire et dégénérative du système nerveux central qui entraîne des symptômes physiques, cognitifs et neuropsychologiques (Leroy David & Boinet, 2020 ; Murphy et al., 2017 ; Ntoskou et al., 2018). La SEP récurrente-rémittente (SEP-RR) est la forme la plus fréquente (Gajofatto & Benedetti, 2015). Dans la SEP, des troubles sociocognitifs ont été identifiés, ils seraient fréquents et apparaîtraient précocement dans l'évolution de la maladie (Cotter et al., 2016). Ces troubles concernent la reconnaissance des émotions (Cotter et al., 2016 ; Lin et al., 2021a), la théorie de l'esprit (Cotter et al., 2016 ; Lin et al., 2021a, 2021b), l'empathie (Lin et al., 2021b) et les jugements moraux (Realmuto et al., 2018 ; Ehrlé et al., 2020b).

Deux études menées sur le traitement de l'humour dans la SEP-RR ont rapporté qu'environ un tiers des patients avaient une compréhension de l'humour perturbée (Ehrlé et al., 2020a, 2021) tandis que l'observation clinique tend à montrer que ces mêmes patients présentent des expressions faciales joyeuses (EFJ) adaptées, ce qui semble indiquer un ressenti d'amusement préservé. Alors que la littérature semble reconnaître une altération des capacités sociocognitives dans la SEP-RR, l'étude des capacités implicites demeure limitée. La notion de traitement "implicite" désigne la capacité à traiter des informations sans en avoir conscience et la complexité à les récupérer consciemment (Ecalte & Magnan, 2021). Le traitement explicite de l'humour se réfère à la capacité consciente de traiter des informations humoristiques, en lien avec la compréhension (Aillaud & Piolat, 2013). Une dissociation entre une perturbation de la compréhension de l'humour (traitement explicite) et un ressenti d'amusement adapté (traitement implicite avec des EFJ normales) remettrait en cause la nature sérielle de la théorie de la compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992) entre ces étapes.

Notre étude cherche à répondre à la question de la potentielle existence d'une voie implicite du traitement de l'humour dans la SEP-RR. Pour y répondre, nous testerons la compréhension de l'humour chez des patients atteints de SEP-RR et leur ressenti d'amusement grâce à la quantification de leurs EFJ. Nous faisons l'hypothèse que certains patients atteints de SEP-RR dans cette étude présenteront un trouble de la compréhension de l'humour (traitement explicite perturbé) en présence d'EFJ adaptées (traitement implicite préservé). Un objectif secondaire sera de comparer la pertinence de ces différents indices de traitement implicite (présence, nombre et intensité).

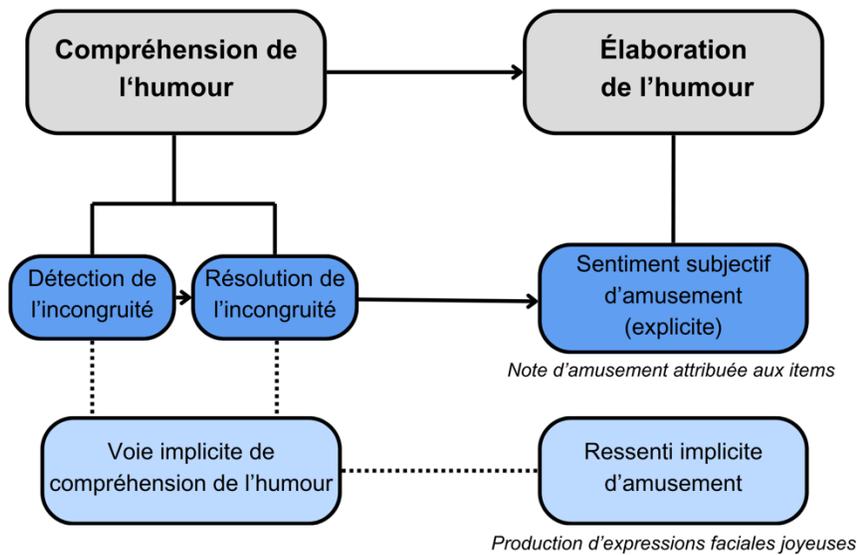


Figure 1. Modèle de compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992) avec l'ajout d'une voie implicite dont nous faisons l'hypothèse dans cette étude.

Légende

- Étapes du modèle de compréhension-élaboration de l'humour
- Proposition de nouvelles étapes dans la voie implicite vers le ressenti d'amusement
- Voie explicite
- Voie implicite

MÉTHODE (Candidat A)

Participants

Notre étude comporte deux groupes composés de 20 femmes et 5 hommes. Les sujets du groupe de patients ont été recrutés dans le service de neurologie de l'hôpital Maison-Blanche à Reims et sont atteints de SEP-RR. Ils étaient âgés en moyenne de $38,9 \pm 4,91$ ans (intervalle : 29-50), et la durée moyenne d'évolution de la maladie était de $10,2 \pm 7,3$ ans (intervalle : 1-26). Afin d'être inclus dans l'étude : (1) les patients devaient répondre au diagnostic de SEP-RR selon les critères de McDonald révisés en 2017 (Thompson et al., 2018) et avoir un score inférieur ou égal à 6 à l'Expanded Disability Status Scale (EDSS) (Kurtzke, 1983) (moyenne : $2,34 \pm 1,23$;

médiane : 2 ; étendue : 1-5) ; (2) ils ne devaient pas avoir d'antécédents de poussée lors des 4 dernières semaines ni une autre maladie neurologique ou psychiatrique ; (3) leur traitement devait avoir débuté depuis plus de 3 mois ; (4) l'acuité auditive et visuelle devaient être préservées ; (5) ils devaient être de langue maternelle française. De plus, aucun d'entre eux n'avait reçu de bolus de stéroïdes lors des 4 dernières semaines.

Les sujets contrôles ont été appariés aux patients en termes de sexe, d'âge (± 2 ans) et de niveau d'éducation (± 2 ans), et ont été recrutés sur la base du volontariat. Ils étaient âgés en moyenne de $39 \pm 6,12$ ans (intervalle : 27-50). Les participants sains inclus ne devaient pas avoir d'antécédents neurologiques ou psychiatriques rapportés.

Dans le cadre de l'étude et pour éviter d'influencer les expressions faciales, tous les participants ont signé un premier consentement éclairé spécifiant que l'étude concernait l'enregistrement des mouvements oculaires (*Annexe 1*). L'objectif réel de l'étude n'a été révélé que lors de la signature d'un second consentement, donné à la fin des passations (*Annexe 2*).

Matériel

La tâche de détection d'humour provenant de la Batterie de Cognition sociale (BCS) (Ehrlé et al., 2011), normée sur 155 participants sains, a été proposée aux participants de l'étude afin de tester leur compréhension de l'humour. Seize dessins en noir et blanc, issus de bandes dessinées de Claude Serre, ont été présentés aux participants, dont la moitié sont considérés comme drôles et l'autre moitié comme non drôles. Pour les dessins non drôles, l'élément drôle a été retiré des dessins initiaux afin de garantir une cohérence de style entre les dessins présentés. Cette tâche est informatisée et les dessins étaient affichés sur un écran d'ordinateur. Les participants ont été filmés avec la webcam de l'ordinateur.

Afin de contrôler l'effet de l'anxiété et de la dépression sur les résultats, facteurs pouvant influencer le ressenti d'amusement (Meyer et al., 2017), le questionnaire Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) (Zigmond & Snaith, 1983) a été administré. Il est constitué de 14 questions et permet d'évaluer le profil anxio-dépressif. Sept questions se rapportent à l'anxiété et sept autres à la dimension dépressive, les participants devaient répondre aux questions grâce à une échelle de Likert en 4 points (de 0 = pas du tout d'accord, à 3 = tout à fait d'accord). Un score supérieur à onze signifie que l'individu souffre d'anxiété ou de dépression.

Une évaluation de l'optimisme et du pessimisme a également été réalisée à l'aide de la version française du Life Orientation Test (échelle LOT-R) (Carver et al., 2010). Cette auto-évaluation comprend 10 items, les participants devaient indiquer pour chacune des propositions s'ils étaient d'accord ou non grâce à une échelle de Likert en 5 points (de 0 = pas du tout d'accord, à 4 = tout à fait d'accord). Un caractère optimiste est symbolisé par un score élevé.

Le questionnaire d'Évaluation Sociocognitive (QES), créé au sein du service de neurologie de l'hôpital de Reims, a été administré aux deux groupes afin de rendre compte d'éventuels changements sociocognitifs d'origine neurologique. Composé de onze rubriques, il évalue le domaine émotionnel (traitement de la peur, de la colère, du dégoût, de la tristesse et de l'anxiété) et le domaine social (attribution des pensées aux autres et à l'humour, traitement des normes conventionnelles et morales, auto-activation psychique, prise de décision, traitement du contrôle et agitation). Pour chaque rubrique, les participants devaient indiquer si un changement était observé et en quantifier la fréquence et l'impact sur la vie familiale, sociale et professionnelle ou scolaire sur une échelle de 6 points (de 0 = jamais, à 5 = toujours / de 0 = pas d'impact, à 5 = impact important).

Une tâche contrôle de la perception visuelle (Ehrlé et al., 2020a) a été administrée afin d'écarter toute suspicion de déficit majeur. Une scène complexe en noir et blanc contenant une multitude d'objets a été présentée aux participants, ces derniers devant déterminer si des objets, présentés individuellement, étaient présents ou absents dans la scène.

Enfin, les fonctions exécutives ont été évaluées grâce à l'échelle de Mattis (Mattis Dementia Rating Scale) (Mattis, 1988) et le test de Brixton (Burgess & Shallice, 1996), chez les patients sélectivement. L'échelle de Mattis évalue l'attention, l'initiation, la construction, la conceptualisation et la mémoire. Plus le score est faible, plus l'atteinte cognitive est importante. Le test de Brixton est un test d'anticipation spatiale, un nombre d'erreurs significativement élevé peut indiquer une perturbation des capacités de déduction de règles et/ou de flexibilité cognitive et/ou de maintien cognitif.

Procédure

A la suite de la lecture de la note d'information et de la signature du premier consentement éclairé, les patients ont passé les tests neuropsychologiques contrôles et tous les participants ont effectué la tâche de contrôle visuel (Ehrlé et al., 2020a).

Les participants ont ensuite complété la tâche de détection d'humour de la BCS. Chaque dessin était présenté aléatoirement pendant cinq secondes et les visages des participants ont été filmés. Ils devaient indiquer si l'image était considérée comme drôle ou non drôle selon la plupart des gens, le résultat de cette épreuve donnant le score de réussite. Les participants devaient également quantifier l'intensité de leur amusement de 0 à 5 (0 = pas drôle du tout ; 5 = très drôle) après chaque item.

Une tâche de justifications verbales était ensuite administrée au cours de laquelle les dessins jugés drôles par le participant lui étaient de nouveau présentés, afin qu'il puisse justifier pourquoi est-ce qu'il avait trouvé l'image drôle. Les justifications ont été analysées en fonction de la détection de l'incongruité par le participant selon une notation sur 4 points (0 = pas de verbalisation de l'incongruité ; 1 = incongruité formulée approximativement comme "c'est rare", "c'est surprenant", "c'est bizarre" ; 2 = incongruité formulée explicitement comme "c'est absurde" ; 3 = incongruité formulée explicitement comme "c'est drôle"). Si l'incongruité était détectée, une nouvelle notation était appliquée afin de juger la description de l'objet sur 3 points (0 = réponse incorrecte ; 1 = description partielle de l'élément saillant de l'incongruité ; 2 = description de l'élément saillant de l'incongruité). Les justifications ont été évaluées par deux cotateurs indépendants.

La dernière étape de cette tâche était une épreuve de justifications à choix forcé pour les items jugés drôles, le dessin était présenté une troisième fois et trois justifications verbales étaient proposées au participant afin d'expliquer le caractère humoristique du stimulus.

Les participants ont ensuite répondu aux questionnaires et ont signé le deuxième consentement. Aucun participant n'a souhaité quitter l'étude après révélation du véritable objectif de l'étude. Une session durait environ 30 minutes.

La cotation des EFJ a été effectuée par deux cotateurs indépendants. Les extraits vidéos ont été visionnés sans le son et aléatoirement, afin que la cotation des stimuli puisse se faire en aveugle. La présence et le nombre d'EFJ ont été relevés. L'intensité a été cotée selon une notation de 0 à

5 (0 = absence d'EFJ et 5 = rire). Il a été indiqué aux cotateurs de prendre en compte la partie inférieure du visage et de se concentrer sur l'activation des muscles zygomatiques et l'élévation des commissures de la bouche. Il a été choisi de ne pas tenir compte de l'activation des muscles orbiculaires, présents dans les sourires de Duchenne (Cle et al., 2019), car aucune interaction sociale n'intervenait lors des passations. Par ailleurs, nous souhaitons quantifier toutes les EFJ, y compris celles qui se manifestent par réflexe, sans que le participant n'en soit conscient, en accord avec la notion d'un processus implicite. Environ une heure par participant a été nécessaire pour analyser les EFJ.

Le score de réussite à la tâche de détection d'humour et les justifications verbales rendent compte de la compréhension explicite de l'humour. Concernant l'étape d'appréciation de l'humour, la note d'amusement attribuée par les participants pour chaque stimulus reflète le sentiment subjectif d'amusement tandis que la production d'EFJ témoigne du ressenti implicite d'amusement.

RÉSULTATS (Candidat B)

La plupart des données ne respectant pas les prérequis de distribution normale et d'homogénéité des variances et compte tenu du faible nombre de participants : les comparaisons statistiques ont été faites avec des tests non-paramétriques (Mann-Whitney pour les effets de groupes, Rho de Spearman pour les corrélations). Des tests T de Crawford ont été utilisés pour comparer les performances individuelles des patients à celles des participants sains.

Ces analyses ont été effectuées avec le logiciel Jamovi (version 0.9, 2018, Computer Software retrieved from <https://www.jamovi.org>) et le seuil de significativité a été fixé à $p \leq 0,05$. De nombreuses analyses ayant été effectuées, des tests de Bonferroni ont été appliqués pour les comparaisons multiples à $p \leq 0,01$ et pour les corrélations à $p \leq 0,02$.

Le groupe de patients atteints de SEP-RR et le groupe de sujets contrôles ne différaient pas statistiquement en ce qui concerne l'âge, le sexe, ou le niveau d'éducation.

Effets des variables neuropsychologiques et thymiques sur la tâche de détection d'humour

Les scores obtenus par les patients atteints de SEP-RR à l'échelle de Mattis (>135/144) et au test de Brixton (>34/55) révèlent un fonctionnement exécutif adéquat. De plus, tous les participants ont effectué la tâche de contrôle visuel sans aucune erreur (10/10).

Concernant le profil thymique, les patients atteints de SEP-RR présentaient des scores d'anxiété significativement plus élevés que les participants sains ($U=173$, $p=0,006$), tandis que les groupes ne se distinguaient pas significativement pour les scores de dépression ($U=265$, $p=0,35$) et d'optimisme-pessimisme ($U=260$, $p=0,31$) (*Tableau 1*).

Concernant le questionnaire sociocognitif (QES), les patients ont exprimé davantage de plaintes que les participants sains, le score global et le score du domaine émotionnel étant significativement plus élevés chez les patients. Les plaintes portaient principalement sur le traitement de la colère, de la tristesse et de l'anxiété. Aucune différence significative n'a été relevée entre les patients et les sujets sains pour le traitement de la peur et du dégoût. Concernant le domaine social, il n'y avait pas de différence statistique entre les deux groupes pour l'attribution des pensées aux autres et l'humour, les normes conventionnelles et morales, l'auto-activation psychique, la prise de décision et l'agitation. Cependant, davantage de plaintes ont été rapportées par les patients concernant le traitement du contrôle (*Tableau 1*).

Tableau 1. Données thymiques et résultats au questionnaire sociocognitif (QES) du groupe contrôle et du groupe de patients.

*différence statistique significative entre les deux groupes.

	Groupe contrôle Valeurs et écarts-types	Groupe patients SEP-RR Valeurs et écarts-types	Tests statistiques (Mann-Whitney)
Données thymiques			
LOT-R (score /24)	14,28 ± 4,55	13,24 ± 4,42	U = 260, p = 0,31
HADS anxiété	6,36 ± 2,72	8,52 ± 3,31	U = 173, p = 0,006 *
HADS dépression	3,08 ± 2,23	3,8 ± 2,87	U = 265, p = 0,35
QES			
Score global (/11)	0,36 (0,95)	2,6 (2,08)	U = 90,5, p < 0,001 *
Score domaine émotionnel (/5)	0,2 (0,5)	1,6 (1,26)	U = 106,5, p < 0,001 *
Traitement de la peur	0 (0)	0,12 (0,33)	U = 275, p = 0,08
Traitement du danger	0 (0)	0,44 (0,51)	U = 175, p < 0,001 *
Traitement du dégoût	0 (0)	0,04 (0,2)	U = 300, p = 0,34
Traitement de la tristesse	0,12 (0,33)	0,44 (0,51)	U = 212,5, p = 0,01
Traitement de l'anxiété	0,08 (0,28)	0,56 (0,51)	U = 162,5, p < 0,001 *
Score domaine social (/6)	0,16 (0,62)	1,4 (3,52)	U = 258,5, p = 0,1
Attribution des pensées aux autres et à l'humour	0 (0)	0,12 (0,33)	U = 275, p = 0,08
Traitement des normes conventionnelles et sociales	0 (0)	0,08 (0,28)	U = 287,5, p = 0,16
Auto-activation psychique	0,08 (0,28)	0,24 (0,44)	U = 262,5, p = 0,13
Prise de décision	0,04 (0,2)	0,12 (0,33)	U = 287,5, p = 0,31
Traitement du contrôle	0,04 (0,2)	0,4 (0,5)	U = 200, p = 0,002 *
Agitation	0 (0)	0,04 (0,2)	U = 300, p = 0,34

Effet des variables démographiques sur la tâche de détection d'humour

Le sexe et l'âge (divisé en deux catégories : moins de 40 ans et plus de 40 ans) n'ont pas eu d'effet significatif sur les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour que sont le score de réussite, la présence d'EFJ, le nombre d'EFJ, l'intensité des EFJ, le sentiment subjectif d'amusement, le score total de justifications verbales de l'incongruité, et le score de justifications à choix forcé. Aucune corrélation n'est apparue entre l'âge et ces variables.

Le niveau d'éducation, divisé en deux catégories (inférieur à 12 années d'études et supérieur ou égal à 12 années d'études) a eu un effet significatif sur certaines variables dépendantes de la tâche de détection d'humour que sont le score de réussite (U=200, p=0,025 ; rho=0,32, p=0,023) et le score total de justifications verbales de l'incongruité (U=208, p=0,04 ; rho=0,26, p=0,07). La différence statistique indique que les participants ayant un nombre d'années d'études supérieur ou égal à 12 ans ont obtenu des scores plus élevés à ces deux épreuves. En revanche, il n'a pas eu d'effet significatif sur les autres variables dépendantes de cette tâche : la présence

d'EFJ, le nombre d'EFJ, l'intensité des EFJ, le sentiment subjectif d'amusement et le score de justifications en choix forcé.

Aucun lien statistique n'a été relevé entre le score à l'EDSS ou la durée de la maladie et les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour.

Analyses entre les groupes pour la tâche de détection d'humour

Concernant la tâche de détection d'humour, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre le groupe de patients atteints de SEP-RR et le groupe de sujets contrôles pour le score de réussite, les justifications à choix forcé, la présence d'EFJ, le nombre d'EFJ, l'intensité des EFJ et le sentiment subjectif d'amusement.

L'évaluation des justifications verbales a montré que sept patients (28%) et huit sujets contrôles (32%) ont réussi à exprimer la notion d'incongruité. Parmi ces participants, un patient (9%) et deux sujets sains (14,5%) sont parvenus à décrire l'incongruité. Concernant cette épreuve, aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée entre les deux groupes.

Environ 85% des patients et des sujets contrôles ont réussi la tâche à choix forcé, sans différence significative entre les deux groupes.

Corrélations et fiabilité entre cotateurs

Un lien statistique important et significatif apparaît entre les cotations des deux cotateurs pour la présence d'EFJ ($\rho=0,85$, $p<0,001$), pour le nombre d'EFJ ($\rho=0,88$, $p<0,001$), pour l'intensité des EFJ ($\rho=0,84$, $p<0,001$) et pour les justifications verbales (présence de la notion d'incongruité : $\rho=0,91$, $p<0,001$; description de l'incongruité : $\rho=0,88$, $p<0,001$).

Pour tous les participants, les corrélations calculées entre le nombre d'EFJ produites et l'intensité des EFJ ($\rho=0,7$, $p<0,001$) et avec la présence d'EFJ ($\rho=0,73$, $p<0,001$), et entre ces deux variables ($\rho=0,74$, $p<0,001$) étaient significatives. En revanche, aucune corrélation significative n'est apparue avec les autres variables (score de réussite, sentiment subjectif d'amusement, justifications verbales et justifications à choix forcé), ni entre ces dernières.

Corrélations pour le groupe de sujets contrôles

Les corrélations calculées entre les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour n'étaient pas significatives.

Les corrélations calculées entre le score de positivisme-optimisme (LOT-R) et les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour n'ont révélé qu'un lien statistique positif avec le score de réussite ($\rho=0,51$, $p=0,009$). Aucune corrélation significative n'a été mise en évidence entre ces variables et le score d'anxiété, le score de dépression et les changements sociocognitifs.

Corrélations pour le groupe de patients SEP-RR

Les corrélations calculées entre les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour n'étaient pas significatives.

Une corrélation positive a été retrouvée entre le score d'anxiété et le score des justifications verbales ($\rho=0,59$, $p=0,002$). Le score de dépression (HADS), le score d'optimisme-pessimisme (LOT-R) et le score de changements sociocognitifs (QES) n'étaient pas corrélés entre eux, ni à aucune variable dépendante.

Sur le plan du fonctionnement exécutif, aucune corrélation significative n'apparaît entre le score à l'échelle de Mattis ou le score au test de Brixton et les variables dépendantes de la tâche de détection d'humour.

Les données cliniques (score EDSS et la durée de la maladie) n'étaient pas corrélées aux variables dépendantes.

Corrélations selon la drôlerie subjective des items pour chacun des groupes

Les items ont été organisés en deux catégories, non plus items drôles / non drôles, mais selon les réponses des participants sur le caractère humoristique des dessins (items jugés drôles / items jugés non drôles) et une analyse par item a ensuite été réalisée. Cela a permis d'analyser les corrélations entre les variables perceptives et expressives.

Dans le groupe de sujets contrôles (CTR) et dans le groupe de patients, un lien statistique significatif apparaît entre la présence d'EFJ et le score de réussite (CTR : $\rho=0,42$, $p<0,001$; SEP-RR : $\rho=0,32$, $p<0,001$) ainsi qu'avec le sentiment subjectif d'amusement (CTR : $\rho=0,41$, $p<0,001$; SEP-RR : $\rho=0,32$, $p<0,001$). Ces deux dernières variables sont également corrélées entre elles (CTR : $\rho=0,91$, $p<0,001$; SEP-RR : $\rho=0,89$, $p<0,001$).

Dans les deux groupes, les corrélations calculées entre le nombre d'EFJ produites et l'intensité des EFJ (CTR : $\rho=0,46$, $p=0,02$; SEP-RR : $\rho=0,8$, $p<0,001$), avec la présence d'EFJ (CTR : $\rho=0,59$, $p=0,002$; SEP-RR : $\rho=0,89$, $p<0,001$), et entre ces deux variables étaient significatives (CTR : $\rho=0,57$, $p=0,003$; SEP-RR : $\rho=0,89$, $p<0,001$). En revanche, aucun lien significatif n'est apparu entre la présence d'EFJ et les justifications verbales et les justifications à choix forcé. De même les corrélations entre les variables nombre d'EFJ / intensité des EFJ et les autres variables (score de réussite, sentiment subjectif d'amusement, justifications verbales et justifications à choix forcé) n'étaient pas significatives.

Analyses des données individuelles des patients

Les données des patients SEP-RR ont également été analysées individuellement et comparées aux données du groupe de sujets contrôles (*Tableau 2*).

Parmi les 25 patients, quatre ont obtenu un score de réussite déficitaire pour les items drôles (patients n°9, 10, 21, 22). Cinq patients ont obtenu un score déficitaire pour les items non drôles (patients n°2, 3, 11, 21, 23), le patient n°21 présentait également un déficit pour les items drôles. Au total, huit patients ont obtenu un score de réussite déficitaire, soit 32% de l'effectif. Une différence significative a effectivement été observée entre ces huit patients et leurs sujets contrôles pour le score de réussite de la tâche de détection d'humour ($U=8,5$, $p=0,012$). En revanche, aucune différence significative n'a été relevée entre ces deux groupes pour la présence d'EFJ (items drôles : $U=19$, $p=0,18$; items non drôles : $U=22$, $p=0,32$), le nombre d'EFJ (items drôles : $U=19$, $p=0,18$; items non drôles : $U=22$, $p=0,32$), l'intensité des EFJ (items drôles : $U=18,5$, $p=0,17$; items non drôles : $U=30,5$, $p=0,92$) et le sentiment subjectif d'amusement (items drôles : $U=22,5$, $p=0,34$; items non drôles : $U=15$, $p=0,08$).

De plus, les huit patients présentant un déficit au score de réussite ont produit des EFJ similaires aux patients ayant obtenu un score normal en termes de présence (items drôles : $U=51,5$, $p=0,343$; items non drôles : $U=65,5$, $p=0,91$), de nombre (items drôles : $U=36$, $p=0,065$; items non drôles : $U=60$, $p=0,66$) et d'intensité (items drôles : $U=44$, $p=0,17$; items non drôles : $U=52,5$, $p=0,38$). Concernant le sentiment subjectif d'amusement, une différence significative apparaît ($U=20,5$, $p=0,005$), ces huit patients ont attribué des notes plus élevées aux items non drôles par rapport aux dix-sept autres patients. La différence n'était pas significative pour les items drôles ($U=55,5$, $p=0,48$).

Dans la tâche à choix forcé, trois patients ont obtenu un score déficitaire (patients n°13, 20, 22). Aucun déficit n'apparaît chez les patients pour la tâche de justifications verbales libres, ceci peut être expliqué par un score moyen relativement faible chez les sujets sains. En effet, cette épreuve est notée sur 8 points, la moyenne du groupe contrôle est de 2,56 avec un écart-type de 2,4 points.

Trois patients de l'échantillon ont montré une altération de leur production d'EFJ. Le patient n°5 produisait plus d'EFJ en termes de présence et de nombre avec une intensité plus importante pour les items non drôles. Le patient n°7 produisait un nombre d'EFJ plus important que la norme pour les items drôles, tandis que la présence et l'intensité étaient normales. Le patient n°20 présentait un déficit pour les items drôles, ce dernier n'ayant produit aucune EFJ pendant l'épreuve. Ces trois patients avaient des scores dans la moyenne au LOT-R, au questionnaire HADS et au QES. De plus, ils présentaient des performances comparables aux sujets sains concernant le score de réussite à la tâche de détection d'humour (*Tableau 2*).

En ce qui concerne le sentiment subjectif d'amusement, deux patients, dont les scores de réussite n'étaient pas déficitaires, ont exprimé un degré d'amusement subjectif plus faible aux items drôles (patient n°24) ou non drôles (patient n°17). Aussi, les notes d'amusement étaient plus faibles sur les items drôles pour le patient n°9 et sur les items non drôles pour le patient n°2. Par ailleurs, ces deux patients ont obtenu des scores de réussite déficitaires, associés toutefois à une production d'EFJ comparable au groupe contrôle (*Tableau 2*).

Tableau 2. Données individuelles des patients atteints de SEP-RR pour les épreuves de la tâche de détection d'humour.

Les cases grisées correspondent aux patients ayant des scores de réussite déficitaires à la tâche de détection d'humour pour les items drôles et/ou non drôles. Les scores en caractère gras correspondent aux performances altérées.

Patients SEP-RR	Score de réussite items drôles	Score de réussite items non-drôles	Justifications verbales	Justifications à choix forcé	Sentiment subjectif d'amusement pour les items drôles	Sentiment subjectif d'amusement pour les items non drôles	Présence d'EFJ pour les items drôles	Présence d'EFJ pour les items non-drôles	Nombre d'EFJ pour les items drôles	Nombre d'EFJ pour les items non-drôles	Intensité des EFJ pour les items drôles	Intensité des EFJ pour les items non-drôles
Patient 1	7	8	3	6,86	2	0	1	0,38	1,24	0,38	2,63	0,5
Patient 2	8	6	5	7	4	1,13	1	0,63	1,13	0,5	3,04	1,46
Patient 3	8	6	3	8	3,38	0,63	0,71	0,38	0,43	0,38	1	1,09
Patient 4	7	8	0	6,86	4	0	0,5	0,5	0,63	0,13	2,21	0,25
Patient 5	7	8	0	6,86	2,88	0	0,36	0,88	0,88	1,25	1,37	2,02
Patient 6	6	8	1	6,86	3,13	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,81	0,29
Patient 7	7	8	1	6,86	2	0,25	0,75	0,38	2	0,25	2,21	0,41
Patient 8	7	8	2	6,86	3,63	0	0,63	0,25	0,63	0,38	0,95	0,44
Patient 9	4	7	0	8	1,63	0,38	0,5	0	0,38	0	0,59	0
Patient 10	5	8	4	6,4	2	0,13	0,5	0,5	0,38	0,75	0,41	0,96
Patient 11	8	6	4	8	4,38	0,75	0,63	0,43	0,88	0,57	1,3	1
Patient 12	8	7	2	8	2	0,25	0,38	0,5	0,25	0,63	1,25	1,25
Patient 13	7	7	4	4,57	3,38	0,75	0,75	0,38	1,63	0,25	1,47	0,31
Patient 14	7	8	5	5,71	3	0	0,5	0,13	1	0,13	0,91	0,13
Patient 15	8	8	0	8	3,63	0	0,38	0,13	0,38	0,13	0,38	0,25
Patient 16	7	7	0	6,86	2,38	0,25	0,88	0,5	1,13	0,5	2,15	0,94
Patient 17	8	8	4	7	4	1	0,75	0	0,5	0	1,19	0
Patient 18	8	7	1	8	3,5	0,38	1	0,38	1,38	1	1,82	1,36
Patient 19	8	8	0	7	2,5	0	0,5	0,5	0,88	0,25	0,91	0,25
Patient 20	8	8	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0
Patient 21	5	6	3	6,4	2,13	0,75	0,38	0	0,38	0,25	0,56	0,25
Patient 22	5	8	0	4,8	2,25	0,38	0,38	0,75	0,25	1	0,28	0,94
Patient 23	6	6	2	6,67	2,25	0,5	0,5	0	0,5	0,13	1,07	0,31
Patient 24	8	7	3	8	4,5	1	1	0,13	1,5	0,5	2,33	0,69
Patient 25	8	8	0	7	2,63	0,88	0,88	0,38	1,13	0,5	1,46	0,5

DISCUSSION (Candidat B)

L'objectif de cette étude était d'évaluer les deux étapes du modèle sériel de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992), à savoir la compréhension et l'élaboration-appréciation (le ressenti d'amusement), chez des patients atteints de SEP-RR. Dans la pratique clinique, il a été observé par le service de neurologie de Reims qu'une perturbation des jugements de l'humour pouvait être associée à des EFJ adaptées chez des patients cérébrolésés (Gury et al., 2022). En se basant sur cette observation et sur l'hypothèse d'une seconde voie d'accès au ressenti d'amusement, qui serait implicite (Gury et al., 2023), nous avons supposé que certains patients SEP-RR présenteraient une altération des traitements explicites de l'humour (compréhension), associée à des traitements implicites de l'humour préservés (production d'EFJ). Nous relevons en effet qu'environ un tiers des patients atteints de SEP-RR présentent un trouble de la compréhension de l'humour dans cette étude. Cette prévalence est similaire à celle relevée dans deux études précédentes portant également sur le traitement de l'humour dans la SEP-RR (Ehrlé et al., 2020a, 2021).

En accord avec notre hypothèse, les huit patients déficitaires en compréhension de l'humour de cette étude ont produit des EFJ adaptées en termes de présence, de nombre et d'intensité. Ce constat suggère l'existence d'une voie implicite qui fonctionnerait parallèlement à la voie explicite déjà présentée dans le modèle sériel de compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992). Plusieurs études mettent en évidence la préservation des apprentissages implicites dans la SEP (Arroyo-Anlló et al., 2020) et dans la SEP-RR (Tablerion et al., 2020). Si cette dissociation entre les traitements explicites et implicites est confirmée sur un échantillon plus important de patients, elle pourrait permettre d'autres axes de prise en soin en s'appuyant sur les capacités de traitement implicites préservées afin de suppléer les capacités explicites perturbées.

En ce qui concerne la production d'EFJ, aucune étude n'ayant porté sur ce sujet dans la SEP-RR, nous n'avons pas pu formuler d'hypothèses. Nos résultats laissent supposer qu'une altération de la production d'EFJ pourrait être présente chez les patients atteints de SEP-RR. Seulement trois patients présentent une altération de production d'EFJ, cet effectif est insuffisant pour alerter les cliniciens sur ces troubles. Chez ces trois patients, aucune différence significative sur le questionnaire évaluant les changements sociocognitifs (QES) n'a été relevée. Cela pourrait être lié à une anosognosie associée à cette altération des capacités expressives.

Bien que la prévalence de cette atteinte soit plus faible que celle des troubles explicites de la compréhension de l'humour (Ehrlé et al., 2020a, 2021) et des troubles sociocognitifs (Lin et al., 2021 ; Cotter et al., 2016) retrouvés généralement dans la SEP-RR, elle est susceptible d'entraîner un handicap social important. De nouvelles études sur ces perturbations expressives portant sur un échantillon plus conséquent et d'autres formes de SEP, seraient bénéfiques pour améliorer la prise en soin des patients.

L'objectif secondaire de cette étude était d'évaluer la pertinence des indices de traitement que sont la présence, le nombre et l'intensité dans la cotation des EFJ produites. De fortes corrélations ont été relevées entre ces trois variables, montrant la fiabilité élevée de ces indices et suggérant que la présence, indice de surcroît le plus aisé à utiliser, peut permettre à lui seul de quantifier les EFJ. La fidélité inter-cotateurs était très satisfaisante en dépit du peu de consignes données à ces derniers, ce qui semble indiquer la possibilité de généraliser cette méthode de quantification à d'autres travaux expérimentaux mais également à la pratique clinique.

Concernant les justifications verbales, illustrant la compréhension explicite de l'humour, nous avons observé que les participants, même sains, présentaient d'importantes difficultés à justifier de la drôlerie d'un item, suggérant que les traitements humoristiques puissent être principalement implicites. Nos résultats viennent étayer cette hypothèse, les performances relevées pour les justifications verbales (détection de l'incongruité et sa description) étaient faibles tant chez les patients SEP-RR que chez les sujets contrôles. Le caractère amusant a été perçu par la plupart des participants, environ 80%, mais seulement environ 20% sont parvenus à justifier verbalement la raison de la drôlerie. Cet effet est observable dans la vie quotidienne, la dimension humoristique d'une blague étant souvent perdue lorsqu'elle nécessite une explication (Aillaud & Piolat, 2013).

Les scores enregistrés dans l'épreuve de justifications à choix forcé étaient plus élevés pour les deux groupes. Cette observation semble montrer que cette modalité facilite un accès conscient à la raison du ressenti d'amusement. L'ensemble de ces éléments mettent en lumière une difficulté d'accès conscient à la raison de la perception de l'humour, même chez les individus sains, corroborant l'hypothèse d'un accès principalement implicite au ressenti d'amusement.

D'un point de vue théorique enfin, selon la théorie sérielle de la compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992) et concernant le sentiment subjectif d'amusement (représenté par la note attribuée au sentiment d'amusement par le participant), nous nous attendions à relever chez les patients présentant un trouble de la compréhension de l'humour, une altération de ce sentiment subjectif d'amusement. Des liens significatifs ont été décelés entre les scores de réussite (compréhension) et d'intensité de sentiment subjectif d'amusement pour les patients SEP-RR ($\rho=0,89$, $p<0,001$) et les participants sains ($\rho=0,91$, $p<0,001$). Ceci témoigne d'un lien fort entre ces deux étapes du modèle. Cependant, sur les huit patients SEP-RR présentant une compréhension explicite de l'humour déficitaire, seulement deux d'entre eux ont manifesté une perturbation du sentiment subjectif d'amusement. Ce résultat semble montrer que cette étape ne serait pas totalement dépendante de la bonne exécution de l'étape précédente du modèle, soit la compréhension explicite de l'humour. Une différence significative a été relevée entre les deux groupes de patients pour le sentiment subjectif d'amusement sur les items non drôles, les patients atteints d'un trouble de la compréhension de l'humour attribuant des notes significativement plus élevées pour ces items. Cependant la perturbation du sentiment subjectif d'amusement ne concerne que deux patients atteints d'un trouble de la compréhension de l'humour, cela ne semble pas permettre d'expliquer cette différence. Des corrélations plus faibles mais significatives ont été relevées entre le sentiment subjectif d'amusement et la production d'EFJ dans chacun des groupes (SEP-RR : $\rho=0,32$, $p<0,001$; CTR : $\rho=0,41$, $p<0,001$). Il est possible que la préservation des EFJ permette l'utilisation du feedback proprioceptif facial pour évaluer le sentiment subjectif d'amusement, sans que la personne ne soit consciente de la raison de cet amusement. Cette hypothèse de rétroaction faciale suggère que les expressions faciales des individus peuvent influencer leurs expériences émotionnelles subjectives (Coles et al., 2022). L'ensemble de ces résultats semble montrer que le sentiment subjectif d'amusement n'est pas un processus exclusivement implicite ou explicite, mais qu'il engagerait les deux types de traitement. Il serait nécessaire de mener d'autres études afin de mieux comprendre ce processus complexe.

Cette étude comporte certaines limites. Tout d'abord, l'analyse des EFJ étant chronophage, seulement 25 patients atteints de SEP-RR ont été inclus dans l'étude. Il convient de noter que la taille de l'échantillon a été déterminée en tenant compte de précédentes études qui ont mis en lumière des différences sociocognitives significatives dans la SEP-RR (Ehrlé et al., 2020a, 2021). Aussi, l'échantillon était majoritairement féminin, ne respectant pas le sex-ratio habituel,

généralement d'un homme pour trois femmes dans la SEP-RR. Enfin, les patients atteints de SEP-RR présentaient une anxiété significativement plus élevée que les sujets contrôles. L'anxiété et le sexe ne semblaient cependant pas liées à nos autres variables d'intérêt. Il est également nécessaire de rappeler que lors des passations, l'examineur était présent durant toute la durée des épreuves. L'humour étant un processus social (Martin, 2007), nous ne pouvons exclure une éventuelle influence de l'examineur sur les participants dans leurs réactions aux stimuli humoristiques. Les interactions étaient toutefois limitées, l'examineur portait un masque chirurgical et était positionné à côté du participant et non en face.

Les résultats de la présente étude renforcent l'hypothèse de l'existence d'une voie implicite, il serait opportun d'utiliser un échantillon plus large dans de futurs travaux pour confirmer cette hypothèse.

CONCLUSION (Candidat B)

Les résultats de cette étude mettent en avant une prévalence d'un tiers de patients SEP-RR atteints d'un trouble de la compréhension de l'humour évaluée avec une tâche de détection d'humour, suggérant que ces troubles sont fréquents, conformément à ce qui a été indiqué dans les précédentes études (Ehrlé et al., 2020a, 2021). La préservation des capacités de production d'EFJ de ces huit patients, les difficultés pour justifier la raison de l'amusement et la dissociation entre la compréhension de l'humour et le sentiment subjectif d'amusement, ne sont pas cohérentes avec la nature sérielle du modèle de compréhension-élaboration de l'humour (Apter, 1982 ; Wyer & Collins, 1992). Ces observations appuient l'hypothèse de l'existence d'une voie implicite d'accès au ressenti d'amusement en parallèle de la voie explicite précédemment décrite. L'appui sur les capacités implicites préservées en cas d'altération des capacités explicites pourrait être intéressant dans des perspectives de prise en soin.

De façon inattendue, trois patients présentaient une altération des capacités expressives, susceptible d'impacter leur communication non verbale. D'autres travaux devront être menés afin d'avoir une meilleure connaissance de ces troubles et ainsi permettre une meilleure prise en soin orthophonique et neuropsychologique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aillaud, M., & Piolat, A. (2013). Compréhension et appréciation de l'humour : Approche cognitivo-émotionnelle. *Psychologie Française*, 58(4), 255-275. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2013.04.001>
- Apter, M. J. (1982). *The experience of motivation: The theory of psychological reversals*. Academic Press.
- Arroyo-Anlló, E. M., Sánchez, J. C., Ventola, A. R. M., Ingrand, P., Neau, J.-P., & Gil, R. (2020). Procedural learning improves cognition in multiple sclerosis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 74(3), 913-924. <https://doi.org/10.3233/JAD-191083>
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1996). Bizarre responses, rule detection and frontal lobe lesions. *Cortex*, 32(2), 241-259. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(96\)80049-9](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(96)80049-9)
- Carver, C. S., Scheier, M. F., & Segerstrom, S. C. (2010). Optimism. *Clinical Psychology Review*, 30(7), 879-889. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.01.006>
- Cle, M., Maranci, J.-B., Weyn Banningh, S., Lanfranchi, J., Vidailhet, M., & Arnulf, I. (2019). Sourions-nous pendant notre sommeil ? *Médecine du Sommeil*, 16(1), 25. <https://doi.org/10.1016/j.msom.2019.01.229>
- Coles, N. A., March, D. S., Marmolejo-Ramos, F., Larsen, J. T., Arinze, N. C., Ndukaihe, I. L. G., Willis, M. L., Foroni, F., Reggev, N., Mokady, A., Forscher, P. S., Hunter, J. F., Kaminski, G., Yüvrük, E., Kapucu, A., Nagy, T., Hajdu, N., Tejada, J., Freitag, R. M. K., ... Liuzza, M. T. (2022). A multi-lab test of the facial feedback hypothesis by the Many Smiles Collaboration. *Nature Human Behaviour*, 6(12), 1731-1742. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01458-9>
- Cotter, J., Firth, J., Enzinger, C., Kontopantelis, E., Yung, A. R., Elliott, R., & Drake, R. J. (2016). Social cognition in multiple sclerosis. *Neurology*, 87(16), 1727-1736. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003236>

- Ecalte, J., & Magnan, A. (2021). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés* (3e éd.). Dunod.
- Ehrlé, N., Espi, P., Labire, J., Loizeau, A., Menard, C., & Bakchine, S. (2020a). Impairments of humour comprehension in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.101443>
- Ehrlé, N., Henry, A., Pesa, A., & Bakchine, S. (2011). Présentation d'une batterie d'évaluation des fonctions sociocognitives chez des patients atteints d'affections neurologiques : Application dans la démence frontale. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 9(1), 117-128. <https://doi.org/10.1684/pnv.2010.0252>
- Ehrlé, N., Hody, A., Lecrique, M., Gury, P., & Bakchine, S. (2020b). Social norms in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis: Impairment of the moral/conventional distinction? *Social Neuroscience*, 15(6), 630-640. <https://doi.org/10.1080/17470919.2020.1834449>
- Ehrlé, N., Moulin, M., Richard, O., Bonny, F., Grosmaire, M., & Bakchine, S. (2021). Impairment in oral medical comprehension in multiple sclerosis. *Revue Neurologique*, 177(1), 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.03.024>
- Gajofatto, A., & Benedetti, M. D. (2015). Treatment strategies for multiple sclerosis: When to start, when to change, when to stop? *World Journal of Clinical Cases*, 3(7), 545-555. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v3.i7.545>
- Gury, P., Narme, P., Petit, J., Roussel, V., Bertrand, P., Bakchine, S., & Ehrlé, N. (2022). Quantification de l'appréciation de l'humour par la simple observation visuelle. *Revue Neurologique*, 178, S62. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2022.02.262>
- Gury, P., Petit, J., Roussel, V., Narme, P., & Ehrlé, N. (2023). Updating the cognitive model of humour perception: A potential implicit processing pathway? *Cognition & Emotion*, 37(5), 1014-1022. <https://doi.org/10.1080/02699931.2023.2217347>

- Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*, 33(11), 1444.
<https://www.neurology.org/doi/10.1212/WNL.33.11.1444>
- Leroy David, C., & Boinet, T. (2020). Sclérose en plaques du jeune adulte. *Actualités Pharmaceutiques*, 59(593), 15-19. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2019.12.009>
- Lin, X., Zhang, X., Liu, Q., Zhao, P., Zhong, J., Pan, P., Wang, G., & Yi, Z. (2021a). Empathy and theory of mind in multiple sclerosis: A meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.628110>
- Lin, X., Zhang, X., Liu, Q., Zhao, P., Zhong, J., Pan, P., Wang, G., & Yi, Z. (2021b). Social cognition in multiple sclerosis and its subtypes: A meta-analysis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.102973>
- Martin, R. A. (2007). *The psychology of humor: An integrative approach*. Academic Press.
- Mattis, S. (1988). *Dementia rating scale: Professional manual*. Psychological assessment resources, incorporated.
- Meyer, N. A., Helle, A. C., Tucker, R. P., Lengel, G. J., DeShong, H. L., Wingate, L. R., & Mullins-Sweatt, S. N. (2017). Humor styles moderate borderline personality traits and suicide ideation. *Psychiatry Research*, 249, 337-342.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.01.038>
- Murphy, R., O'Donoghue, S., Counihan, T., McDonald, C., Calabresi, P. A., Ahmed, M. A., Kaplin, A., & Hallahan, B. (2017). Neuropsychiatric syndromes of multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 88(8), 697-708.
<https://doi.org/10.1136/jnnp-2016-315367>
- Ntoskou, K., Messinis, L., Nasios, G., Martzoukou, M., Makris, G., Panagiotopoulos, E., & Papatanasopoulos, P. (2018). Cognitive and language deficits in multiple sclerosis:

- Comparison of relapsing remitting and secondary progressive subtypes. *The Open Neurology Journal*, 12, 19-30. <https://doi.org/10.2174/1874205X01812010019>
- Realmuto, S., Dodich, A., Meli, R., Canessa, N., Ragonese, P., Salemi, G., & Cerami, C. (2019). Moral cognition and multiple sclerosis: A neuropsychological study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34(3), 319-326. <https://doi.org/10.1093/arclin/acy047>
- Tablerion, J. M., Wood, T. A., Hsieh, K. L., Bishnoi, A., Sun, R., Hernandez, M., An, R., & Sosnoff, J. J. (2020). Motor learning in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(3), 512-523. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.09.014>
- Thompson, A. J., Banwell, B. L., Barkhof, F., Carroll, W. M., Coetzee, T., Comi, G., Correale, J., Fazekas, F., Filippi, M., Freedman, M. S., Fujihara, K., Galetta, S. L., Hartung, H. P., Kappos, L., Lublin, F. D., Marrie, R. A., Miller, A. E., Miller, D. H., Montalban, X., ... Cohen, J. A. (2018). Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *The Lancet Neurology*, 17(2), 162-173. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30470-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30470-2)
- Wyer, R. S., & Collins, J. E. (1992). A theory of humor elicitation. *Psychological Review*, 99(4), 663-688. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.4.663>
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (2013). Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370. <https://doi.org/10.1037/t03589-000>

ANNEXES

Annexe 1. Formulaire de recueil de consentement n°1.

Formulaire de recueil de consentement
--

Titre de l'étude : étude des mouvements oculaires lors du traitement de stimuli sociaux et humoristiques
Service de neurologie, Reims

Mme m'a proposé de participer à une recherche biomédicale organisée par le CHU de Reims dont l'intitulé est : « étude des mouvements oculaires lors du traitement de stimuli sociaux et humoristiques ».

Elle m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser.

Afin d'éclairer ma décision, j'ai reçu de la part de l'investigatrice une explication sur la nature, les bénéfices attendus, les contraintes et les risques prévisibles de l'essai, les éventuelles alternatives médicales, les modalités de prise en charge médicale prévues en fin de recherche (en cas d'arrêt prématuré, en cas d'exclusion de la recherche) et m'en a précisé la durée et le déroulement. J'ai compris ces informations. L'investigatrice m'a laissé le temps et le loisir de poser toutes les questions que je souhaitais, j'ai reçu des réponses adaptées et j'ai pu disposer d'un temps de réflexion suffisant entre l'information et la décision de ma participation à cette étude.

Je serai informé(e), au cours de la recherche, de tout nouvel élément susceptible de modifier ma décision de participer à l'essai.

Si certaines questions ou problèmes surviennent à n'importe quel moment de l'étude, je pourrai contacter la neuropsychologue principale chargée de cette recherche.

Je connais la possibilité qui m'est réservée de participer ou de retirer mon consentement à tout moment, quelle qu'en soit la raison, sans avoir à la justifier et sans aucun préjudice pour moi-même. Mon consentement ne décharge en rien les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

J'ACCEPTE DE PARTICIPER A CETTE RECHERCHE DANS LES CONDITIONS PRECISEES DANS CE DOCUMENT.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé par le promoteur ou pour son compte. J'ai bien noté que le droit d'accès prévu par la loi "informatique et libertés" s'exerce à tout moment auprès de Mme Je pourrai exercer mon droit de rectification auprès de cette même neuropsychologue.]

En cas de publication des résultats dans une revue médicale ou scientifique, mon identité ne sera pas révélée.

Je certifie qu'un exemplaire du formulaire d'information et de consentement éclairé et écrit m'a bien été remis.

Partie à remplir par le participant	Partie à remplir par l'investigateur
Nom/Prénom en lettre capitale :	Nom/Prénom en lettre capitale :
Date :.....	Date :.....
Signature (précédée de la mention « lu, compris et approuvé ») :	Signature :

Paraphe participant :

Annexe 2. Formulaire de recueil de consentement n°2.

Formulaire de recueil de consentement

Titre de l'étude : étude des expressions faciales lors du traitement de stimuli sociaux et humoristiques
Service de neurologie, Reims

Mme m'a proposé de participer à une recherche biomédicale organisée par le CHU de Reims dont l'intitulé est : « étude des expressions faciales lors du traitement de stimuli sociaux et humoristiques ».

Elle m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser.

Afin d'éclairer ma décision, j'ai reçu de la part de l'investigatrice une explication sur la nature, les bénéfices attendus, les contraintes et les risques prévisibles de l'essai, les éventuelles alternatives médicales, les modalités de prise en charge médicale prévues en fin de recherche (en cas d'arrêt prématuré, en cas d'exclusion de la recherche) et m'en a précisé la durée et le déroulement. J'ai compris ces informations. L'investigatrice m'a laissé le temps et le loisir de poser toutes les questions que je souhaitais, j'ai reçu des réponses adaptées et j'ai pu disposer d'un temps de réflexion suffisant entre l'information et la décision de ma participation à cette étude.

Je serai informé(e), au cours de la recherche, de tout nouvel élément susceptible de modifier ma décision de participer à l'essai.

Si certaines questions ou problèmes surviennent à n'importe quel moment de l'étude, je pourrai contacter la neuropsychologue principale chargée de cette recherche.

Je connais la possibilité qui m'est réservée de participer ou de retirer mon consentement à tout moment, quelle qu'en soit la raison, sans avoir à la justifier et sans aucun préjudice pour moi-même. Mon consentement ne décharge en rien les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

J'ACCEPTÉ DE PARTICIPER A CETTE RECHERCHE DANS LES CONDITIONS PRECISEES DANS CE DOCUMENT.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé par le promoteur ou pour son compte. J'ai bien noté que le droit d'accès prévu par la loi "informatique et libertés" s'exerce à tout moment auprès de Mme Je pourrai exercer mon droit de rectification auprès de cette même neuropsychologue.

En cas de publication des résultats dans une revue médicale ou scientifique, mon identité ne sera pas révélée.

Je certifie qu'un exemplaire du formulaire d'information et de consentement éclairé et écrit m'a bien été remis.

<i>Partie à remplir par le participant</i>	<i>Partie à remplir par l'investigateur</i>
Nom/Prénom en lettre capitale :	Nom/Prénom en lettre capitale :
Date :.....	Date :.....
Signature (précédée de la mention « lu, compris et approuvé »):	Signature :

Paraphe participant :

ATTESTATION DE NON-PLAGIAT

Je soussignée *Candidat A*, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature : *Candidat A*

Je soussignée *Candidat B*, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature : *Candidat B*