

UNIVERSITÉ DE NANTES

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2021

N° 2021-246

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

SANTÉ AU TRAVAIL

par

Guérric FOURNEAU

Présentée et soutenue publiquement le 25 Octobre 2021

**INTOLÉRANCE ENVIRONNEMENTALE IDIOPATHIQUE AUX CHAMPS
ÉLECTROMAGNÉTIQUES : ANALYSE DES DONNÉES
SOCIODEMOGRAPHIQUES, PROFESSIONNELLES ET SÉMIOLOGIQUES DES
PATIENTS DIAGNOSTIQUÉS AU CHU DE NANTES ENTRE 2019 ET 2020**

Président : Monsieur le Professeur Pierre-Antoine GOURRAUD

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Dominique TRIPODI

Membres du jury : Monsieur le Professeur Yves LE DREAN

Monsieur le Professeur Christophe PARIS



UNIVERSITÉ DE NANTES

“Ce sont nos choix qui montrent ce que nous sommes vraiment, beaucoup plus que nos aptitudes”

J. K. Rowling



REMERCIEMENTS

Merci aux personnes parties trop tôt d'avoir fait partie de ma vie.

Merci infiniment à ma mère et à mon père pour leur soutien inconditionnel et sans faille tout au long de mes périlleuses études médicales. Sans votre aide je ne serais pas là où j'en suis aujourd'hui, aux portes de l'obtention d'un doctorat de médecine.

Merci à mes sœurs et à mon frère qui m'ont toujours encouragé dans cette voie et cru en mes capacités. Le temps passe, les kilomètres espacent, mais les sentiments perdurent.

Merci à mes ami·e·s, les plus proches comme les perdu·e·s de vue, pour le bonheur que vous m'avez apporté à votre façon. Je tiens à remercier chacun·e·s d'entre vous d'avoir fait parti·e·s de ma vie.

Merci à celles et ceux qui m'ont aidé pendant mes études médicales par leur soutien ou leur pédagogie.

A vous tous et toutes, cette thèse est autant la mienne que la vôtre.



REMERCIEMENTS DES PROTAGONISTES

A Monsieur le Docteur Dominique TRIPODI,

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse. Merci pour aide pour la rédaction de ce projet de fin d'études médicales mais également pour vos apprentissages au cours des nombreux mois passés dans votre service.

A Monsieur le Professeur Pierre-Antoine GOURRAUD,

Merci d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse. C'est un honneur de vous avoir à la présidence de mon jury.

A Monsieur le Professeur Yves LE DREAN,

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. C'est un honneur de vous compter parmi les membres de mon jury de thèse.

A Monsieur le Professeur Christopher PARIS,

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. C'est un honneur de vous compter parmi les membres de mon jury de thèse.



SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.



TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	3
REMERCIEMENTS DES PROTAGONISTES	4
SERMENT D'HIPPOCRATE	5
TABLE DES MATIERES	6
LISTE DES ILLUSTRATIONS	8
ABREVIATIONS	9
INTRODUCTION	10
1. Définition de l'IEI-CEM	10
2. Prévalence de l'IEI-CEM	11
3. Lien entre corps humain et CEM	12
4. Sources à l'origine des symptômes des patients IEI-CEM.....	13
5. Symptômes de l'IEI-CEM	14
6. Explication des symptômes chez les patients IEI-CEM	14
7. Recommandation d'études de l'ANSES	16
8. Objectifs de l'étude	17
METHODOLOGIE	18
1. Présentation du type d'étude et des objectifs.....	18
2. Inclusion des patients	18
2.1. Critères d'inclusion	18
2.2. Critères de non-inclusion.....	19
2.3. Critères d'exclusion.....	19
3. Recherche des patients à inclure	19
4. Recueil des données	20
4.1. Données sociodémographiques et professionnelles	20
4.2. Antécédents	20
4.3. Données sémiologiques	21
5. Analyse statistique	22
6. Présentation des résultats	22
RESULTATS	24
1. Population étudiée après application des critères d'inclusion et d'exclusion	24
2. Description des données de la cohorte totale.....	25
2.1. Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles	25
2.2. Analyse des antécédents.....	27
2.3. Analyse des données sémiologiques.....	29
3. Analyse des données des sous-populations.....	31



3.2. IEI-CEM avec ATCD psychiatrique VS IEI-CEM sans ATCD psychiatrique-----	33
3.3. IEI-CEM avec ATCD de SIOC VS IEI-CEM sans ATCD de SIOC -----	35
3.4. IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité VS IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité -----	37
3.5. IEI-CEM avec ATCD d'AI VS IEI-CEM sans ATCD d'AI-----	40
3.6. IEI-CEM avec ATCD d'atopie VS IEI-CEM sans ATCD d'atopie -----	42
DISCUSSION-----	44
1. Discussion des données descriptives de la cohorte totale -----	45
1.1. Données sociodémographiques et professionnelles -----	45
1.1.1 Données sociodémographiques -----	45
1.1.2 Catégories socioprofessionnelles -----	45
1.1.3 Données professionnelles -----	47
1.2. Antécédents -----	47
1.3. Symptômes -----	49
2. Discussion des comparaisons de sous-populations-----	52
2.1. IEI-CEM avec ATCD vs IEI-CEM sans ATCD-----	52
2.2. IEI-CEM avec ATCD psychiatrique vs IEI-CEM sans ATCD psychiatrique-----	53
2.3. IEI-CEM avec ATCD de SIOC vs IEI-CEM sans ATCD de SIOC -----	54
2.4. IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité vs IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité -----	55
2.5. IEI-CEM avec ATCD d'AI vs IEI-CEM sans ATCD d'AI-----	56
2.6. IEI-CEM avec ATCD d'atopie vs IEI-CEM sans ATCD d'atopie-----	57
3. Synthèse des limites -----	57
PERSPECTIVES ET CONCLUSION -----	59
BIBLIOGRAPHIE -----	60
ANNEXE 1 -----	65
ANNEXE 2 -----	77
ANNEXE 3 -----	79



LISTE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Liste des 51 symptômes étudiés	22
Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des 133 patients	25
Tableau 3 : Prévalence des antécédents permettant de créer des sous-populations d'IEI-CEM	28
Tableau 4 : Caractérisation des symptômes des 133 patients	31
Tableau 5 : IEI-CEM avec ATCD particulier vs IEI-CEM sans ATCD particulier	32
Tableau 6 : IEI-CEM avec ATCD psychiatrique VS IEI-CEM sans ATCD psychiatrique	34
Tableau 7 : IEI-CEM avec ATCD de SIOC VS IEI-CEM sans ATCD de SIOC	36
Tableau 8 : IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité VS IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité	38
Tableau 9 : IEI-CEM avec ATCD d'AI VS IEI-CEM sans ATCD d'AI	40
Tableau 10 : IEI-CEM avec ATCD d'atopie VS IEI-CEM sans ATCD d'atopie	42
Figure 1 : Nombre annuel de codages "IEI-CEM" dans le base de données du RNV3P	12
Figure 2 : Flow-chart	24
Figure 3 : Répartition homme/femme des 133 patients en fonction de l'âge	26
Figure 4 : Répartition en pourcentage des catégories socioprofessionnelles des 133 patients	27
Figure 5 : Nombre de déclaration en tant que "symptôme faisant le plus souffrir"	30
Figure 6 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD et les patients IEI-CEM sans ATCD	33
Figure 7 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD psychiatrique et les patients IEI-CEM sans ATCD psychiatrique	35
Figure 8 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD de SIOC et les patients IEI-CEM sans ATCD de SIOC	37
Figure 9 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité et les patients IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité	39
Figure 10 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD d'AI et les patients IEI-CEM sans ATCD d'AI	41
Figure 11 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD d'atopie et les patients IEI-CEM sans ATCD d'atopie	43



ABREVIATIONS

5G	Cinquième génération de standards pour la téléphonie mobile
AI	Auto-Immunité
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail
ATCD	Antécédent
BBEMG	Belgian BioElectroMagnetics Group
CEM	Champ Electromagnétique
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
COVID-19	Maladie à Coronavirus 2019
CRPPE	Centre Régional de Pathologies Professionnelles et Environnementales
CSP	Catégorie socioprofessionnelle
EHS	Electrohypersensibilité
IDE	Infirmier·e Diplôme·e d'Etat
IEI-CEM	Intolérance Environnementale Idiopathique aux Champs Electromagnétiques
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
QEESI [®]	Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory
RNV3P	Réseau National de Vigilance et de Prévention des Pathologies Professionnelles
SGS	Syndrome de Gougerot-Sjögren
SII	Syndrome de l'Intestion Irritable
SIOC	Syndrome d'Intolérance aux Odeurs Chimiques
SPA	Spondylarthrite Ankylosante
TCC	Thérapie Cognitivo-Comportementale
Wi-Fi	Wireless Fidelity



INTRODUCTION

La problématique de la santé des populations en lien avec l'environnement est au cœur de l'actualité. L'impact potentiel de l'exposition aux CEM en est une des thématiques récurrentes. Ceci est lié aux développements au cours des dernières décennies des nouvelles technologies de l'information et de la communication. C'est dans ce contexte que l'on a vu apparaître une nouvelle entité nosographique : « l'hypersensibilité aux champs électromagnétiques », encore appelée Intolérance Environnementale Idiopathique aux Champs Electromagnétiques (IEI-CEM) ou Electro-Hypersensibilité (EHS).

Les consultations de pathologies professionnelles ont évolué en ce sens pour prendre la dénomination de Centres Régionaux de Pathologie Professionnelle et Environnementale suite au décret du Décret n° 2019-1233 du 26 novembre 2019.

Le CRPPE de Nantes a, ces dernières années, été un centre de recrutement actif de ces patients et nous a permis de mettre en place une pré-étude exploratoire visant à mieux cerner les différents profils de patients. Pour cela, nous présenterons en premier lieu la définition de l'IEI-CEM suivie de l'état actuel des connaissances scientifiques en la matière.

1. Définition de l'IEI-CEM

L'IEI-CEM, ou EHS, a été caractérisée par l'OMS (1) selon 3 critères :

- 1) La perception par les sujets de symptômes fonctionnels divers non spécifiques (troubles du sommeil, maux de tête, symptômes cutanés, etc.).
- 2) L'absence d'évidence clinique et biologique permettant d'expliquer ces symptômes.
- 3) L'attribution, par les sujets eux-mêmes, de ces symptômes à une exposition à des champs électromagnétiques, eux-mêmes diversifiés.



L'IEI-CEM est donc une affection présentant des symptômes hétérogènes dus à des sources d'exposition diverses et variées (téléphonie mobile, Wi-Fi, antennes relais, lignes électriques, installations électriques, etc.). Cependant, ces différentes problématiques n'éliminent pas les plaintes réelles présentées par les patients et les souffrances endurées. En effet il a déjà été établi que les personnes rapportant une IEI-CEM ont un moins bon niveau de bien-être que la population générale.

2. Prévalence de l'IEI-CEM

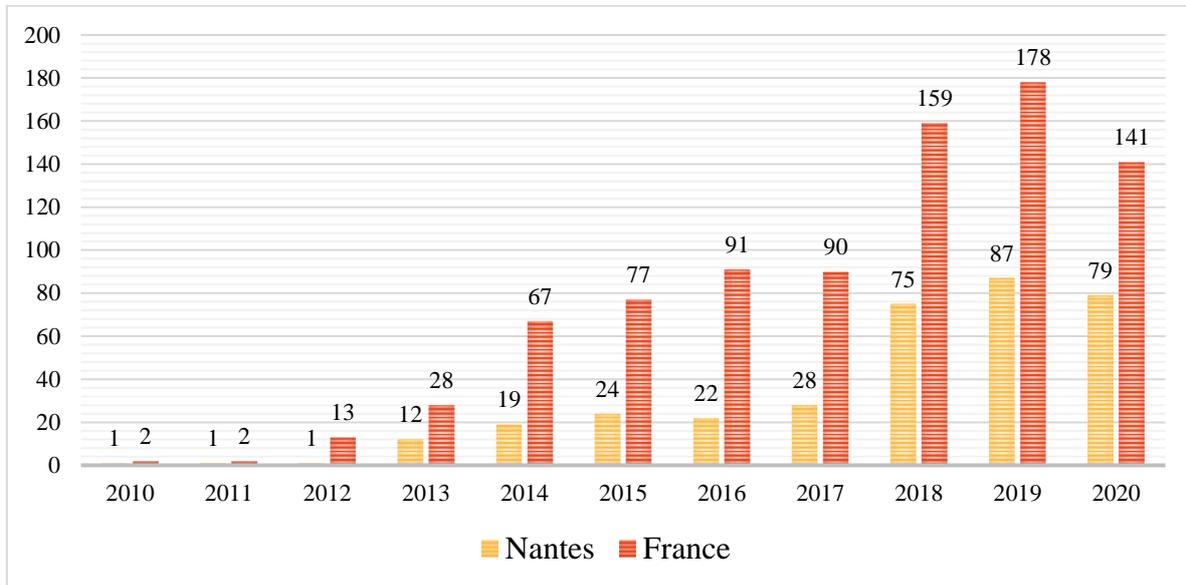
Comme nous l'avons vu dans la définition de l'IEI-CEM par l'OMS, le diagnostic repose principalement sur l'auto-déclaration des patients. Il n'existe pas de questionnaire scientifiquement validé pour la maladie. Par conséquent il est difficile d'étudier sa prévalence en France ou à l'échelle internationale.

Il n'existe pas à notre connaissance d'étude française sur la prévalence de l'IEI-CEM dans notre pays. Cependant des évaluations indirectes (auto-déclarations dans des associations, saisies dans la base de données du RNV3P) permettent de l'estimer. Nous avons réalisé une extraction des données du RNV3P concernant le diagnostic principal IEI-CEM (code "UZ9") entre 2010 et 2020 à Nantes et en France (figure 1). Nous voyons que le nombre de déclarations est en augmentation constante sur la dernière décennie (en dehors de l'année 2020 marquée par la pandémie COVID-19 ayant eu pour conséquence des annulations de consultations lors des confinements). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette augmentation :

- 1) Le nombre de patients se déclarant IEI-CEM est en augmentation.
- 2) Parmi les personnes IEI-CEM, le nombre de personnes pris en charge dans les CRPPE est en augmentation.
- 3) Le codage IEI-CEM (UZ9) est de plus en plus utilisé par les CRPPE.

C'est différentes hypothèses ne sont pas exclusives mais au contraire tout à fait compatibles entre elles.

Figure 1 : Nombre annuel de codages "IEI-CEM" dans le base de données du RNV3P



Au niveau international, les études semblent indiquer que le pourcentage de personnes se déclarant IEI-CEM et donc la prévalence de cette affection serait de l'ordre de 5 %. Sur les études réalisées après 2010 nous retrouvons un minimum de prévalence à 2,7 % chez les 3406 patients de Palmquist *et al.* (2014) (2) pour un maximum de prévalence à 7 % chez les 1009 patients de Van Dongen *et al.* (2014) (3).

3. Lien entre corps humain et CEM

Une onde est une perturbation qui se propage (4). Une onde transporte de l'énergie, mais ne transporte pas de matière. La fréquence (Hz) d'une onde électromagnétique caractérise son nombre d'oscillations par seconde là où sa longueur d'onde (m) correspond à la distance entre deux oscillations. Un hertz est égal à une oscillation par seconde.

Il y a production d'un champ électrique dès lors qu'il existe des charges électriques même s'il n'y a pas de circulation de courant et il y a production d'un champ magnétique lorsque les charges électriques se déplacent (plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important). Le champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique, il définit donc les propriétés électriques et magnétiques d'un point



de l'espace. Lorsque le champ électromagnétique varie dans le temps à la suite d'une émission par une source, une onde électromagnétique se propage.

Il existe plusieurs catégories de champs électromagnétiques en fonction de leur fréquence : basses fréquences, radiofréquences, infrarouge, lumière visible, ultraviolets et enfin les rayons X ou γ (rayonnements ionisants). Dans le cadre de l'IEI-CEM nous allons nous intéresser principalement à 2 catégories :

1) Champs basse fréquence : entre 50 Hz et 10 kHz ; nous retrouvons dans cette catégorie les champs EBF qui sont notamment émis par les installations électriques et les dispositifs de transport de l'électricité.

2) Radiofréquences : entre 10 kHz et 300 GHz ; nous retrouvons dans cette catégorie les CEM émis par le Wi-Fi, les micro-ondes ou encore les téléphones portables.

A ce jour, aucun système de réception ni de transmission de signaux électromagnétiques par une voie nerveuse spécifique n'a pu être mis en évidence chez l'être humain, comme c'est le cas pour les signaux visuels ou sonores respectivement pour la vue et l'audition. Les données actuelles de la science ne permettent pas de mettre en avant une quelconque perception des ondes électromagnétiques par notre corps.

A noter cependant que le CIRC a classé les champs électromagnétiques en catégorie 2B soit cancérigènes possibles (notamment suite à un lien établi avec l'apparition de leucémies infantiles pour les expositions aux CEM basses fréquences).

4. Sources à l'origine des symptômes des patients IEI-CEM

Les premières investigations sur les sources potentielles à l'origine de symptômes remontent aux années 1980. Des liens ont alors été établis entre l'utilisation d'écrans cathodiques (écrans d'ordinateur, écrans de télévision) et l'apparition de symptômes principalement dermatologiques (5, 6). Depuis les écrans cathodiques ont disparu mais la technologie n'a jamais cessé d'évoluer au fil des décennies. En France, Dieudonné (2016) (7)



retrouve comme sources principales de symptômes en lien avec les CEM le Wi-Fi et les téléphones mobiles. Les écrans d'ordinateur ou télévisuels ne sont maintenant retrouvés que dans 15 % des cas lorsqu'on interroge des patients IEI-CEM. Les plaintes des patients portent également sur les réseaux d'alimentation électronique et les compteurs électriques (extrêmement basse fréquence).

A ce jour, avec l'essor des objets connectés dans nos foyers et l'arrivée imminente de la 5G, de nouvelles sources potentielles d'IEI-CEM voient le jour. Aucune information dans la littérature scientifique internationale n'est disponible à ce sujet mais ces nouvelles technologies mériteront probablement leur place dans des études ultérieures.

5. Symptômes de l'IEI-CEM

Les symptômes attribués par les patients à l'IEI-CEM sont multiples, hétérogènes et surtout fortement aspécifiques. Cependant certains symptômes sont fréquemment rapportés dans les études : l'asthénie, les troubles du sommeil et les céphalées.

Le caractère hétérogène des symptômes de l'IEI-CEM représente une des grandes difficultés liées à cette affection. Cela conduit à l'absence de questionnaire scientifiquement validé ainsi qu'à des listes de symptômes inconstantes dans les études réalisées sur le sujet. Par conséquent les comparaisons de ces dernières afin d'extraire des données objectives et fiables sont laborieuses. Nous pouvons par exemple citer l'article de Frick et *al.* (2002) (8) qui recherche 36 symptômes, celui d'Irvine (2005) (9) qui recherche 45 symptômes ou encore celui d'Elititi et *al.* (2007) (10) qui recherche 39 symptômes. Certains de ces symptômes se recoupent mais d'autres sont exclusifs à certaines études.

6. Explication des symptômes chez les patients IEI-CEM

Afin d'expliquer l'hétérogénéité des symptômes présentés par les personnes IEI-CEM plusieurs hypothèses ont été émises et étudiées par les chercheurs et les médecins. L'ANSES a repris ces différentes idées dans son rapport sur l'hypersensibilité électromagnétique de 2018 (1).



L'étude des biomarqueurs par la recherche de preuves de stress oxydant (11) ou la recherche d'une intoxication chronique aux métaux lourds (12) chez les patients IEI-CEM n'a pas permis d'établir un lien certain à l'heure actuelle. L'hypothèse d'une origine génétique de cette affection est d'après De Luca et *al.* (2014) (13) possible mais non démontrée à ce jour. Une autre piste évoquée sur le plan organique est la perturbation du système immunitaire par les champs électromagnétiques. Cette hypothèse repose sur la forte prévalence d'antécédents allergiques chez les personnes IEI-CEM. Cependant actuellement, à notre connaissance, aucune étude réalisée chez cette population ne permet de valider cette hypothèse.

De nombreuses études de provocation ont été réalisées avec un postulat de départ plutôt simple : exposer de façon expérimentale des personnes se déclarant IEI-CEM à des CEM devrait objectiver l'apparition de leurs symptômes et donc leur capacité de perception des CEM. Cela a notamment été utilisé afin d'étudier l'implication du système nerveux central et du système nerveux autonome dans l'IEI-CEM. Les conclusions de la revue de la littérature dans ce domaine sont l'absence de preuve d'anomalie biologique ou physiologique concrète lors d'une exposition aux CEM.

Certaines de ces études de provocation, réalisées en double aveugle (10, 14, 15), apportent des éléments en faveur d'un effet *nocebo* dans les symptômes des personnes se déclarant IEI-CEM. Cet effet *nocebo* étant un phénomène psychophysiologique normal cela ne remet bien sûr pas en cause la souffrance endurée. Cette hypothèse de l'hétérogénéité des symptômes et celle de l'aspect psychique de la pathologie ont mené à la réalisation d'étude sur les TCC comme celle d'Hillert et *al.* (2002) (16) portant sur 22 patients. Cette dernière a montré une diminution des tensions musculaires et un meilleur éveil du corps mais aucune différence significative sur les symptômes ressentis.

Au total, la recherche d'éléments physiopathologiques organiques pouvant expliquer les symptômes multiples de l'IEI-CEM est restée à l'heure actuelle infructueuse.



7. Recommandation d'études de l'ANSES

Suite à ces différents éléments mettant en avant différentes zones d'ombre sur l'IEI-CEM, l'ANSES a émis plusieurs recommandations d'étude dans son rapport de 2018 (1) dont :

- 1) "Développer et valider un questionnaire standardisé et spécifique de l'EHS, comme il en existe pour la plupart des syndromes (SIOC et fibromyalgie par exemple)"
- 2) "Etudier à la fois la prévalence, l'intensité et les caractéristiques des troubles subjectifs ou auto-rapportés du sommeil (avec des échelles d'intensité notamment) et les rythmes circadiens chez des personnes se déclarant EHS et chez des témoins"
- 3) "Etudier les différents types de céphalées présentées par les personnes se déclarant EHS sur la base de la classification internationale, pour préciser les relations entre migraine et EHS. Il s'agit de définir si les maux de tête de ces personnes sont, en tout ou partie, des migraines, et si elles (ou certaines d'entre elles) ont plus de migraines que les personnes non-EHS"
- 4) "Mener des études de provocation (avec des groupes de personnes bien caractérisés en âge, genre, nature des symptômes, etc.) sur les effets de signaux les plus proches possibles de ceux rencontrés dans l'environnement et des expositions aux champs électromagnétiques en concevant de nouveaux protocoles (différents modes d'exposition, effets différés, etc.)"
- 5) "Etudier le profil psychologique des personnes se déclarant EHS avec des tests qui explorent plus largement les diverses composantes"

D'un point de vue de clinicien, suite aux nombreuses consultations réalisées dans le CRPPE du CHU de Nantes, l'hypothèse d'un impact des antécédents médicaux des patients sur les symptômes attribués à cette affection mérite d'être étudiée.



8. Objectifs de l'étude

- 1) Analyser sur la cohorte de patients adressés au CRPPE de Nantes entre 2019 et 2020 les données sociodémographiques et professionnelles, la prévalence des symptômes attribués à l'IEI-CEM et les comorbidités.

- 2) Proposer des profils sémiologiques de patients IEI-CEM en fonction des comorbidités retrouvées.



METHODOLOGIE

1. Présentation du type d'étude et des objectifs

Une étude exploratoire rétrospective monocentrique a été réalisée au sein du CRPPE du CHU de Nantes pour laquelle 133 patients ont été inclus. Il s'agit de patients pour lesquels un diagnostic d'IEI-CEM a été posé lors d'une consultation médicale dans le service entre janvier 2019 et décembre 2020.

L'objectif principal était la description des données sociodémographiques, professionnelles et sémiologiques des patients inclus dans l'étude.

L'objectif secondaire était de comparer ces mêmes données chez des sous-populations établies en fonction des antécédents médicaux ou des comorbidités présentés par les patients.

2. Inclusion des patients

2.1. Critères d'inclusion

Les patients inclus devaient avoir été diagnostiqués IEI-CEM lors d'une consultation dans le CRPPE du CHU de Nantes entre janvier 2019 et décembre 2020. Pour objectiver ce critère d'inclusion les patients inclus devaient avoir reçu un certificat médical attestant qu'ils présentaient une IEI-CEM à la fin de la consultation médicale.

Afin d'être inclus dans l'étude il était également nécessaire que deux documents soient présents dans le dossier médical du patient : l'observation médicale remplie par le médecin au cours de la consultation et le "questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques" de l'unité de psycho-neuro-endocrinologie de l'université de Liège (Annexe 1) remis au patient avant la consultation et complété par ce dernier.



2.2. Critères de non-inclusion

Nous n'avons pas inclus les patients venus en consultation dans le service pour un diagnostic de pathologie environnementale mais pour les lesquels le diagnostic d'IEI-CEM n'a pas été retenu. Ces patients n'ont par conséquent par reçu de certificat médical attestant l'IEI-CEM.

2.3. Critères d'exclusion

Nous avons exclu les patients pour lesquels un diagnostic d'IEI-CEM avait déjà été posé et que nous avons reçu en consultation de suivi ou pour un second avis.

Les patients pour lesquels les dossiers étaient incomplets, notamment suite à un défaut d'envoi du "questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques" de leur part, ont également été exclus.

3. Recherche des patients à inclure

Afin de trouver la population de patient à inclure dans l'étude nous avons interrogé la base de données nationale du RNV3P avec les critères suivants :

- 1) Régions/CCPP : PAYS-DE-LA-LOIRE – CCPP NANTES
- 2) Genre : Tous
- 3) Consultation – Motifs : Diagnostic de pathologie environnemental
- 4) Pathologies – Pathologie principale : UZ9 – IEI-CEM



4. Recueil des données

4.1. Données sociodémographiques et professionnelles

Les données épidémiologiques ont majoritairement été recueillies dans le “questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques” de l’unité de psycho-neuro-endocrinologie de l’université de Liège. Il s’agit d’un auto-questionnaire créé par M. Crasson dans le cadre d’une étude réalisée par un groupe de recherche belge, le BBEMG, et l’université de Liège (17). Ce questionnaire regroupe 32 questions utilisées dans le service du CRPPE du CHU de Nantes pour aider au diagnostic d’IEI-CEM. Nous avons extrait de ces questionnaires l’âge, le sexe, le poids, la taille ainsi que la profession.

Nous avons ensuite déterminé la CSP des patients grâce à la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles PCS-2003 de l’INSEE. Pour les patients à la retraite nous avons décidé de les classer dans la CSP du métier qu’ils avaient exercé le plus longtemps durant leur carrière. Le but de cette démarche était d’essayer de mettre en avant de potentielles expositions professionnelles aux champs électromagnétiques.

4.2. Antécédents

Concernant les antécédents médicaux présentés par les patients ils ont été retrouvés dans les observations médicales rédigées par le médecin lors de la consultation de diagnostic d’IEI-CEM. Chaque dossier sous format papier a été étudié en détail afin d’en extraire les antécédents précis de chaque patient.

Une recherche de SIOC a été cependant systématiquement effectuée lors des consultations pour pathologie environnementale dans le service. En cas de doute, un questionnaire QEESI® (18) était complété par le patient afin de confirmer ou d’infirmer le diagnostic de SIOC.



4.3. Données sémiologiques

Les données concernant les symptômes attribués à l'IEI-CEM des patients diagnostiqués dans le service ont également été retrouvées dans le "questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques" de l'unité de psycho-neuro-endocrinologie de l'université de Liège. Ce dernier avait l'avantage, dans le cadre de notre étude, de prendre en compte un grand nombre de symptômes. Il permettait en effet d'évaluer la présence de 51 symptômes (Tableau 1) ainsi que leur intensité. Cette dernière fut cotée entre 0 et 4 de la façon suivante :

- 0 : Non, pas du tout
- 1 : Oui, un peu
- 2 : Oui, moyennement
- 3 : Oui, beaucoup
- 4 : Oui, extrêmement

Il était ainsi possible d'évaluer pour chaque patient le nombre, le type et l'intensité des symptômes présentés.

Afin de caractériser plus précisément la symptomatologie des patients diagnostiqués IIEI-CEM inclus dans l'étude, le questionnaire a également exploré le symptôme déclaré « faisant le plus souffrir », le nombre de jour par semaine durant lesquels les symptômes se manifestaient ainsi que l'impact et les conséquences des symptômes sur la qualité de vie des patients. Pour finir nous sommes intéressés à la présence potentielle d'épisode d'interruption de ces symptômes pendant plus d'un mois.

**Tableau 1 : Liste des 51 symptômes étudiés**

Acouphènes	Allergie	Ankylose	Anxiété
Asthénie	Asthme	Ballonnement abdominal	Céphalées
Douleur abdominale	Douleur articulaire	Douleur cardiaque	Douleur dans le dos
Douleur dans les oreilles	Douleur dans les yeux	Douleur thoracique	Dyspnée
Epuisement	Essoufflement	Faiblesse musculaire	Froider des extrémités
Hyperacousie	Hypertension	Irritation de la gorge	Lourdeur crânienne
Malaise, inconfort	Modification goût/odorat	Nausées	Nervosité, irritabilité
Palpitations	Paresthésies des doigts	Paresthésies du visage	Perte d'appétit
Polypnée	Rhinite	Sensation de chaleur crânienne	Sensation de confusion mentale
Sensation de déjà vu	Sensation d'oppression	Sensation séparation du corps	Sensation d'être malade
Tension musculaire	Tension nerveuse	Toux	Transpiration accrue
Troubles de la concentration	Troubles de la mémoire	Troubles dermatologiques	Troubles digestifs
Troubles du sommeil	Vertiges	Vision floue	

5. Analyse statistique

L'ensemble des données recueillies dans le questionnaire et dans les observations médicales ont été incluses dans un masque de saisie réalisé sur le logiciel Microsoft Excel®.

Sur la base de ces données une analyse descriptive a été réalisée en calculant les caractéristiques de base comme la moyenne, le minimum, le maximum et l'écart-type pour les variables quantitatives et la fréquence pour les variables qualitatives.

Les paramètres qualitatifs ont été analysés selon un test exact de Fisher avec une hypothèse statistique bilatérale. Une *p-value* < 0,05 a été acceptée comme significatif statistiquement.

Les paramètres quantitatifs ont été analysés par un test de Wilcoxon-Mann-Whitney avec une hypothèse statistique bilatérale. Une *p-value* < 0,05 a été acceptée comme significatif statistiquement.

6. Présentation des résultats

Dans le but de répondre à l'objectif principal, dans une première partie, nous avons décrit les données générales de la population. Concernant la symptomatologie, nous nous sommes



intéressés uniquement aux symptômes attribués par les patients à l'IEI-CEM. Nous avons étudié le nombre de symptômes présentés par les patients, le type de symptôme, l'intensité des symptômes ainsi que leur impact sur la qualité de vie des patients. Ces données ont été retrouvées soit dans le questionnaire contenant des informations renseignées par les patients de façon déclarative soit dans les observations médicales rédigées par le médecin lors de la consultation de diagnostic.

Pour l'objectif secondaire, nous avons tenté de dégager des spécificités dans des sous-populations de patients établies en fonction des antécédents médicaux et comorbidités. Dans chaque sous-population nous avons ordonné les symptômes par ordre de prévalence. Nous avons analysé les symptomatologies pour chaque sous-population. Celles-ci n'étant pas exclusives elles n'ont pas pu être comparées en elles. Nous avons donc comparé chaque sous-population à la cohorte totale à laquelle nous avons soustrait les patients de la sous-population correspondante.

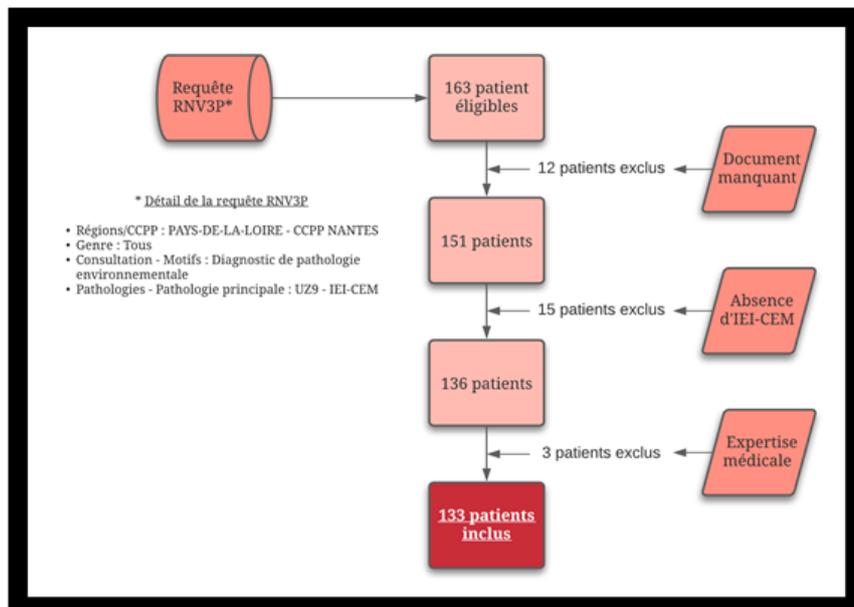
RESULTATS

1. Population étudiée après application des critères d'inclusion et d'exclusion

La recherche auprès de base de données nationale du RNV3P a permis d'identifier 163 patients.

Parmi ces 163 patients, 11 d'entre eux ont été exclus suite à l'absence du "questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques" de l'unité de psycho-neuro-endocrinologie l'université de Liège dans leur dossier et 1 d'entre eux a été exclu suite à l'absence d'observation médicale dans son dossier. Suite à cela nous n'avons pas inclus 15 patients dont le diagnostic n'était pas l'IEI-CEM. La consultation et l'interrogatoire médical n'étaient pas en faveur d'une IEI-CEM donc ces patients n'ont pas reçu de certificat médical attestant cette pathologie. Parmi les 15 patients sans IEI-CEM, 9 d'entre-eux présentaient un SIOC isolé. L'apparition de ces patients dans notre requête auprès de la base de données nationale du RNV3P provenait probablement d'une erreur lors de la saisie de la pathologie principale. Enfin 3 patients ont été exclus de l'étude car ils ont été reçus en consultation dans le service dans le cadre d'une expertise médicale et non d'un diagnostic d'IEI-CEM.

Figure 2 : Flow-chart





Suite à cette recherche sur la base de données nationales du RNV3P et à l'exclusion de patients en raison des motifs précédemment décrits, nous avons inclus un total de 133 patients pour notre étude (figure 2). Le dossier médical sous format papier de chacun de ces patients a été extrait des archives du service afin de pouvoir les étudier.

2. Description des données de la cohorte totale

2.1. Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des 133 patients

Données épidémiologiques	Résultats	%	Ecart-type	NA*
Age	53,5		13,7	0
Femme	97	72,9		0
Homme	36	27,1		0
Poids	61,6		11,7	5 (3,8%)
Taille	166,2		8,7	2 (1,5%)
Agriculteurs Exploitants	1	0,8		10 (7,52%)
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	5	4,1		
Cadres et professions intellectuelles supérieures	23	18,7		
Professions intermédiaires	53	43,1		
Employés	27	22		
Ouvriers	6	4,9		
Autres personnes sans activité professionnelle	8	6,5		

*NA = Non Attribuable

133 patients ont été analysés. L'âge moyen au moment du diagnostic d'IEI-CEM était de 54 ans (\pm 14 ans) avec un âge minimum de 16 ans et un âge maximum de 88 ans. La population est majoritairement féminine (73 %). Le poids moyen était de 62 kg (\pm 12 kg) avec un poids minimum de 40 kg et un poids maximum de 103 kg. La taille moyenne était de 166 cm (\pm 9 cm) avec une taille minimum à 145 cm et une taille maximum à 191 cm.

Les CSP les plus représentées étaient :

- 1) Les professions intermédiaires avec 53 patients (43,1 %) : 19 patients sont ou étaient professeurs (soit en école maternelle, en collège ou en lycée), 11 patients sont ou étaient

des soignants paramédicaux (6 IDE, 2 aides-soignantes, 1 kinésithérapeute, 1 auxiliaire en puériculture, 1 assistant dentaire), 5 patients sont ou étaient informaticiens. Les autres professions n'étaient représentées qu'une seule fois.

- 2) Les employés avec 27 patients (22,0 %) : 17 patients sont ou étaient secrétaires, 2 patientes sont ou étaient assistantes maternelles. Les autres professions n'étaient représentées qu'une seule fois.
- 3) Les cadres et professions intellectuelles supérieures avec 23 patients (18,7 %) : 4 patients sont ou étaient ingénieurs, 2 patients sont ou étaient professeurs en université. Les autres professions n'étaient représentées qu'une seule fois.

Parmi les catégories les moins représentées, nous avons retrouvé 4,9 % d'ouvriers, 4,1 % d'artisans, commerçants ou chefs d'entreprise, et 0,8 % d'agriculteurs ou exploitants. 6,5 % de la cohorte était sans activité professionnelle.

L'analyse descriptive de l'âge et des catégories socioprofessionnelles est détaillée dans les figures 3 et 4.

Figure 3 : Répartition homme/femme des 133 patients en fonction de l'âge

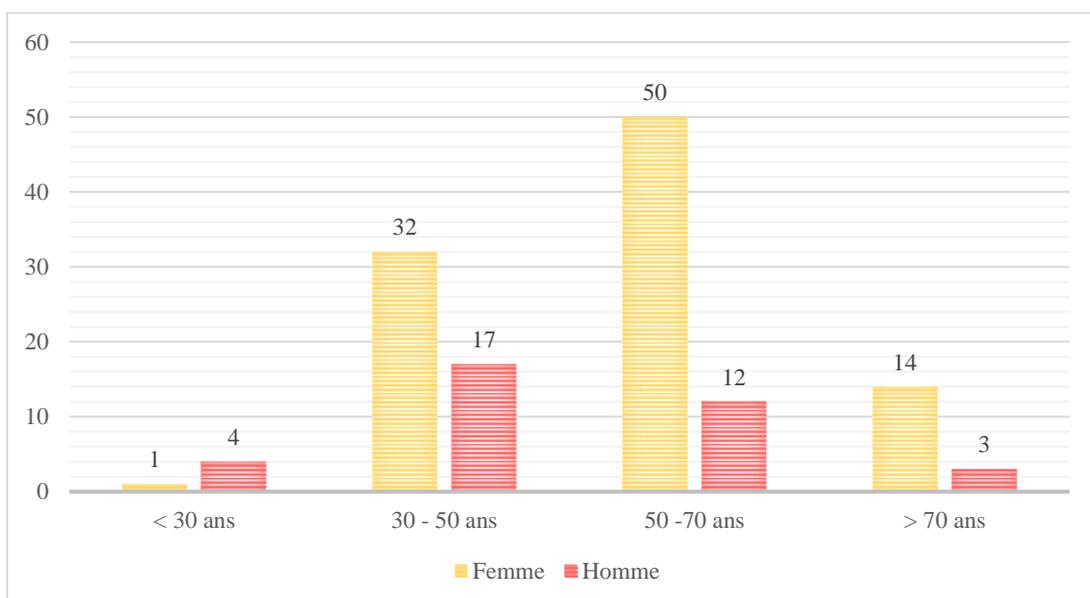
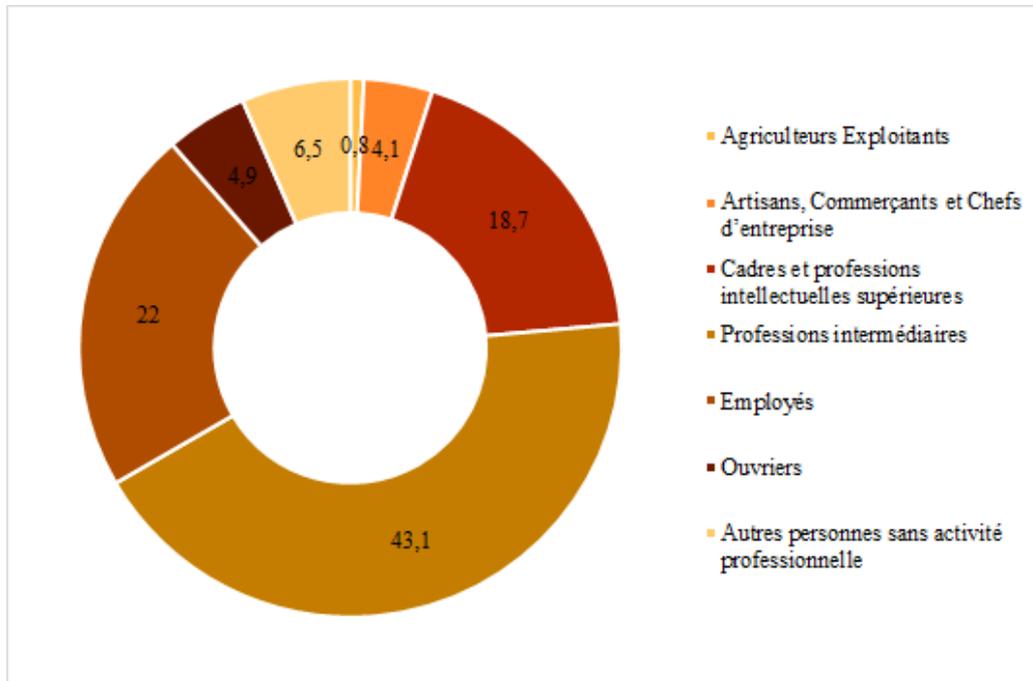


Figure 4 : Répartition en pourcentage des catégories socioprofessionnelles des 133 patients



2.2. Analyse des antécédents

Nous avons retrouvé deux antécédents avec une forte prévalence chez les 133 patients IEI-CEM : 33 présentaient un syndrome anxio-dépressif (24,8 %) et 32 présentaient un SIOC (24,1 %). 11 patients présentaient des antécédents d'eczéma ou d'hypothyroïdie (8,3 %) et 9 patients présentaient des antécédents de fibromyalgie ou de migraines (6,8 %). Pour finir avec les antécédents présentant une prévalence supérieure à 5 %, 8 patients ont présenté un épisode de burnout (6,0 %) et 7 patients ont été diagnostiqués asthmatique ou présentant un syndrome de fatigue chronique (5,3 %). Parmi les antécédents permettant d'individualiser des sous-populations dans la cohorte totale nous avons retrouvé : 6 SII (4,5 %) pour la thématique « polysensibilité » et 4 SPA (3,0 %), 3 maladies cœliaques (2,3 %), 1 psoriasis (0,8 %), 1 SGS (0,8 %) pour la thématique « maladies auto-immunes ».

L'ensemble des prévalences des antécédents définissant les sous-populations sont résumés dans le tableau 3. Les prévalences de l'ensemble des antécédents retrouvés chez les 133 patients sont disponibles en annexe 2.

Tableau 3 : Prévalence des antécédents permettant de créer des sous-populations d'IEI-CEM

Antécédents	n	%
Syndrome anxio-dépressif	33	24,8
SIOC	32	24,1
Eczéma	11	8,3
Hypothyroïdie	11	8,3
Fibromyalgie	9	6,8
Migraines	9	6,8
Burnout	8	6
Syndrome fatigue chronique	7	5,3
Asthme	7	5,3
Syndrome de l'intestin irritable	6	4,5
Spondylarthrite ankylosante	4	3
Maladie cœliaque	3	2,3
Syndrome de Gougerot-Sjögren	1	0,8
Psoriasis	1	0,8

A partir de ces antécédents, nous avons établis 6 sous-populations non-exclusives parmi les 133 patients présentant une IEI-CEM :

- IEI-CEM sans ATCD particulier : 53 patients ne présentant aucun des antécédents sus-cités
- IEI-CEM avec ATCD psychiatrique : 36 patients présentant au moins un antécédent parmi un syndrome axio-dépressif ou un burnout
- IEI-CEM avec ATCD de SIOC : 32 patients présentant un SIOC
- IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité : 27 patients présentant au moins un antécédent parmi une fibromyalgie, des migraines, un syndrome de fatigue chronique ou un SII
- IEI-CEM avec ATCD de pathologie auto-immune : 19 patients présentant au moins un antécédent parmi une hypothyroïdie, une SPA, une maladie cœliaque, un SGS ou un psoriasis
- IEI-CEM avec ATCD d'atopie : 18 patients présentant au moins un antécédent parmi un eczéma ou un asthme



2.3. Analyse des données sémiologiques

Les 133 patients ont rapporté en moyenne 30 (\pm 12) symptômes sur les 51 symptômes recherchés au sein de l'auto-questionnaire.

a) Liste des 10 symptômes les plus cités

Le symptôme présentant la prévalence la plus élevée était l'asthénie qui fut rapportée 119 fois (89,5 %) avec une intensité moyenne estimée à 3/4.

Parmi les autres symptômes nous avons retrouvé les troubles du sommeil (115 fois – 86,5 %), les troubles de la concentration (112 fois – 84,2 %), les troubles de la mémoire (111 fois – 83,5 %), l'épuisement (109 fois – 82,0 %), la sensation de lourdeur crânienne (109 fois – 82,0 %), la nervosité, l'irritabilité (109 fois – 82,0 %), les céphalées (105 fois – 78,9 %), la sensation de malaise ou d'inconfort (100 fois – 75,2 %) et l'hyperacousie (98 fois – 73,7 %).

L'ensemble des prévalences des 51 symptômes est disponible en annexe 3.

b) Symptômes faisant le plus souffrir

Sur ce point les céphalées sont revenues largement en tête en étant déclarées 58 fois (46,8 %) symptôme "faisant le plus souffrir". Nous avons ensuite retrouvé les troubles du sommeil déclarés 16 fois (12,9 %) et l'asthénie déclarée 14 fois (11,3 %). Concernant l'ensemble des autres symptômes le nombre de déclaration est similaire et inférieur à 5 % de l'ensemble des déclarations.

moyenne la note de 5,18/6 sur la vie professionnelle, 5,09/6 sur la vie personnelle, 4,64/6 sur la vie familiale, 4,59/6 sur la vie sociale, 4,49/6 sur les loisirs et enfin 4,16/6 sur la vie affective.

Tableau 4 : Caractérisation des symptômes des 133 patients

	Moyenne	NA* (%)	
Nombre de symptômes	30 ± 12		
Ancienneté des symptômes (années)	8,8 ± 7,4	11 (8,3 %)	
Conséquence des symptômes (/6)			
Sur le bien-être général	5,37 ± 0,9	6 (4,5 %)	
Sur la vie personnelle	5,09 ± 1,2	9 (6,8 %)	
Sur la vie familiale	4,64 ± 1,5	23 (17,3 %)	
Sur la vie sociale	4,59 ± 1,4	14 (10,5 %)	
Sur la vie affective, amoureuse	4,16 ± 1,8	24 (18,0 %)	
Sur la vie professionnelle	5,18 ± 1,3	34 (25,6 %)	
Sur les loisirs	4,49 ± 1,5	17 (12,8 %)	
Jours par semaine avec symptômes	n	%	10 (7,5 %)
Moins d'1 jour par semaine	2	1,6	
1 jour par semaine	2	1,6	
2 jours par semaine	3	2,5	
3 jours par semaine	10	8,2	
4 jours par semaine	11	9,0	
5 jours par semaine	8	6,6	
6 jours par semaine	3	2,5	
7 jours par semaine	84	68,9	
Interruption des symptômes > 1 mois	n	%	9 (6,8 %)
Oui	23	18,5	
Non	89	71,8	
Ne sais pas	12	9,7	

*NA = Non Attribuable

3. Analyse des données des sous-populations

3.1. IEI-CEM avec ATCD particulier vs IEI-CEM sans ATCD particulier

Nous avons un total de 80 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier et 53 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD particulier. Nous avons résumé l'ensemble des résultats dans le tableau 5.

**Tableau 5 : IEI-CEM avec ATCD particulier vs IEI-CEM sans ATCD particulier**

	IEI-CEM avec ATCD (n = 80)		IEI-CEM sans ATCD (n = 53)		p-value	Odds Ratio
	Moyenne	NA*	Moyenne	NA*		
Age	54	0	52	0	0,49	
Nombre de symptômes	32 ± 11	0	28 ± 13	0	0,11	
Sexe	n	%	n	%		
Homme	19	23,8	16	30,2	0,43	0,72 [0,31 ; 1,70]
Femme	61	76,3	37	69,8		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 75	%	n = 48	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0,0	1	2,1	0,39	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	2	2,7	3	6,3	0,38	0,41 [0,03 ; 3,76]
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	14	18,7	9	18,8	1	0,99 [0,36 ; 2,87]
Professions intermédiaires	34	45,3	19	39,6	0,58	1,26 [0,57 ; 2,83]
Employés	19	25,3	8	16,7	0,37	1,69 [0,62 ; 4,93]
Ouvriers	4	5,3	2	4,2	1	1,27 [0,17 ; 14,22]
Autres personnes sans activité professionnelle	2	2,7	6	12,5	0,06	0,19 [0,02 ; 1,15]
NA*	5	6,3	5	9,4		
Symptôme	n	%	n	%		
Troubles de la concentration	72	90,0	40	75,5	0,03	2,9 [1,01 ; 8,81]
Asthénie	72	90,0	47	88,7	1	0,96 [0,23 ; 3,56]
Troubles du sommeil	72	90,0	43	81,1	0,2	2,08 [0,68 ; 6,58]
Epuisement	69	86,3	40	75,5	0,17	2,02 [0,76 ; 5,52]
Nervosité, irritabilité	69	86,3	40	75,5	0,17	2,02 [0,76 ; 5,52]
Troubles de la mémoire	69	86,3	42	79,2	0,34	1,64 [0,59 ; 4,58]
Hyperacousie	68	85,0	30	56,6	0,01	4,29 [1,78 ; 10,82]
Lourdeur crânienne	66	82,5	43	81,1	1	1,1 [0,40 ; 2,93]
Anxiété	65	81,3	32	60,4	0,01	2,82 [1,21 ; 6,75]
Céphalées	63	78,8	42	79,2	1	0,97 [0,37 ; 2,46]
Malaise, inconfort	63	78,8	37	69,8	0,31	1,6 [0,67 ; 3,82]
Sensation de chaleur crânienne	59	73,8	38	71,7	0,84	1,11 [0,47 ; 2,58]

*NA = Non Attribuable

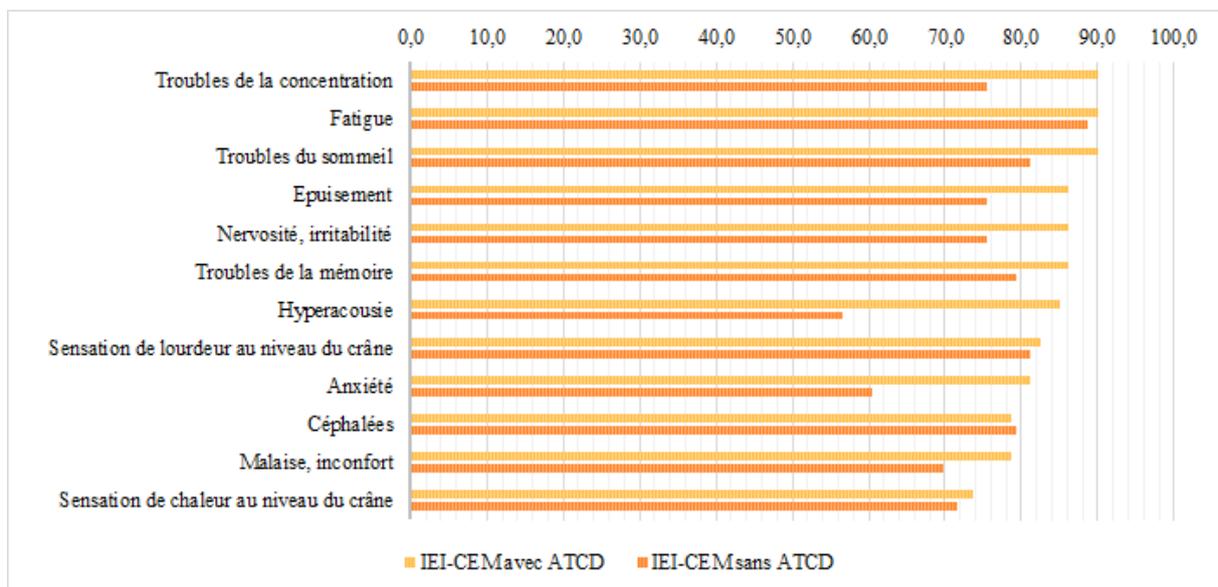
Les données épidémiologiques (âge, sexe, CSP) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD et les patients IEI-CEM sans ATCD.

Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD (32 ± 11 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD (28 ± 13 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (*p-value* 0,11).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour les troubles de la concentration (90 % avec ATCD contre 75,5 % sans ATCD – *p-value* 0,03), l’hyperacousie (85 % avec ATCD contre 56,6 % sans ATCD – *p-value* 0,01) et l’anxiété (81,3 % avec ATCD contre 60,4 % sans ATCD – *p-value* 0,01). Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

L’intensité de chaque symptôme était comparable entre les deux groupes.

Figure 6 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD et les patients IEI-CEM sans ATCD



3.2. IEI-CEM avec ATCD psychiatrique VS IEI-CEM sans ATCD psychiatrique

Nous avons un total de 36 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD psychiatrique et 97 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD psychiatrique. Nous avons résumé l’ensemble des résultats dans le tableau 6.



Tableau 6 : IEI-CEM avec ATCD psychiatrique VS IEI-CEM sans ATCD psychiatrique

	IEI-CEM avec ATCD Ψ (n = 36)		IEI-CEM sans ATCD Ψ (n = 97)		p-value	Odds Ratio
	Moyenne	NA*	Moyenne	NA*		
Age	54	0	53	0	0,62	
Nombre de symptômes	32 ± 11		30 ± 12		0,34	
Sexe	n	%	n	%		
Homme	14	38,9	22	22,7	0,08	2,16 [0,87 ; 5,30]
Femme	22	61,1	75	77,3		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 35	%	n = 88	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0,0	1	1,1	1	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	0	0,0	5	5,7	0,32	-
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	8	22,9	15	17,0	0,44	1,56 [0,51 ; 4,43]
Professions intermédiaires	16	45,7	37	42,0	0,55	1,29 [0,55 ; 3,01]
Employés	6	17,1	21	23,9	0,63	0,73 [0,22 ; 2,10]
Ouvriers	3	8,6	3	3,4	0,34	2,82 [0,36 ; 22,13]
Autres personnes sans activité professionnelle	2	5,7	6	6,8	1	0,89 [0,08 ; 5,31]
NA*	1	2,8	9	9,3		
Symptôme	n	%	n	%		
Nervosité, irritabilité	34	94,4	75	77,3	0,02	4,94 [1,11 ; 45,75]
Troubles de la concentration	32	88,9	80	82,5	0,43	1,69 [0,50 ; 7,46]
Asthénie	32	88,9	87	89,7	1	0,92 [2,24 ; 4,31]
Hyperacousie	32	88,9	66	68,0	0,02	3,73 [1,17 ; 15,76]
Troubles du sommeil	32	88,9	83	85,6	1	1,25 [0,35 ; 5,66]
Anxiété	31	86,1	66	68,0	0,05	2,89 [0,98 ; 10,45]
Céphalées	30	83,3	75	77,3	0,63	1,46 [0,51 ; 4,85]
Epuisement	30	83,3	79	81,4	1	1,14 [0,38 ; 3,84]
Troubles de la mémoire	30	83,3	81	83,5	1	0,99 [0,33 ; 3,38]
Sensation d'oppression	30	83,3	56	57,7	0,05	2,75 [0,98 ; 8,97]

*NA = Non Attribuable

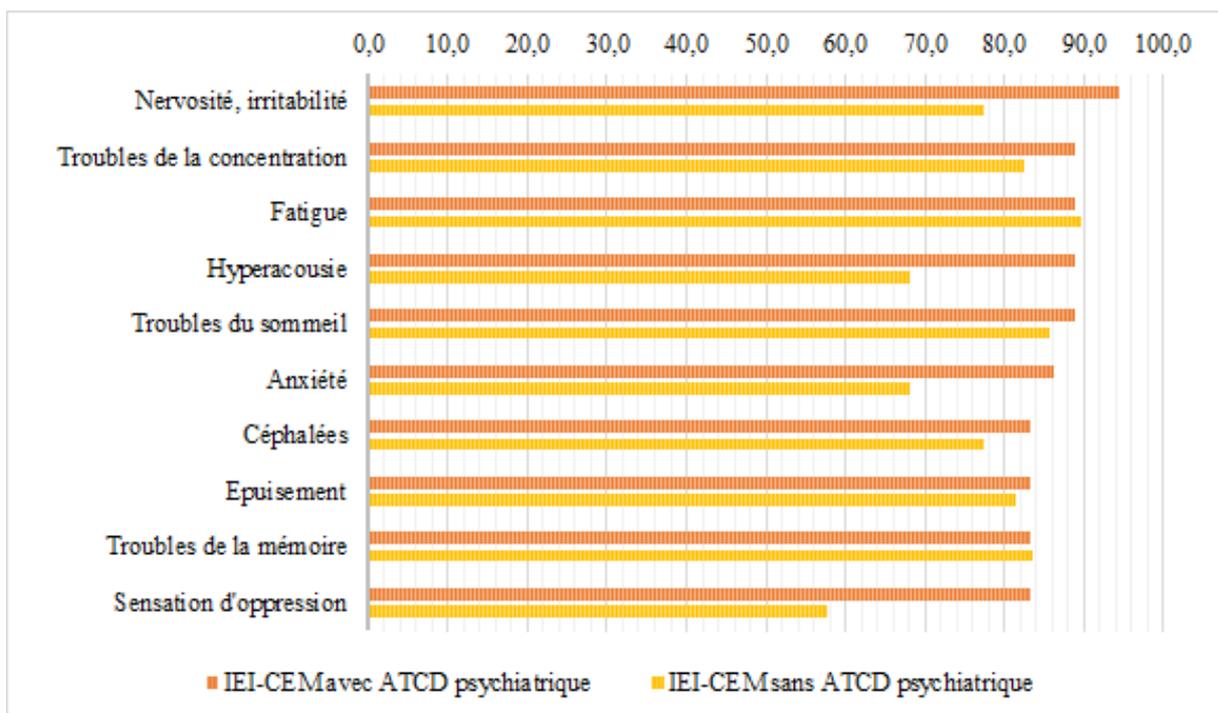
Les données épidémiologiques (âge, sexe, CSP) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD psychiatrique et les patients IEI-CEM sans ATCD psychiatrique.

Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD psychiatrique (32 ± 11 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD psychiatrique (30 ± 12 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (*p-value* 0,34).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour la nervosité, l'irritabilité (94,4 % avec ATCD psychiatrique contre 77,3 % sans ATCD psychiatrique – *p-value* 0,02) l'hyperacousie (88,9 % avec ATCD psychiatrique contre 68,0 % sans ATCD psychiatrique – *p-value* 0,02), l'anxiété (86,1 % avec ATCD psychiatrique contre 68 % sans ATCD psychiatrique – *p-value* 0,05) et la sensation d'oppression (83,3 % avec ATCD psychiatrique contre 57,7 % sans ATCD psychiatrique – *p-value* 0,05). Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

L'intensité de chaque symptôme était comparable entre les deux groupes.

Figure 7 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD psychiatrique et les patients IEI-CEM sans ATCD psychiatrique



3.3. IEI-CEM avec ATCD de SIOC VS IEI-CEM sans ATCD de SIOC

Nous avons un total de 32 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD de SIOC et 101 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD de SIOC. Nous avons résumé l'ensemble des résultats dans le tableau 7.

Tableau 7 : IEI-CEM avec ATCD de SIOC VS IEI-CEM sans ATCD de SIOC

	IEI-CEM avec SIOC (n = 32)		IEI-CEM sans SIOC (n = 101)		p-value	Odds Ratio
	Moyenne	NA*	Moyenne	NA*		
Age	55	0	53	0	0,55	
Nombre de symptômes	32 ± 11		29 ± 12		0,20	
Sexe	n	%	n	%		
Homme	4	12,5	31	30,7	0,06	0,32 [0,08 ; 1,05]
Femme	28	87,5	70	69,3		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 31	%	n = 92	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0	1	1,1	1	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	2	6,5	3	3,3	0,59	2,16 [0,17 ; 19,81]
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	5	16,1	18	19,6	1	0,85 [0,23 ; 2,70]
Professions intermédiaires	13	41,9	40	43,5	0,4	0,69 [0,29 ; 1,56]
Employés	9	29	18	19,6	0,22	1,8 [0,62 ; 4,91]
Ouvriers	1	3,2	5	5,4	1	0,62 [0,62 ; 4,91]
Autres personnes sans activité professionnelle	1	3,2	7	7,6	0,68	0,44 [0,00 ; 3,61]
NA*	1	3,13	9	8,91		
Symptôme	n	%	n	%		
Asthénie	29	90,6	90	89,1	1	1,18 [0,28 ; 7,03]
Troubles de la concentration	28	87,5	84	83,2	0,78	1,41 [0,41 ; 6,26]
Epuisement	28	87,5	81	80,2	0,44	1,72 [0,51 ; 7,52]
Hyperacousie	28	87,5	70	69,3	0,06	3,08 [0,96 ; 13,10]
Anxiété	27	84,4	71	70,3	0,17	2,27 [0,76 ; 8,27]
Lourdeur crânienne	27	84,4	82	81,2	0,8	1,25 [0,40 ; 4,70]
Troubles de la mémoire	27	84,4	84	83,2	1	1,09 [0,34 ; 4,15]
Troubles du sommeil	27	84,4	88	87,1	0,77	2,71 [0,24 ; 3,13]
Faiblesse musculaire	26	81,3	62	61,4	0,05	2,71 [0,97 ; 8,78]
Malaise, inconfort	26	81,3	74	73,3	0,88	1,58 [0,55 ; 5,20]

*NA = Non Attribuable

Les données épidémiologiques (âge, sexe, catégorie socio-professionnelle) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD de SIOC et les patients IEI-CEM sans ATCD de SIOC.

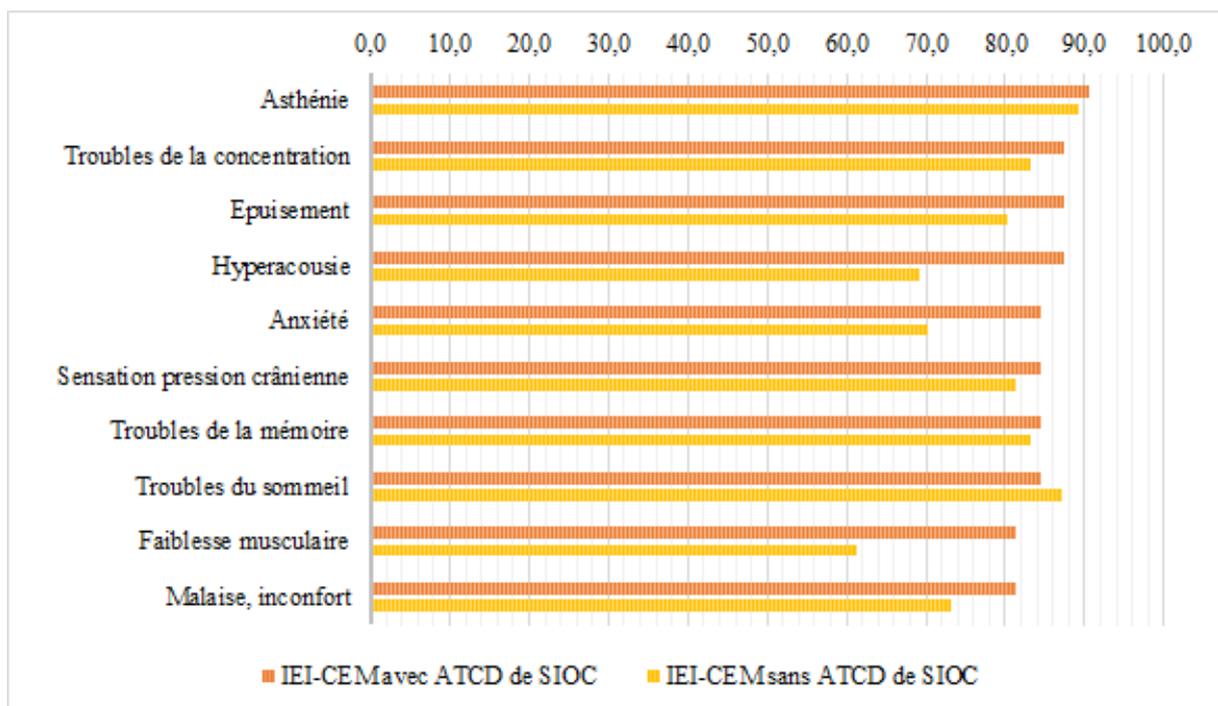
Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD de SIOC (32 ± 11 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD de SIOC (29 ± 12 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (*p-value* 0,20).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour la faiblesse musculaire (81,3 % avec ATCD de SIOC contre 61,4 % sans ATCD de SIOC – *p-value* 0,05) uniquement. Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

La prévalence de faiblesse musculaire était également plus importante dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier (71,3 %) par rapport au groupe IEI-CEM sans ATCD particulier (56,6 %) mais sans que cela de soit significatif statistiquement (*p-value* 0,10).

L'intensité de chaque symptôme était comparable entre les deux groupes.

Figure 8 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD de SIOC et les patients IEI-CEM sans ATCD de SIOC



3.4. IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité VS IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité

Nous avons un total de 27 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité et 106 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité. Nous avons résumé l'ensemble des résultats dans le tableau 8.

**Tableau 8 : IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité VS IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité**

	IEI-CEM avec ATCD P*		IEI-CEM sans ATCD P		p-value	Odds Ratio
	(n = 27)		(n = 106)			
	Moyenne	NA**	Moyenne	NA**		
Age	54	0	53	0	0,9	
Nombre de symptômes	33 ± 9		29 ± 12		0,15	
Sexe	n	%	n	%		
Homme	4	14,8	32	30,2	0,15	0,40 [0,09 ; 1,32]
Femme	23	85,2	74	69,8		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 27	%	n = 96	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0,0	1	1,0	1	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	0	0,0	5	5,2	0,58	-
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	5	18,5	18	18,8	0,78	1,11 [0,29 ; 3,58]
Professions intermédiaires	12	44,4	41	42,7	0,66	1,27 [0,49 ; 3,23]
Employés	8	29,6	19	19,8	0,19	1,92 [0,63 ; 5,48]
Ouvriers	2	7,4	4	4,2	0,6	2,05 [0,18 ; 15,23]
Autres personnes sans activité professionnelle	0	0,0	8	8,3	0,36	-
NA**	0	0,0	10	10,3		
Symptôme	n	%	n	%		
Troubles de la concentration	26	96,3	86	81,1	0,07	5,99 [0,87 ; 259,82]
Epuisement	26	96,3	83	78,3	0,03	7,14 [1,50 ; 307,63]
Asthénie	26	96,3	93	87,7	0,3	3,61 [0,50 ; 160,20]
Troubles digestifs	26	96,3	67	63,2	0,01	14,94 [2,27 ; 634,25]
Troubles du sommeil	26	96,3	89	84,0	0,12	4,93 [0,70 ; 215,22]
Troubles de la mémoire	25	92,6	86	81,1	0,24	2,89 [0,63 ; 27,19]
Lourdeur crânienne	23	85,2	86	81,1	0,63	1,33 [0,39 ; 5,90]
Ballonnement abdominal	22	81,5	65	61,3	0,07	2,76 [0,92 ; 10,06]
Sensation de confusion mentale	22	81,5	64	60,4	0,04	2,87 [0,96 ; 10,45]
Douleur articulaire	22	81,5	75	70,8	0,34	1,81 [0,60 ; 6,68]

*P = Polysensible **NA = Non Attribuable

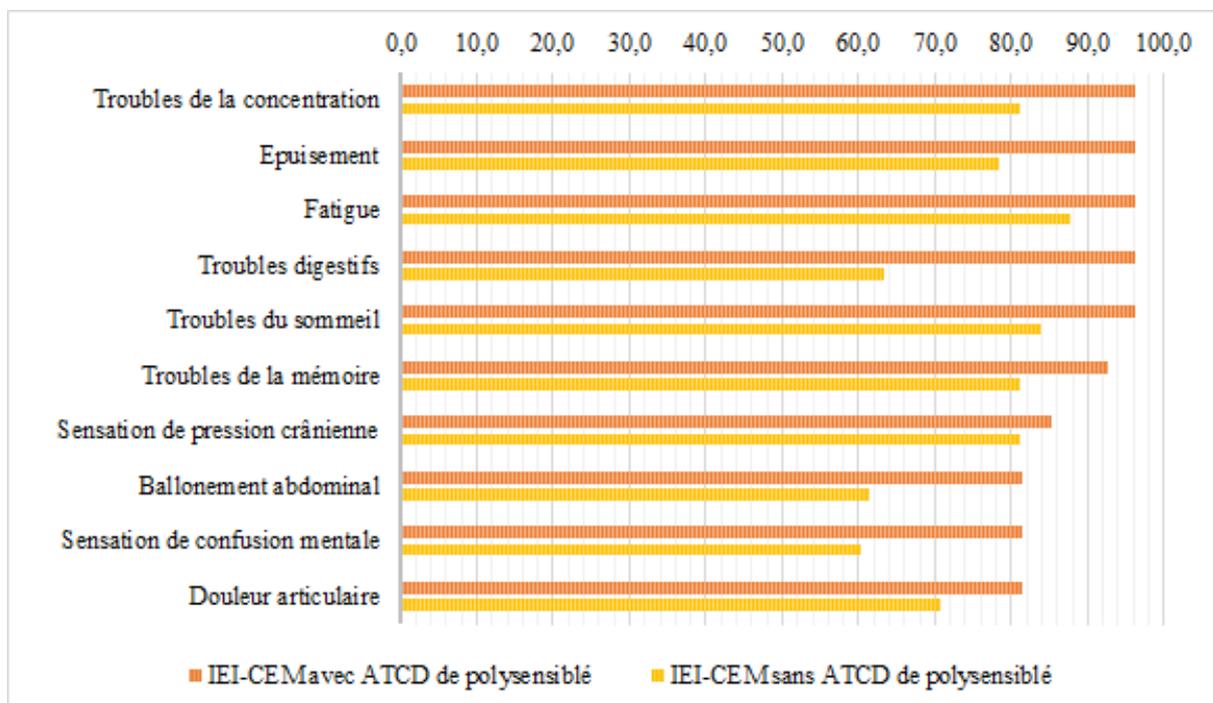
Les données épidémiologiques (âge, sexe, CSP) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité et les patients IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité.

Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD de polysensibilité (33 ± 9 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD de polysensibilité (29 ± 12 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (*p-value* 0,15).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour l'épuisement (96,3 % avec ATCD de polysensibilité contre 78,3 % sans ATCD de polysensibilité – *p-value* 0,03), les troubles digestifs (96,3 % avec ATCD de polysensibilité contre 63,2 % sans ATCD de polysensibilité – *p-value* 0,01) et la sensation de confusion mentale (81,5 % avec ATCD de polysensibilité contre 60,4 % sans ATCD de polysensibilité – *p-value* 0,04). Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

La prévalence de troubles digestifs était également plus importante dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier (73,8 %) par rapport au groupe IEI-CEM sans ATCD particulier (64,2 %) mais sans que cela de soit significatif statistiquement (*p-value* 0,25). De la même manière la sensation de confusion mentale était également plus importante dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier (67,5 %) par rapport au groupe IEI-CEM sans ATCD particulier (60,4 %) mais sans que cela de soit significatif statistiquement (*p-value* 0,46).

Figure 9 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité et les patients IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité



L'intensité des ballonnements abdominaux était plus importante chez les patients IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité (2,8/4) par rapport aux patients IEI-CEM sans ATCD



de polysensibilité (2,1/4) - *p-value* 0,01. L'intensité des autres symptômes était comparable entre les deux groupes.

3.5. IEI-CEM avec ATCD d'AI VS IEI-CEM sans ATCD d'AI

Nous avons un total de 19 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD d'AI et 114 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD d'AI. Nous avons résumé l'ensemble des résultats en annexe dans le tableau 9.

Tableau 9 : IEI-CEM avec ATCD d'AI VS IEI-CEM sans ATCD d'AI

	IEI-CEM avec ATCD AI*		IEI-CEM sans ATCD AI*		p-value	Odds Ratio
	(n = 19)		(n = 114)			
	Moyenne	NA**	Moyenne	NA**		
Age	58	0	53	0	0,20	
Nombre de symptômes	32 ± 8		30 ± 12		0,66	
Sexe	n	%	n	%		
Homme	2	10,5	34	29,8	0,1	0,28 [0,03 ; 1,28]
Femme	17	89,5	80	70,2		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 17	%	n = 106	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0,0	1	0,9	1	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	1	5,9	4	3,8	0,53	1,59 [0,03 ; 17,44]
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	2	11,8	21	19,8	0,74	0,54 [0,06 ; 2,63]
Professions intermédiaires	9	52,9	44	41,5	0,43	1,58 [0,50 ; 5,11]
Employés	5	29,4	22	20,8	0,53	1,58 [0,39 ; 5,50]
Ouvriers	0	0,0	6	5,7	0,59	-
Autres personnes sans activité professionnelle	0	0,0	8	7,5	0,6	-
NA**	2	10,5	8	7,0		
Symptôme	n	%	n	%		
Douleur articulaire	19	100,0	78	68,4	0,01	-
Asthénie	18	94,7	101	88,6	0,69	2,31 [0,31 ; 103,81]
Troubles de la concentration	17	89,5	95	83,3	0,74	2,31 [0,31 ; 103,81]
Epuisement	17	89,5	92	80,7	0,52	2,02 [0,43 ; 19,35]
Nervosité, irritabilité	17	89,5	92	80,7	0,52	2,02 [0,43 ; 19,35]
Troubles digestifs	17	89,5	76	66,7	0,06	4,21 [0,92 ; 39,50]
Troubles du sommeil	17	89,5	98	86,0	1	1,38 [0,28 ; 13,50]
Sensation de chaleur crânienne	16	84,2	81	71,1	0,28	2,16 [0,56 ; 12,34]
Malaise, inconfort	16	84,2	84	73,7	0,4	1,9 [0,49 ; 10,86]
Troubles de la mémoire	16	84,2	95	83,3	1	1,07 [0,27 ; 6,26]

*AI = Auto-Immun **NA = Non Attribuable

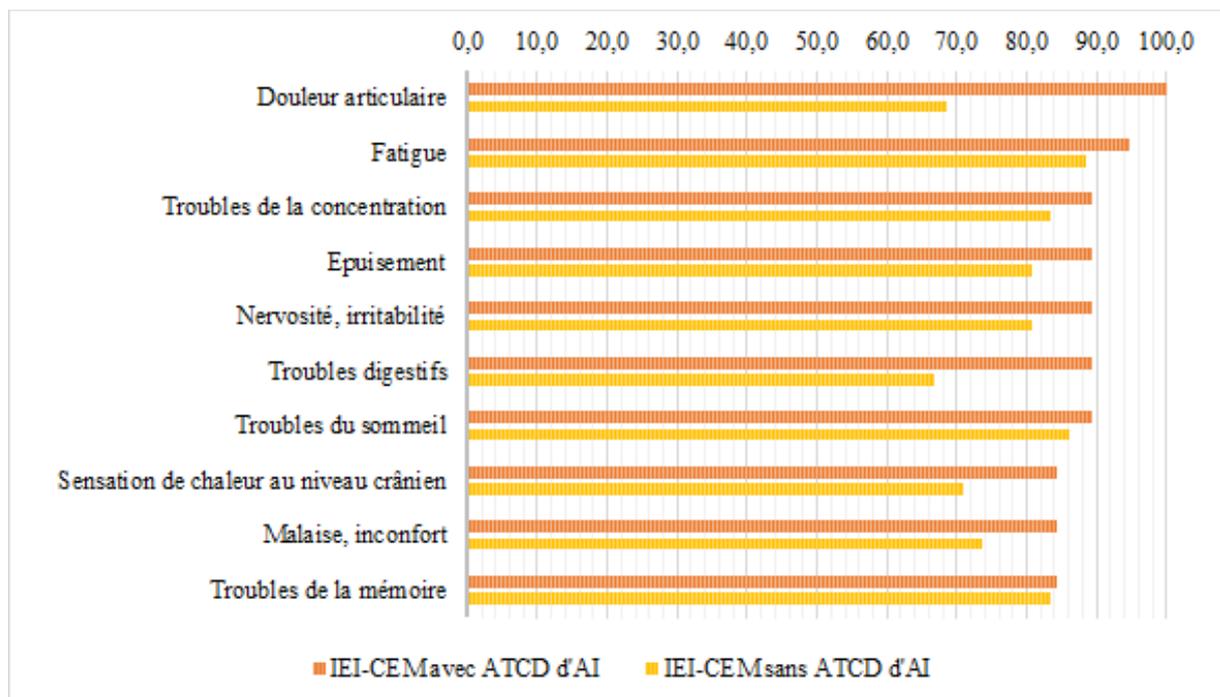
Les données épidémiologiques (âge, sexe, CSP) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD d'AI et les patients IEI-CEM sans ATCD d'AI.

Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD d'AI (32 ± 8 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD d'AI (30 ± 12 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (*p-value* 0,66).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour la prévalence de douleur articulaire (100 % avec ATCD d'AI contre 68,4 % sans ATCD d'AI – *p-value* 0,01). Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

La prévalence de douleur articulaire était également plus importante dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier (77,5 %) par rapport au groupe IEI-CEM sans ATCD particulier (66,0 %) mais sans que cela de soit significatif statistiquement (*p-value* 0,17).

Figure 10 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD d'AI et les patients IEI-CEM sans ATCD d'AI





L'intensité de chaque symptôme était comparable entre les deux groupes.

3.6. IEI-CEM avec ATCD d'atopie VS IEI-CEM sans ATCD d'atopie

Nous avons un total de 18 patients dans le groupe IEI-CEM avec ATCD d'atopie et 115 patients dans le groupe IEI-CEM sans ATCD d'atopie. Nous avons résumé l'ensemble des résultats dans le tableau 10.

Tableau 10 : IEI-CEM avec ATCD d'atopie VS IEI-CEM sans ATCD d'atopie

	IEI-CEM avec ATCD A*		IEI-CEM sans ATCD A*		p-value	Odds Ratio
	(n = 18)		(n = 115)			
	Moyenne	NA**	Moyenne	NA**		
Age	51	0	54	0	0,38	
Nombre de symptômes	33 ± 9		30 ± 12			
Sexe	n	%	n	%		
Homme	4	22,2	32	27,8	0,78	0,74 [0,17 ; 2,61]
Femme	14	77,8	83	72,2		
Catégorie socioprofessionnelle	n = 17	%	n = 106	%		
Agriculteurs, Exploitants	0	0,0	1	0,9	1	-
Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise	0	0,0	5	4,7	1	-
Cadre et Professions intellectuelles supérieures	2	11,8	21	19,8	0,74	0,54 [0,06 ; 2,63]
Professions intermédiaires	8	47,1	46	43,4	0,8	1,16 [0,36 ; 3,70]
Employés	6	35,3	20	18,9	0,2	2,33 [0,63 ; 7,90]
Ouvriers	0	0,0	6	5,7	0,59	-
Autres personnes sans activité professionnelle	1	5,9	7	6,6	1	0,88 [0,02 ; 7,69]
NA**	1	5,6	9	7,8		
Symptôme	n	%	n	%		
Troubles de la concentration	18	100,0	94	81,7	0,08	-
Troubles du sommeil	18	100,0	97	84,3	0,13	-
Epuisement	17	94,4	92	80,0	0,19	4,22 [0,60 ; 185,09]
Asthénie	17	94,4	102	88,7	0,69	2,16 [0,29 ; 97,39]
Lourdeur crânienne	17	94,4	92	80,0	0,19	4,22 [0,60 ; 185,09]
Malaise, inconfort	17	94,4	83	72,2	0,04	6,49 [0,94 ; 281,00]
Troubles de la mémoire	17	94,4	94	81,7	0,3	3,77 [0,53 ; 166,06]
Anxiété	16	88,9	81	70,4	0,15	3,33 [0,72 ; 31,47]
Douleur articulaire	16	88,9	81	70,4	0,15	3,33 [0,72 ; 31,47]
Nervosité, irritabilité	16	88,9	93	80,9	0,53	1,88 [0,39 ; 18,10]

*A = Terrain atopique **NA = Non Attribuable



Les données épidémiologiques (âge, sexe, CSP) étaient équivalentes entre les patients IEI-CEM avec ATCD d'atopie et les patients IEI-CEM sans ATCD d'atopie.

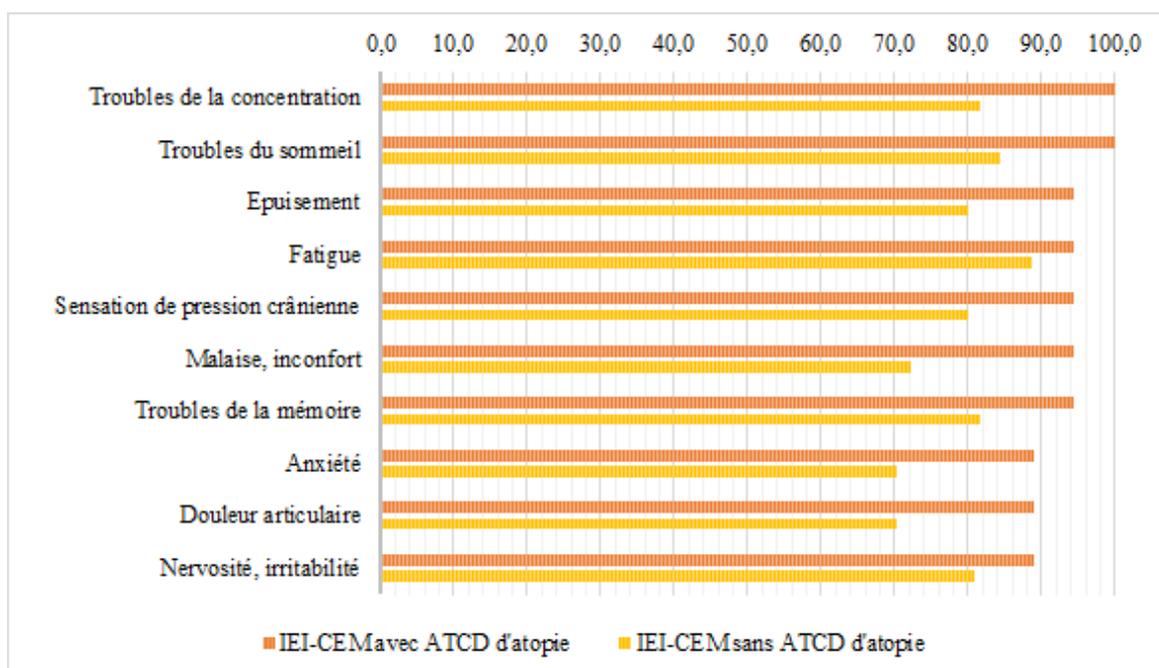
Un nombre de symptôme plus important a été retrouvé dans le groupe avec ATCD d'atopie (33 ± 9 symptômes) par rapport au groupe sans ATCD psychiatrique (30 ± 12 symptômes), sans différence statistiquement significative cependant (p -value 0,40).

Nous avons retrouvé une différence de prévalence significative pour la prévalence de « sensations de malaise et d'inconfort » (94,4 % avec ATCD de d'atopie contre 72,2 % sans ATCD de d'atopie – p -value 0,04). Les prévalences des autres symptômes étaient similaires.

La prévalence de « sensation de malaise et d'inconfort » était également plus importante dans le groupe IEI-CEM avec ATCD particulier (78,8 %) par rapport au groupe IEI-CEM sans ATCD particulier (69,8 %) mais sans que cela de soit significatif statistiquement (p -value 0,31).

L'intensité de chaque symptôme était comparable entre les deux groupes.

Figure 11 : Comparaison de la prévalence des symptômes chez les patients IEI-CEM avec ATCD d'atopie et les patients IEI-CEM sans ATCD d'atopie





DISCUSSION

Dans la première partie de notre étude concernant la description de notre cohorte totale de 133 patients, nous avons retrouvé un âge moyen de 54 ans avec une majorité féminine (73 %). Les CSP étaient représentées en majeure partie par les professions intermédiaires (43,1 %) et les employés (22,0 %). Au contraire nous avons peu d'agriculteurs, exploitants (0,8 %) et d'ouvriers (4,9 %). Les antécédents médicaux les plus souvent retrouvés étaient le syndrome anxio-dépressif (24,8 %) et le SIOC (24,1 %). Les symptômes avec la plus forte prévalence étaient l'asthénie (89,5 %), les troubles du sommeil (86,5 %), les troubles de la concentration (84,2 %), les troubles de la mémoire (83,5 %), l'épuisement (82,0 %), la sensation de lourdeur crânienne (82,0 %), la nervosité, l'irritabilité (82,0 %), les céphalées (78,9 %), la sensation de malaise et d'inconfort (100 fois – 75,2 %) et enfin l'hyperacousie (73,7 %). Les céphalées étaient également le symptôme déclaré le plus de fois comme symptôme "faisant le plus souffrir" (46,8 %).

Dans la seconde partie de notre étude concernant les comparaisons de sous-populations établies en fonction des antécédents médicaux des patients, nous avons retrouvé des différences significatives de prévalence pour plusieurs symptômes. Les patients avec des antécédents psychiatriques ont plus d'anxiété, d'hyperacousie, de nervosité, d'irritabilité et de "sensation d'oppression" que les patients sans antécédent psychiatrique. Les patients avec un antécédent de SIOC présentent plus de faiblesse musculaire que les patients sans antécédent de SIOC. Les patients avec des antécédents de polysensibilité présentent plus d'épuisement, de troubles digestifs et de "sensation de confusion mentale" que les patients sans antécédent de polysensibilité. Les patients avec des antécédents d'auto-immunité présentent plus de douleurs articulaires que les patients sans antécédent d'auto-immunité. Enfin, les patients avec des antécédents d'atopie présentent plus de "sensations de malaise et d'inconfort" que les patients sans antécédent d'atopie.



1. Discussion des données descriptives de la cohorte totale

1.1. Données sociodémographiques et professionnelles

1.1.1 Données sociodémographiques

L'âge moyen de 54 ans au moment du diagnostic est en accord avec les données actuelles de la littérature scientifique. En effet dans la majorité des études celui-ci est supérieur à 50 ans : Rösli et *al.* (2004) (19) rapporte un âge moyen à 51 ans, Landgrebe et *al.* (2008b) (20) à 50,5 ans, Hagström et *al.* (2013) (21) à 55,4 ans et Dieudonné (2016) (7) à 51 ans.

Nous avons retrouvé une majorité de femmes dans notre cohorte de patients se déclarant IEI-CEM (73 %). Cela est également cohérent avec les données actuelles de la littérature scientifique. Effectivement, il y a 57 % de femmes dans l'article de Rösli et *al.* (2004) (19), 58,5 % de femmes dans celui de Landgrebe et *al.* (2008b) (20), 80,9 % dans celui de Hagström et *al.* (2013) (21) et 72,5 % dans celui de Dieudonné (2016) (4).

1.1.2 Catégories socioprofessionnelles

A notre connaissance cette étude est la première à analyser les CSP des patients diagnostiqués IEI-CEM. En effet, la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles PCS-2003 de l'INSEE est une catégorisation française. Il est donc logique de ne pas retrouver ces données dans la littérature internationale. En examinant la littérature scientifique française sur l'IEI-CEM nous n'avons pas retrouvé d'information similaire.

En premier lieu, nous sommes étonnés de la forte proportion de professions intermédiaires (43,1 %) dans notre cohorte totale ainsi que de la faible proportion d'agriculteurs, exploitants (0,8 %) et d'ouvriers (4,9 %). Du fait de l'absence d'étude retrouvée tenant compte des professions chez les IEI-CEM, nous nous sommes centrés sur la répartition des professions dans la population générale, à titre de comparaison. D'après les chiffres de l'INSEE (22), nous avons en 2020 dans la population générale 19,8 % de professions



intermédiaires, 1,7 % d'agriculteurs ou exploitants et 19,0 % d'ouvriers. Concernant les autres catégories nous avons retrouvé des données équivalentes entre notre étude et la population générale avec 4,1 % d'artisans, commerçants et chefs d'entreprise (6,0 % dans la population générale), 18,7 % de cadres et professions intellectuelles supérieures (14,9 % dans la population générale), 22,0 % d'employés (24,7 % dans la population générale). Ces chiffres de l'INSEE regroupent les personnes en activité et les retraités de ces différentes CSP.

De même, peu d'articles issus de la littérature scientifique internationale recensent le niveau d'étude des patients IEI-CEM. Il s'agit d'études cas-témoins comme celle de Rööslé et *al.* (2004) (19), qui retrouve une différence significative entre les personnes se déclarant IEI-CEM et les témoins (40 % des IEI-CEM ont fait des études supérieures contre 17 % des témoins). Nous pouvons également citer l'article de Schröttner et Leitgeb (2008) (23) dans lequel nous retrouvons 12 % des personnes se déclarant IEI-CEM qui ont fait des études universitaires contre 9,5 % chez les témoins. Van Dongen et *al.* (2014) (3) retrouve également plus de personnes IEI-CEM ayant fait des études longues parmi celles faisant parties d'une association (52,7 %) par rapport à celles ne faisant parties d'aucune association (22,2 %). Nous pouvons corrélérer la forte proportion de professions intermédiaires ainsi que la faible proportion d'agriculteurs, exploitants et d'ouvriers dans notre étude aux données de ces études cas-témoins retrouvant une plus forte proportion d'IEI-CEM chez les personnes ayant réalisé des études supérieures.

De plus des études sociologiques, comme celle de Lorient (24), ont déjà démontré que "les plaintes relatives à la fatigue ou aux douleurs sont paradoxalement moindres dans les métiers avec des contraintes physiques objectives". Par conséquent les CSP comme les agriculteurs, exploitants ou ouvriers seraient amenées à moins consulter pour des problématiques de douleurs ou de fatigue. La culture de la déclaration de la plainte ainsi que le rapport social à la maladie peuvent conduire à une sous-estimation des diagnostics d'IEI-CEM chez les agriculteurs, exploitants et chez les ouvriers.



1.1.3 Données professionnelles

Par contre, la forte proportion de professeurs, de secrétaires et de soignants paramédicaux chez les patients se déclarants IEI-CEM dans notre étude est difficilement explicable. A ce jour, il n'y aucune information au sujet d'un éventuel lien entre certaines professions et l'IEI-CEM. Les professions sus-citées ne sont pas des postes avec une exposition particulière aux CEM.

L'article de Savall et *al.* (2019) (25) retrouve 4 secrétaires, 1 professeur et 1 soignant paramédical parmi 16 personnes fibromyalgiques. Aussi, des similitudes entre l'IEI-CEM et la fibromyalgie ont déjà retrouvées, que ce soit d'un point de vue clinique, mais également physiopathologique suivant les articles de Kleinjung et *al.* (2008) (26) et celui de Jensen et *al.* (2012) (27). Dans les deux cas, que ce soit pour l'IEI-CEM ou la fibromyalgie, aucune explication concernant les proportions importantes de certains métiers n'est retrouvée. Des études ultérieures analysant plus particulièrement les postes de travail (utilisation de téléphone portable, d'ordinateur portable, présence de borne Wi-Fi) des patients IEI-CEM pourraient présenter un intérêt : l'analyse des cofacteurs associés à l'exposition serait à prendre en compte.

1.2. Antécédents

Les recherches ayant pour but de trouver des liens entre l'IEI-CEM et d'autres pathologies remontent au début des années 2000 avec l'article de Flodin et *al.* (2000) (28). Ce dernier a décrit 15 patients qui avaient été recrutés pour une étude de provocation. Parmi eux avait été décrites des comorbidités à type de sensibilité chimique multiple, hypothyroïdie ou encore fibromyalgie.

D'autres articles ont retrouvé des liens similaires à notre étude entre l'IEI-CEM et d'autres affections. C'est le cas de celui de Schooneveld et Kuiper (2008) (29) effectué sur 250 patients néerlandais se déclarant IEI-CEM. Ils ont retrouvé chez leurs patients 35,1 % de burnout, 34,2 % de SIOC, 29,8 % de fibromyalgie, 28,9 % de syndrome de fatigue chronique, 11,4 % de maladies métaboliques, 7,9 % de syndrome des bâtiments malsains ou encore 4,4 % d'algoneurodystrophie. Nous avons également l'article de De Luca et *al.* (2014) (13) qui



retrouve chez 153 patients se déclarant IEI-CEM 52,7 % de SIOC, 4,7 % de fibromyalgie et 2,7 % de syndrome de fatigue chronique.

La prévalence de patients avec un antécédent de syndrome anxio-dépressif est particulièrement élevée dans notre étude (24,8 %). En comparaison, les articles de Baliatsas et *al.* (2014) (30) et de Watrin et *al.* (2022) (31) retrouvent respectivement 4,0 % et 5,6 %. Cependant ces deux études portaient sur des questionnaires transmis à des associations de patients et non sur des patients ayant fait la démarche de prendre un rendez-vous pour une consultation médicale avec un spécialiste de l'IEI-CEM. Nous pouvons penser que les souffrances endurées par les patients de notre étude sont donc ressenties de façon plus intense. Cela peut expliquer la forte proportion de syndrome anxio-dépressif parmi nos 133 patients. De plus nous n'avons pas de notion d'ancienneté des troubles dépressifs par rapport à l'ancienneté de l'IEI-CEM. La dépression est en effet une réaction courante à la plupart des maladies graves et/ou rares.

En ce qui concerne le SIOC nous avons déjà rapporté les articles de Schooneveld et Kuiper (2008) (29) et de De Luca et *al.* (2014) (13) qui rapportent respectivement 34,2 % et 52,7 % de SIOC (contre 24,1 % dans notre étude). Le SIOC a été défini par Cullen en 1987 (32) comme étant "une affection acquise caractérisée par la répétition de symptômes touchant de multiples organes qui surviennent lors de l'exposition à diverses substances chimiques à des concentrations bien inférieures à celles connues pour entraîner des effets dans la population". Cette définition peut aisément se transposer pour l'IEI-CEM en parlant des champs électromagnétiques. Nous pouvons cependant retrouver des similitudes et des différences dans la symptomatologie de ces deux entités. Nous détaillerons ces éléments sémiologiques dans la seconde partie de la discussion.

Nous nous attendions à avoir un pourcentage plus important de fibromyalgie dans notre étude (6,8 % des patients). Cependant les chiffres retrouvés dans la littérature scientifique sont très variables allant de 4,7 % pour De Luca et *al.* (2014) (13) à 29,8 % pour Schooneveld et Kuiper (2008) (29).



Ces liens très forts entre IEI-CEM et/ou syndrome anxio-dépressif et/ou SIOC et/ou fibromyalgie retrouvés dans notre étude et décrits dans la littérature scientifique internationale ouvrent la question de personnalité hypersensible chez les patients IEI-CEM. Il s'agit d'un concept initialement décrit en psychologie il y a plus de 20 ans par Aron et Aron (1997) (33). Il caractérise l'hypersensibilité comme étant une sensibilité plus haute que la moyenne, pouvant être vécue avec difficulté par la personne elle-même, ou perçue comme « exagérée » voire « extrême » par l'entourage. Ce trait de personnalité concernerait environ 20 % de la population. La définition d'hypersensibilité s'est affinée au fil des années jusqu'à pouvoir se résumer d'après Aron et *al.* (2012) (34) à 4 facettes principales de sensibilité augmentée :

- 1) Réactions émotionnelles, biologiques et au stress exacerbées
- 2) Traitement plus approfondi de l'information sensorielle de manière consciente ou non : il concerne la sphère cognitive ainsi que le système immunitaire, ou la douleur
- 3) Sensibilité aux stimuli subtils de l'environnement
- 4) Sensibilité accrue à une sur-stimulation lorsque les stimuli sont trop intenses

Les personnalités hypersensibles seraient davantage gênées par les stimuli intenses de l'environnement. Ils seront donc plus facilement débordés en cas d'impossibilité de se retrouver dans un lieu avec des stimuli moins importants. Les réactions des personnes hypersensibles réagissent également davantage à la douleur, aux médicaments ou encore à la caféine que les personnes qui ne le sont pas. A ce jour aucune étude n'a été réalisée pour rechercher un lien entre l'hypersensibilité et le risque d'apparition d'une IEI-CEM. Cela constituerait une piste intéressante en vue d'expliquer cette pathologie : des études ultérieures pourraient analyser cet axe avec un dépistage de l'hypersensibilité au sens de Aron chez les IEI-CEM.

1.3. Symptômes

Plusieurs études, provenant de différents pays, ont déjà étudiée la symptomatologie des patients se déclarant IEI-CEM. La plupart des résultats de notre étude sont similaires à ceux des



publications que nous avons trouvées. Cependant toutes les études ne recherchent pas les mêmes symptômes. L'absence de questionnaire validé pour l'IEI-CEM implique l'utilisation de questionnaires différents pour chaque étude.

L'asthénie est le symptôme que nous avons retrouvé avec la prévalence la plus élevée (89,5 %). Dans la littérature scientifique internationale nous retrouvons un maximum de prévalence pour l'asthénie à 90 % chez Van Dongen *et al.* (2014) (3) et un minimum à 18 % chez Rössli *et al.* (2004) (19). Les troubles du sommeil, retrouvés 115 fois dans notre étude (86,5 %) et composante probable des causes de l'asthénie, n'ont pas été étudiés chez Van Dongen *et al.* (2014) (3). Ces troubles du sommeil sont retrouvés dans 58 % des cas chez Rössli *et al.* (2004) (19). La prévalence maximum est de 76 % chez Kato *et al.* (2012) (35) et la prévalence minimum est de 42,7 % chez Schreier *et al.* (2006) (36).

Les troubles de la concentration sont retrouvés dans 81 % des cas chez Kato *et al.* (2012) (35) et chez Johansson *et al.* (2010) (37) et dans 10,4 % des cas chez Schreier *et al.* (2006) (36) contre 84,2 % pour notre étude. Les troubles de la mémoire, souvent associés aux troubles précédents, apparaissent 111 fois (83,5 %) chez nos 133 patients. En comparaison nous les retrouvons avec une prévalence de 61 % chez Johansson *et al.* (2010) (37) et de 35 % chez Baliatsas *et al.* (2014) (30).

La nervosité présente une prévalence de 82 % dans notre étude. Seulement 2 autres articles parlent de ce symptôme : Rössli *et al.* (2004) (19) et Schreier *et al.* (2006) (36) qui retrouvent des prévalences respectivement à 19 % et 8,6 %. Ces études présentent donc des chiffres nettement moins élevés que notre étude. Cependant il s'agit d'études réalisées sur un questionnaire transmis à la population générale et remplis par les personnes se déclarants IEI-CEM.

Ce dernier point soulève une problématique pouvant expliquer le caractère disparate des prévalences des différents symptômes entre les études retrouvées. Les articles retrouvant les chiffres les plus bas sont basés sur des données transmises à la population générale ou à des associations de patients IEI-CEM. Ce n'est pas le cas de notre étude qui porte uniquement sur des patients venus en consultation pour un diagnostic de leur affection. Il existe donc un biais



de recrutement qui peut expliquer les chiffres plus importants. En effet nous pouvons penser que les personnes se lançant dans cette démarche présentent une forme plus intense de la pathologie avec plus de symptômes ce qui accroît les chiffres retrouvés.

Les données de la littérature scientifique retrouvent une prévalence d'acouphènes similaire à notre étude. C'est le cas de l'article Johansson et *al.* (2010) (37) avec 49 % d'acouphènes chez leurs patients contre 68,4 % pour notre cohorte. Cependant, concernant les troubles en lien avec l'audition, nous avons également 98 personnes qui se plaignent d'hyperacousie (sensation d'intolérance aux sons ou à des bruits présentés à un volume jugé tolérable par l'entourage) soit 73,7 % de notre population. Aucune autre étude retrouvée ne parle de l'hyperacousie dans les symptômes de l'IEI-CEM. Landgrebe et *al.* (2009) (20) ont réalisé une étude cas-témoins dans laquelle ils retrouvent plus d'acouphène chez les patients se déclarant IEI-CEM que chez les témoins. Pour expliquer cela il évoque l'hypothèse d'un mécanisme physiopathologique commun à l'IEI-CEM et aux acouphènes. Cependant la notion d'acouphène dans leur article repose sur des données purement déclaratives et non sur un diagnostic d'acouphène systématiquement établi par un médecin. Nous pouvons donc nous poser la question de la présence réelle d'acouphène chez ces patients IEI-CEM qui présentent peut-être plutôt une hyperacousie.

Cette dernière est une sensibilité aux sons avec une intolérance à des sons ou des bruits présentés à un volume jugé tolérable par l'entourage. Nous retrouvons des notions proches de l'IEI-CEM avec les champs électromagnétiques et du SIOC avec les odeurs chimiques. Cela irait dans le sens de la sensibilité multiple potentiellement due à une personnalité hypersensibilité que nous évoquions plus tôt.

Concernant les céphalées ce n'est pas le symptôme décrit avec la plus forte prévalence ni la plus grande intensité. Par contre elles arrivent largement devant les autres concernant la notion de symptôme "faisant le plus souffrir". Il existe donc un impératif clinique à mieux comprendre les céphalées chez les personnes avec une IEI-CEM. Bien qu'aucune étude ne se soit penchée sur l'utilisation d'antimigraineux pour l'IEI-CEM des témoignages de médecin spécialiste suggèrent que l'utilisation de ces médicaments aurait un effet bénéfique sur les céphalées des patients d'après le rapport de l'ANSES sur l'hypersensibilité



électromagnétique (1). Par conséquent il existerait un intérêt à étudier plus en détail les céphalées des personnes IEI-CEM afin d'avoir plus d'informations sur le lien entre les migraines et les céphalées attribuées à l'IEI-CEM. Il est important de préciser si les céphalées sont un symptôme de l'IEI-CEM ou si elles sont d'origine migraineuse. Pour aller plus loin dans cet axe d'étude il existerait un intérêt à un essai clinique pour étudier l'efficacité des traitements antimigraineux chez des personnes se déclarant IEI-CEM.

2. Discussion des comparaisons de sous-populations

2.1. IEI-CEM avec ATCD vs IEI-CEM sans ATCD

A notre connaissance, notre étude a été la première étude à comparer les symptômes attribués à l'IEI-CEM par les patients en fonction de leurs antécédents médicaux. Sans remettre en cause le diagnostic d'IEI-CEM, l'intérêt de rechercher des différences symptomatologiques en fonction des ATCD est double :

- 1) Penser à rechercher des pathologies associées à l'IEI-CEM en fonction des tableaux cliniques des patients.
- 2) Attribuer les symptômes à la bonne pathologie et non systématiquement à l'IEI-CEM. Une prise en charge adaptée d'une autre pathologie permettra une amélioration au moins partielle des symptômes présentés par le patient

Il ne s'agit pas d'établir un diagnostic différentiel réfutant l'IEI-CEM mais de mettre en lumière la pathologie d'origine exacte des symptômes que les patients attribuent aux CEM.

De plus, si nous retrouvons des différences significatives de prévalence entre les patients IEI-CEM en fonction de leur antécédent, nous pourrions démontrer pour chaque symptôme s'il provient vraiment de l'IEI-CEM ou s'il provient d'une autre pathologie. Par conséquent après élimination des symptômes attribués a posteriori à d'autres pathologies il serait possible de lister les symptômes vraiment liés à l'IEI-CEM pour établir un syndrome d'IEI-CEM pur.



D'après notre étude, les patients présentant des comorbidités associées à l'IEI-CEM ont plus d'anxiété, de troubles de la concentration et de problématique d'hyperacousie. Par conséquent bien que ces symptômes soient attribués par les patients à leur IEI-CEM il est probable que leur origine provienne d'une autre pathologie. Au vu du nombre important de pathologies utilisées pour définir des sous-populations de patients, il est difficile de savoir exactement à quelle maladie est associée chaque symptôme. C'est pourquoi nous avons recherché dans les suites des différences en fonction de groupes de pathologies plus spécifiques.

2.2. IEI-CEM avec ATCD psychiatrique vs IEI-CEM sans ATCD psychiatrique

Nous avons retrouvé 2 symptômes parmi les 3 symptômes précédents qui sont plus prévalents chez les IEI-CEM avec ATCD psychiatrique : l'anxiété et l'hyperacousie. Nous avons également plus de nervosité, d'irritabilité et de "sensation d'oppression". Parmi les 36 patients de cette catégorie nous avons un total de 33 syndromes anxio-dépressifs. Nous baserons donc la majorité de notre discussion à propos de cet antécédent précis.

D'un point de vue clinique, cette information souligne l'intérêt d'une recherche de syndrome anxio-dépressif en cas de consultation pour un patient IEI-CEM et présentant ces 4 symptômes de façon majeure. Soit le patient présente déjà un antécédent connu de dépression qu'il faudra prendre en compte durant l'entretien, soit aucun antécédent de ce type n'est retrouvé et sa recherche peut permettre d'établir un diagnostic.

En cas de preuve médicale de la présence d'un syndrome anxio-dépressif chez un patient IEI-CEM, nous pouvons penser que la prise charge adaptée de cet antécédent permettra une amélioration du tableau clinique. En effet, contrairement à l'IEI-CEM, la dépression est une pathologie pour laquelle il existe des traitements. La mise en place de ces derniers, soit de façon médicamenteuse soit par thérapie, devrait permettre d'améliorer les problématiques d'anxiété, d'hyperacousie, de nervosité, d'irritabilité ou de "sensation d'oppression". Nous pouvons également élargir cette liste de symptômes avec les troubles du sommeil et donc l'asthénie car l'impact de l'anxiété sur le sommeil n'est plus à prouver (38).



Le lien entre IEI-CEM et dépression avait déjà été prouvé dans des études (30, 31), mais à notre connaissance l'idée de l'impact que pourrait avoir une prise en charge adaptée du syndrome anxio-dépressif sur les symptômes attribués par les patients aux CEM est novatrice. Les résultats de l'étude peuvent conduire à une réflexion concernant une prise en charge pluridisciplinaire de la pathologie. Dans le cas précis du syndrome anxio-dépressif l'apport de spécialistes comme des psychiatres pour la mise en place de traitement médicamenteux ou de psychologue pour des TCC présenterait un intérêt pour la prise en charge globale du patient IEI-CEM.

2.3. IEI-CEM avec ATCD de SIOC vs IEI-CEM sans ATCD de SIOC

Les patients IEI-CEM présentant un SIOC associé rapportent davantage de faiblesse musculaire que ceux sans SIOC. Dans un premier temps il a été difficile de trouver un sens à ce résultat.

La plupart des études sur l'IEI-CEM ne recherche pas la faiblesse musculaire comme symptôme. Nous avons uniquement retrouvé le rapport nord-irlandais d'Irvine (2005) (9) qui décrit 35,2 % de faiblesse musculaire chez 338 patients IEI-CEM. Le lien entre ce symptôme et le SIOC a déjà été prouvé puisque la faiblesse musculaire apparaît dans le QEESI® (18) pour aider au diagnostic de cette pathologie.

D'autres symptômes que nous pourrions attribuer aux troubles musculo-squelettiques sont dans le QEESI® (18) : la raideur musculaire et la raideur articulaire. Ces derniers ne sont pas clairement recherchés dans les études sur l'IEI-CEM. A l'inverse, certains symptômes fréquents dans l'IEI-CEM comme l'asthénie, les troubles du sommeil ou les vertiges ne figurent pas dans le QEESI® (18).

Ces différents éléments conduisent à une double réflexion :

1) Soit l'IEI-CEM et le SIOC sont 2 pathologies présentant des tableaux cliniques différents bien qu'elles soient proches sur d'autres points que nous avons déjà évoqués dans cette discussion.



2) Soit les problématiques de troubles musculo-squelettiques sont sous-estimées et trop peu recherchées dans l'IEI-CEM. Des recherches ultérieures se basant sur cette idée pourraient nous apporter plus d'informations sur cette maladie.

Au vu du fort lien entre l'IEI-CEM et le SIOC, la recherche de ce dernier lors des consultations pour IEI-CEM serait impérative dans tous les cas. Cela est valable que le patient rapporte une faiblesse musculaire ou non. Comme pour l'IEI-CEM, il n'existe pas de traitement validé pour le SIOC. Seules l'éviction ou la TCC ont montré une amélioration des symptômes comme le décrit l'article de Dupas et Dagorne (39). Par conséquent le diagnostic de SIOC pourrait permettre de donner aux patients des conseils efficaces sur la gestion de sa pathologie afin de diminuer une partie de ces symptômes dont potentiellement la faiblesse musculaire qu'il aurait accordée de prime abord à l'IEI-CEM.

2.4. IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité vs IEI-CEM sans ATCD de polysensibilité

Les patients avec un ATCD de polysensibilité ont une prévalence plus importante d'épuisement, de troubles digestifs et de "sensation de confusion mentale" ainsi qu'une intensité plus importante concernant les ballonnements abdominaux que les patients sans polysensibilité. Nous avons dans le groupe IEI-CEM avec ATCD de polysensibilité 7 patients avec un syndrome de fatigue chronique et 6 patients avec un SII. Cela est trop peu pour expliquer à eux seuls respectivement l'épuisement et les troubles digestifs.

Il ne s'agit pas ici de phénomène d'épuisement professionnel ou "burnout" mais davantage d'un épuisement émotionnel à l'origine d'une fatigue chronique tant sur le plan physique que sur le plan émotionnel. Cet épuisement peut survenir dans les suites d'une accumulation de contraintes physiques ou psychologiques associée à une diminution des ressources du patient pour y faire face. Dans les cadres des patients présentant une IEI-CEM associée à une fibromyalgie et/ou un syndrome de fatigue chronique et/ou un SII il existe une addition d'affections pour lesquelles les prises en charge peuvent être difficiles voir obscures à cause de l'absence de traitement connu. Par conséquent la présence d'une prévalence plus importante d'épuisement dans cette sous-population serait cohérente.



D'après les connaissances actuelles de neuro-gastroentérologie, des éléments psychiques ou somatiques peuvent conduire à l'apparition de troubles digestifs (40). Ces derniers regroupent des problématiques comme les douleurs abdominales, les troubles du transit ou encore les vomissements cycliques. De la même manière que pour l'épuisement, l'accumulation de pathologies sans élément physiopathologique retrouvé pourrait donc amener à l'apparition d'une symptomatologie digestive par le modèle de "l'interaction bidirectionnelle cyclique cerveau-intestin".

Comme pour les sous-populations précédentes, la présence d'un épuisement ou de troubles digestifs au premier plan chez un patient IEI-CEM devrait faire penser à rechercher des pathologies associées : fibromyalgie et/ou syndrome de fatigue chronique et/ou SII. Bien qu'il n'existe pas actuellement de traitement pour ces affections une prise en charge par des spécialistes médicaux comme des rhumatologues, des algologues ou des gastroentérologues est vitale. Le fait de parvenir à une amélioration des symptômes de ces pathologies pourrait amener à une amélioration du tableau clinique que les patients attribuaient initialement uniquement à l'IEI-CEM.

2.5. IEI-CEM avec ATCD d'AI vs IEI-CEM sans ATCD d'AI

Les patients IEI-CEM avec un ATCD d'AI ont une prévalence plus importante de douleurs articulaires que les patients sans ATCD d'AI. Il est cependant important de nuancer ces résultats au vu du faible effectif dans cette population (19 patients). Il est difficile de savoir si les 100 % de prévalence des douleurs articulaires rapportés sont réellement en lien avec un ATCD d'AI associé à l'IEI-CEM ou plutôt à une analyse statistique biaisée par le faible effectif.

Après analyse de la littérature scientifique internationale, les études ont montré des résultats variables concernant les douleurs ostéo-musculaires : entre 5,6 % chez Schreier et *al.* (2006) (36) et 75 % chez Van Dongen et *al.* (2014) (3). Il s'agit donc d'un symptôme qu'il est important de rechercher lors d'une consultation IEI-CEM et qui devrait faire penser à rechercher des pathologies dysimmunitaires associées s'il est décrit par le patient.



2.6. IEI-CEM avec ATCD d'atopie vs IEI-CEM sans ATCD d'atopie

Les patients IEI-CEM avec un ATCD d'atopie ont une prévalence plus importante pour les "sensations de malaise et d'inconfort" que les patients sans ATCD d'atopie. Cette sous-population de patients présente le plus faible effectif de l'étude (18 patients). Il est difficile d'établir des conclusions concernant ces résultats.

3. Synthèse des limites

Plusieurs biais ont été constatés dans notre étude au fur et à mesure de la discussion des résultats :

- 1) Il s'agit d'une analyse rétrospective utilisant un questionnaire qui n'a pas été rédigé spécialement pour l'étude dans l'optique d'une analyse des antécédents médicaux. Par conséquent ces derniers ont été retrouvés dans les observations médicales rédigées par plusieurs praticiens. Cela a pu entraîner dans certains cas une recherche systématique de certains antécédents particuliers en fonction de l'expérience du praticien.
- 2) Comme nous l'avons évoqué dans l'introduction, l'IEI-CEM ne bénéficie pas d'un questionnaire scientifiquement validé. Cela entraîne des difficultés pour la comparaison des résultats de notre étude avec ceux des études antérieures. L'interprétation de ces résultats est par conséquent plus complexe.
- 3) La population étudiée n'est probablement pas exactement représentative de la population IEI-CEM globale. Comme nous l'avons déjà évoqué il s'agit de patients ayant initié la démarche pour bénéficier d'une consultation avec un spécialiste de l'IEI-CEM ce qui entraîne un biais de recrutement. Nous pouvons donc penser que ces patients présentent potentiellement une forme plus sévère de cette affection. Cela aurait pour conséquence de surestimer les chiffres des prévalences des symptômes.
- 4) Certaines sous-populations de patients établies en fonction des antécédents médicaux présentent des faibles effectifs (inférieurs à 20 patients). Cela rend les résultats les concernant



difficilement interprétables pour conclure à un lien entre la présence d'une pathologie de ces sous-groupes et des différences de prévalence de certains symptômes attribués à l'IEI-CEM.

5) Au vu de la méthodologie de l'étude, nous avons effectué au cours de cette dernière un grand nombre d'analyses statistiques. Nous sommes par conséquent confronté à une inflation du risque α non négligeable. Cela implique la nécessité d'être prudent concernant les conclusions des résultats de recherche de la seconde partie de l'étude.



PERSPECTIVES ET CONCLUSION

L'IEI-CEM est une pathologie émergente basée sur des auto-diagnostic qui sont de plus en plus fréquents. Avec une prévalence estimée à ce jour à 5 % de la population générale, cette dernière risque de s'aggraver au fil des années du fait de l'augmentation continue des technologies (loi de Moore).

Il existe donc un impératif médical et de santé public d'accroître nos connaissances sur cette affection qui représente un réel défi sur le plan diagnostique et encore plus sur le plan thérapeutique. Chaque étude sur le sujet met en lumière certaines informations mais apportent également systématiquement de nouvelles questions.

Le manque de connaissances médicales sur l'IEI-CEM amène les patients sur la voie de l'autonomie thérapeutique afin de tenter de prendre en charge leur souffrance qui est bien réelle. Cela les pousse vers un manque de confiance envers le corps médical et une tendance à attribuer tous leurs maux à cette pathologie particulière.

Les données ressortant de notre étude, qui mériteraient d'être étudiée sur une population de patients plus importante afin de tirer de réelles conclusions, suggèrent que certains des symptômes attribués par les patients à l'IEI-CEM proviendraient de comorbidités. Le diagnostic et la prise en charge de ces dernières par la mise en place d'un plateau technique pluridisciplinaire de prise en charge des patients électrosensibles dans les CRPPE pourraient constituer une piste intéressante d'amélioration du parcours de soins des IEI-CEM.

Afin d'accroître les compétences d'une telle entreprise, l'embellissement des connaissances sur la pathologie par des études portant sur les personnalités hypersensibles ou les traitements antimigraineux présente un intérêt certain.



BIBLIOGRAPHIE

1. AVIS et RAPPORT de l'Anses relatif à l'expertise sur l'hypersensibilité électromagnétique (EHS) ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques (IEI-CEM) | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/avis-et-rapport-de-l-anses-relatif-%C3%A0-l%E2%80%99expertise-sur-l%E2%80%99hypersensibilit%C3%A9-%C3%A9lectromagn%C3%A9tique-ehs>
2. Palmquist E, Claeson A-S, Neely G, Stenberg B, Nordin S. Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health*. Mai 2014;217(4-5):427-34.
3. Van Dongen D, Smid T, Timmermans DR. Symptom attribution and risk perception in individuals with idiopathic environmental intolerance to electromagnetic fields and in the general population. *Perspect Public Health*. 1 mai 2014;134(3):160-8.
4. Radiofréquences P interministériel d'information sur les. Que sont les ondes radiofréquences? 2016. Disponible sur: <http://www.radiofréquences.gouv.fr/que-sont-les-ondes-radiofréquences-a1.html>
5. Lindén V, Rolfsen S. Video computer terminals and occupational dermatitis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1981;7(1):62-4.
6. Nilsen A. Facial rash in visual display unit operators. *Contact Dermatitis*. 1982;8(1):25-8.
7. Dieudonné M. Does electromagnetic hypersensitivity originate from nocebo responses? Indications from a qualitative study. *Bioelectromagnetics*. janv 2016;37(1):14-24.



8. Frick U, Rehm J, Eichhammer P. Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields – A randomized survey study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 1 janv 2002;205(5):353-60.
9. Electrical sensitivity: definition, epidemiology and management. GOV.UK. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/publications/electrical-sensitivity-definition-epidemiology-and-management>
10. Eltiti S, Wallace D, Zougkou K, Russo R, Joseph S, Rasor P, et al. Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics*. févr 2007;28(2):137-51.
11. Pall ML. Scientific evidence contradicts findings and assumptions of Canadian Safety Panel 6: microwaves act through voltage-gated calcium channel activation to induce biological impacts at non-thermal levels, supporting a paradigm shift for microwave/lower frequency electromagnetic field action. *Reviews on Environmental Health*. 1 mai 2015;30(2):99-116.
12. Ghezel-Ahmadi D, Engel A, Weidemann J, Budnik LT, Baur X, Frick U, et al. Heavy metal exposure in patients suffering from electromagnetic hypersensitivity. *Science of The Total Environment*. 15 janv 2010;408(4):774-8.
13. De Luca C, Raskovic D, Pacifico V, Thai JCS, Korkina L. The Search for Reliable Biomarkers of Disease in Multiple Chemical Sensitivity and Other Environmental Intolerances. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Juill 2011;8(7):2770-97.
14. Oftedal G, Straume A, Johnsson A, Stovner LJ. Mobile phone headache: a double blind, sham-controlled provocation study. *Cephalalgia*. mai 2007;27(5):447-55.
15. Wallace D, Eltiti S, Ridgewell A, Garner K, Russo R, Sepulveda F, et al. Do TETRA (Airwave) Base Station Signals Have a Short-Term Impact on Health and Well-Being? A



- Randomized Double-Blind Provocation Study. *Environ Health Perspect.* Juin 2010;118(6):735-41.
16. Hillert L, Savlin P, Levy Berg A, Heidenberg A, Kolmodin-Hedman B. Environmental illness – effectiveness of a salutogenic group-intervention programme. *Scand J Public Health.* 1 juill 2002;30(3):166-75.
17. Electrosensibilité / EHS. BBEMG - Belgian BioElectroMagnetics Group. Disponible sur: <https://www.bbemg.uliege.be/fr/electrosensibilite-ehs/>
18. Masson E. Outil de dépistage de l'intolérance environnementale idiopathique ou hypersensibilité chimique multiple. À propos de la traduction française du Quick Environmental Exposure Sensitivity Inventory (QEESI®). EM-Consulte. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/265082/outil-de-depistage-de-lintolerance-environnemental>
19. Rösli M, Moser M, Baldinini Y, Meier M, Braun-Fahrländer C. Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey. *International Journal of Hygiene and Environmental Health.* 1 janv 2004;207(2):141-50.
20. Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Langguth B, Rosner R, Hajak G, et al. Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psychological Medicine.* déc 2008;38(12):1781-91.
21. Hagström M, Auranen J, Ekman R. Electromagnetic hypersensitive Finns: Symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology.* 1 avr 2013;20(2):117-22.
22. Population selon le sexe et la catégorie socioprofessionnelle | Insee. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381478>



23. Schröttner J, Leitgeb N. Sensitivity to electricity – Temporal changes in Austria. *BMC Public Health*. 12 sept 2008;8(1):310.
24. Lorient M. Donner un sens à la plainte de fatigue au travail. *L'Année sociologique*. 2003;Vol. 53(2):459-85.
25. Savall A, Dieudonné M, De Lazzari M, Hassam R, Cathébras P. Un ou plusieurs syndromes somatiques fonctionnels ? Comparaison de l'état de santé de personnes fibromyalgiques et électro-hypersensibles. *La Revue de Médecine Interne*. 1 oct 2019;40(10):645-53.
26. Kleinjung T, Eichhammer P, Landgrebe M, Sand P, Hajak G, Steffens T, et al. Combined temporal and prefrontal transcranial magnetic stimulation for tinnitus treatment: A pilot study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1 avr 2008;138(4):497-501.
27. Jensen KB, Loitole R, Kosek E, Petzke F, Carville S, Fransson P, et al. Patients with Fibromyalgia Display Less Functional Connectivity in the Brain's Pain Inhibitory Network. *Mol Pain*. 1 janv 2012;8:1744-8069-8-32.
28. Flodin U, Seneby A, Tegenfeldt C. Provocation of electric hypersensitivity under everyday conditions. *Scand J Work Environ Health*. avr 2000;26(2):93-8.
29. Schooneveld H, Kuiper J. Electrohypersensitivity (EHS) in the Netherlands—A Questionnaire survey. 1 janv 2008;
30. Baliatsas C, van Kamp I, Hooiveld M, Yzermans J, Lebet E. Comparing non-specific physical symptoms in environmentally sensitive patients: Prevalence, duration, functional status and illness behavior. *Journal of Psychosomatic Research*. 1 mai 2014;76(5):405-13.
31. Watrin L, Nordin S, Szemerszky R, Wilhelm O, Witthöft M, Köteles F. Psychological models of development of idiopathic environmental intolerances: Evidence from longitudinal population-based data. *Environmental Research*. 1 mars 2022;204:111774.



32. Cullen MR. The worker with multiple chemical sensitivities: an overview. *Occup Med.* déc 1987;2(4):655-61.
33. Aron EN, Aron A. Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of Personality and Social Psychology.* 1997;73(2):345-68.
34. Aron EN, Aron A, Jagiellowicz J. Sensory processing sensitivity: a review in the light of the evolution of biological responsivity. *Pers Soc Psychol Rev.* août 2012;16(3):262-82.
35. Kato Y, Johansson O. Reported functional impairments of electrohypersensitive Japanese: A questionnaire survey. *Pathophysiology.* 1 avr 2012;19(2):95-100.
36. Schreier N, Huss A, Rösli M. The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Soz-Präventivmed.* 1 juill 2006;51(4):202-9.
37. Johansson A, Nordin S, Heiden M, Sandström M. Symptoms, personality traits, and stress in people with mobile phone-related symptoms and electromagnetic hypersensitivity. *Journal of Psychosomatic Research.* 1 janv 2010;68(1):37-45.
38. Akerstedt T. Psychosocial stress and impaired sleep. *Scand J Work Environ Health.* déc 2006;32(6):493-501.
39. Dupas D, Dagherne M-A. Syndrome d'intolérance aux odeurs chimiques (SIOC) : un diagnostic à ne pas manquer. *Épidémiologie, diagnostic, traitement. Revue des Maladies Respiratoires.* 1 févr 2013;30(2):99-104.
40. de Saussure P. La psychanalyse et la neuro-gastroentérologie au chevet des troubles fonctionnels digestifs. In *Analysis.* 1 mai 2021;5(1):68-77.



ANNEXE 1

Questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétique

Etude EPI

Questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétiques¹

Date du questionnaire :

Les données resteront confidentielles et seront conservées au sein de l'unité. Aucune information permettant de reconnaître un répondant ne sera diffusée à l'extérieur de l'unité sans l'accord explicite du répondant.

Données personnelles

Nom, prénom :

Pays de naissance :

Année de naissance :

Sexe : M F

Adresse :

.....

Tél : E-mail :

Statut marital

célibataire

marié ou cohabitant légal

divorcé

séparé

veuf

Nombre d'enfants :

Vivez-vous :

seul(e)

seul(e) avec enfant(s)

en couple

en couple avec enfant(s)

avec d'autre(s) personne(s) (ni conjoint, ni enfant)

en institution

¹ Les termes "champs électromagnétiques" sont entendus au sens large et comprennent les champs électriques, magnétiques et les ondes électromagnétiques ; les basses fréquences ainsi que les radiofréquences (notamment wifi, téléphone portable, antennes pour téléphone portable).

Imprimé le 24/04/2014- Unité de Psychoneuroendocrinologie -1/12



ANNEXE 1

 *Questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétique* 

Poids :

Taille :

Scolarité (diplôme reçu le plus élevé)

- Pas de diplôme
- Ecole primaire
- Ecole secondaire
- Etudes supérieures ou université

Statut professionnel

- étudiant
- travaillant
 - temps plein
 - temps partiel (... % ou heures par semaine)
 - travail posté ou de nuit

Si oui : horaire principal :

Occupation principale à titre de :

- salarié
- indépendant
- femme/homme au foyer
- à la recherche d'un emploi
- en congé de maternité
- en congé de maladie
- pré-pensionné/pensionné
- bénévole (..... heures par semaines)
- autre, précisez :

-Quelle est votre activité professionnelle actuelle (ou antérieure si vous avez cessé de travailler) ?
.....

Imprimé le 24/04/2014 - Unité de Psychoneuroendocrinologie - 2/12

ANNEXE 1

1. Liste des symptômes ressentis

De manière générale, dans quelle mesure avez-vous souffert des symptômes suivants au cours de la semaine précédente (y compris aujourd'hui) ?

Indiquez dans la dernière colonne si vous pensez que le symptôme ressenti est lié ou non aux champs électromagnétiques.

N	Symptômes	Non, pas du tout	Oui, un peu	Oui, moyennement	Oui, beaucoup	Oui, extrêmement	Pensez-vous que ce symptôme est lié à aux champs électromagnétiques ?
1	Allergies	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
2	Ankylose dans les bras et les doigts	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
3	Anxiété	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
4	Asthme	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
5	Ballonnement abdominal	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
6	Chaleur au niveau de la tête	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
7	Confusion	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
8	Difficultés de concentration	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
9	Difficultés respiratoires, incapacité à respirer profondément	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
10	Douleur à l'estomac ou aux intestins	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
11	Douleur dans le dos	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
12	Douleur thoracique, dans la poitrine	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
13	Douleur cardiaque	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
14	Douleur dans les membres, les articulations	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
15	Épuisement	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
16	Essoufflement	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
17	Faiblesse musculaire	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
18	Fatigue	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
19	Fourmillement sur le visage	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
20	Fourmillements dans les doigts	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
21	Froidur des pieds ou des mains	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
22	Gorge sèche, enrouée ou qui pique	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
23	Hypertension	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
24	Pression, chaleur ou douleur dans les oreilles,	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis
25	Irritations, tremblements, douleurs dans les yeux	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> sans avis

ANNEXE 1

N	Symptômes ressentis	Non, pas du tout	Oui, un peu	Oui, moyennement	Oui, beaucoup	Oui, extrêmement	Pensez-vous que ce symptôme est lié à aux champs électromagnétiques ?		
26	Lourdeur ou pression dans la tête	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
27	Malaise, inconfort	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
28	Maux de tête, migraines	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
29	Modification du goût, de l'odorat, mauvais goût dans la bouche	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
30	Nausées	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
31	Nervosité, irritabilité, déprime	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
32	Nez bouché ou qui coule	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
33	Palpitations	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
34	Perte d'appétit	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
35	Poitrine oppressée, sensation d'oppression	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
36	Problèmes de mémoire	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
37	Problèmes digestif	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
38	Respiration accélérée ou plus profonde	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
39	Rougeurs, irritation de la peau, démangeaisons ou picotements	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
40	Se sentir séparé(e) d'une partie de son corps, seulement partiellement présent	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
41	Sensation de déjà vu	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
42	Sensation d'être malade	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
43	Sensibilité accrue au bruit	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
44	Sifflement, bourdonnement, sonnerie dans les oreilles	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
45	Tension musculaire	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
46	Tension nerveuse	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
47	Toux sèche	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
48	Transpiration accrue, sueurs froides	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
49	Troubles du sommeil	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
50	Vertiges	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
51	Vision brouillée, floue	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
52	Autre, précisez.....	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis
53	Autre, précisez.....	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> sans avis

ANNEXE 1

2. Depuis trois mois, combien de jours par semaine (en moyenne) avez-vous ressenti des symptômes que vous pensez (sûrement ou peut-être) liés aux champs électromagnétiques ? (ne cochez qu'une case)

- Moins d'1 jour par semaine
- 1 jour par semaine
- 2 jours par semaine
- 3 jours par semaine
- 4 jours par semaine
- 5 jours par semaine
- 6 jours par semaine
- Tous les jours

3. Pouvez-vous décrire les plaintes qui ont motivé votre prise de contact avec notre unité ?

4. Quand cela a-t-il débuté ? Indiquez la saison et l'année (ex : automne 2013)

.....

5. Depuis ce moment, ces problèmes se sont-ils déjà interrompus pendant plus d'un mois ?

- Oui Non Je ne sais pas

Pourquoi, à votre avis ?

6. Pensez-vous que ces problèmes de santé sont liés à l'exposition aux champs électromagnétiques ?

- Oui Non Je me pose la question



ANNEXE 1



7. Comment sont apparus les symptômes que vous pensez liés aux champs électromagnétiques ?

à la suite d'un événement particulier, si oui, lequel ?

.....
.....

soudainement, du jour au lendemain, sans raison apparente

petit à petit, progressivement

8. Quel est le symptôme qui vous fait souffrir le plus ?

.....
.....

9. Dans quelle(s) situation(s), vos symptômes vous posent-ils le plus de problème ?

Au travail

A la maison

Dans mes loisirs

Lorsque je vais faire des courses

Lorsque je me promène en ville

Lorsque je me promène à la campagne

Autre, précisez

10. Quelles sont les circonstances ou situations dans lesquelles vos symptômes sont encore plus intenses (facteurs aggravants) ?

.....
.....
.....

11. Dans quelles conditions ressentez-vous moins ces symptômes ?

.....
.....
.....

ANNEXE 1

12. Vos symptômes ont-ils eu des conséquences sur les différents aspects de votre vie ?
Précisez avec quelle sévérité votre vie en est affectée en entourant le chiffre qui correspond à votre situation :

de 1=pas du tout de conséquence à 6=extrêmement conséquent

- vie personnelle	1	2	3	4	5	6
- vie familiale	1	2	3	4	5	6
- vie sociale (amis, etc.)	1	2	3	4	5	6
- vie affective, amoureuse	1	2	3	4	5	6
- vie professionnelle	1	2	3	4	5	6
- loisirs	1	2	3	4	5	6

13. Pouvez-vous décrire la conséquence la plus néfaste, la plus désagréable ?

.....

14. Vos symptômes ont-ils affecté votre bien-être ?

Entourez le chiffre qui correspond à votre situation :

1=pas du tout de conséquence à 6=extrêmement conséquent

1	2	3	4	5	6	<input type="checkbox"/> Pas d'avis
---	---	---	---	---	---	--

15. Pouvez-vous décrire ce que vous avez fait dans un premier temps pour essayer de comprendre ce qui vous arrive ?

.....

ANNEXE 1

16. Quel type d'institution ou de profession avez-vous consulté ?

Citez le type d'institution ou la profession de la personne que vous avez consultée.	Avec quel degré de satisfaction ?					
	1=pas du tout satisfait à 6=extrêmement satisfait					
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6

17. Si vous avez consulté un médecin pour vos symptômes,

-Combien de consultations avez-vous réalisées ?

-Quels tests ou examens ont été réalisés ?

.....

-Quel diagnostic a été posé par votre médecin à la suite de ces examens?

.....

-Quel conseil/traitement vous a été proposé ?

.....

-Quels conseils avez-vous suivis et cela a-t-il marché ?

.....

ANNEXE 1

18. Faites-vous partie d'une association qui s'intéresse aux effets sur la santé des champs électromagnétiques ?

Oui Non

Si oui, laquelle ?

.....

19. Indiquez la ou les actions que vous avez déjà effectuées pour comprendre ce qui vous arrive ou pour trouver une solution à votre problème.

Entourez le chiffre qui indique le mieux quelle en a été l'efficacité.

Action entreprise (ex. : débrancher un appareil, s'éloigner d'un lieu...)	Avec quel degré d'efficacité ?					
	1=pas du tout efficace à 6=extrêmement efficace					
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6

20. Quelle a été pour vous la solution la plus efficace ?

.....

21. Avez-vous aménagé votre situation de travail en raison de vos symptômes ?

Oui Non Pas concerné

Si oui, comment ? (ex : congé de maladie, temps partiel, écrans, etc)

.....



ANNEXE 1



22. Pensez-vous que vous êtes particulièrement sensible aux champs électromagnétiques (mettez une croix dans la case qui vous convient)

Pas du tout | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Extrêmement

23. Vous qualifieriez-vous d'électrosensible ou d'hypersensible à l'électricité?

- Oui Non Je ne sais pas

Si oui, par qui ou comment avez-vous appris que cela existait ?

.....

24. A quel degré de gravité estimez-vous les symptômes de votre électrosensibilité ?

- Faible à modéré ou inconfort occasionnel. Peu ou pas de changement dans ma vie quotidienne
 Inconfort significatif. Je ne peux participer à la plupart des activités sans quelques modifications
 Fortes limitations de ma capacité à participer à la plupart des activités
 Je suis généralement incapable de travailler
 Je suis incapable de sortir de chez moi
 Je ne suis pas concerné par cette question

25. D'autres membres de votre entourage présentent-ils le même problème ?

- Oui Non

Si oui, précisez s'il s'agit de voisins, de parents, enfants ou autre :

.....
.....

26. Etes-vous particulièrement inquiet(e) des effets sur la santé des champs électromagnétiques

- Oui Non

Si oui, parce que :

.....
.....

ANNEXE 1

27. A quelle(s) source(s) de champ électromagnétique pensez-vous être sensibles ? Pour chacune de ces sources d'exposition, pouvez-vous préciser votre estimation de votre degré de sensibilité et d'évitement de ces expositions ?

Indiquez le type de source	Sensibilité particulière	Degré d'évitement
	0=pas du tout sensible à 5=extrêmement sensible	0=je n'évite pas du tout à 5=j'évite toujours
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

28. Quelle est la source dont vous pensez qu'elle déclenche systématiquement un inconfort ?

.....

29. Les sensations que vous ressentez lorsque vous pensez être exposé(e) à des champs électromagnétiques apparaissent :

- immédiatement
- après quelques minutes
- après quelques heures
- la nuit suivante
- autre, précisez

30. Les sensations que vous ressentez lorsque vous pensez être exposé à des champs électromagnétiques disparaissent :

- immédiatement après l'arrêt de l'exposition ou l'éloignement de la source
- quelques minutes après l'arrêt de l'exposition ou l'éloignement de la source
- quelques heures après l'arrêt de l'exposition ou l'éloignement de la source
- la nuit suivant l'arrêt de l'exposition ou l'éloignement de la source
- autre, précisez



ANNEXE 1

Université de Liège  *Questionnaire sur les plaintes relatives aux champs électromagnétique* 

31. Ces sensations persistent en l'absence de toute exposition

Oui Non

32. Avez-vous des commentaires à ajouter ?

Imprimé le 24/04/2014 - Unité de Psychoneuroendocrinologie - 12/12

ANNEXE 2

Antécédents	n	%
Syndrome anxio-dépressif	33	24,8
SIOC	32	24,1
Troubles musculo-squelettique	12	9,0
Hypothyroïdie	11	8,3
Eczéma	11	8,3
Fibromyalgie	9	6,8
Migraines	9	6,8
Burnout	8	6,0
Asthme	7	5,3
Cancer du sein	7	5,3
Hypertension	7	5,3
Syndrome de fatigue chronique	7	5,3
Syndrome de l'intestin irritable	6	4,5
Traumatisme crânien	6	4,5
Spondylarthrite ankylosante	4	3,0
Glaucome	4	3,0
Maladie de Lyme	4	3,0
Diabète	4	3,0
Tuberculose	3	2,3
Dyslipidémie	3	2,3
Thrombose veineuse profonde	3	2,3
SAHOS	3	2,3
Reflux gastro-œsophagien	3	2,3
Maladie cœliaque	3	2,3
Anémie	2	1,5
Hernie hiatale	2	1,5
Insuffisance cardiaque	2	1,5
Endométriose	2	1,5
Epilepsie	2	1,5
Syndrome de Raynaud	2	1,5
Tachycardie	2	1,5
Méningite virale	1	0,8
Tremblements essentiels	1	0,8
Cholestéaome	1	0,8
Acné rosacé	1	0,8
Boulimie	1	0,8
Carcinome basocellulaire	1	0,8



ANNEXE 2

Antécédents	n	%
Maladie de Menière	1	0,8
Psoriasis	1	0,8
Neuropathie tomaculaire	1	0,8
Infarctus du myocarde	1	0,8
Hépatite B	1	0,8
Syndrome de Gougerot-Sjögren	1	0,8
Algoneurodystrophie	1	0,8
Cancer du poumon	1	0,8
Cécité	1	0,8



ANNEXE 3

Symptômes	n	%	Intensité moyenne (/4)
Asthénie	119	89,5	3,0
Troubles du sommeil	115	86,5	3,0
Troubles de la concentration	112	84,2	2,8
Troubles de la mémoire	111	83,5	2,7
Epuisement	109	82,0	2,9
Lourdeur crânienne	109	82,0	3,0
Nervosité, irritabilité	109	82,0	2,7
Céphalées	105	78,9	2,8
Malaise, inconfort	100	75,2	2,6
Hyperacousie	98	73,7	2,9
Anxiété	97	72,9	2,5
Sensation de chaleur crânienne	97	72,9	2,6
Douleur articulaire	97	72,9	2,5
Tension nerveuse	94	70,7	2,5
Troubles digestifs	93	69,9	2,3
Troubles dermatologiques	93	69,9	2,5
Acouphènes	91	68,4	2,9
Vertiges	91	68,4	2,4
Douleur dans les yeux	90	67,7	2,4
Palpitations	88	66,2	2,3
Ballonnement abdominal	87	65,4	2,3
Faiblesse musculaire	87	65,4	2,4
Sensation de confusion mentale	86	64,7	2,5
Sensation d'oppression	86	64,7	2,2
Douleur dans le dos	84	63,2	2,4
Douleur dans les oreilles	83	62,4	2,7
Tension musculaire	83	62,4	2,4
Essoufflement	82	61,7	2,2
Froideur des extrémités	82	61,7	2,5
Paresthésies dans les doigts	80	60,2	2,8
Vision floue	80	60,2	2,4
Dyspnée	79	59,4	2,2
Douleur abdominale	79	59,4	2,3
Irritation de la gorge	70	52,6	2,2
Rhinite	69	51,9	2,1
Sensation d'être malade	69	51,9	2,5
Nausées	66	49,6	2,0
Ankylose	60	45,1	1,9
Allergie	59	44,4	2,4



ANNEXE 3

Symptômes	n	%	Intensité moyenne (/4)
Douleur thoracique	58	43,6	2,1
Paresthésies sur le visage	55	41,4	2,1
Modification goût/odorat	55	41,4	2,0
Douleur cardiaque	52	39,1	2,0
Transpiration accrue	52	39,1	2,4
Polypnée	51	38,3	2,0
Toux sèche	46	34,6	2,0
Perte d'appétit	42	31,6	1,7
Sensation séparation du corps	42	31,6	2,4
Sensation de déjà vu	31	23,3	1,9
Hypertension	29	21,8	2,0
Asthme	12	9,0	2,0



UNIVERSITÉ DE NANTES

Vu, le Président du Jury,

[Empty box for signature of the Jury President]

Professeur Pierre-Antoine GOURRAUD

Vu, le Directeur de Thèse,

[Empty box for signature of the Thesis Director]

Docteur Dominique TRIPODI

Vu, le Doyen de la Faculté,

[Empty box for signature of the Dean of the Faculty]

Professeur Pascale JOLLIET



NOM : FOURNEAU

PRENOM : Guérric

Titre de Thèse : INTOLÉRANCE ENVIRONNEMENTALE IDIOPATHIQUE AUX CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES : ANALYSE DES DONNÉES SOCIODEMOGRAPHIQUES, PROFESSIONNELLES ET SÉMIOLOGIQUES DES PATIENTS DIAGNOSTIQUÉS AU CHU DE NANTES DE 2019 À 2020

RESUME

L'impact potentiel de l'exposition aux CEM est une des thématiques récurrentes de la médecine environnementale. L'IEI-CEM toucherait actuellement 5 % de la population générale avec des diagnostics en constante augmentation au fil des années.

Nous avons conduit une étude rétrospective exploratoire monocentrique au sein du CRPPE du Nantes sur 133 patients diagnostiqués IEI-CEM entre 2019 et 2020 afin d'étudier cette population reçue en consultation dans notre service.

Nous avons retrouvé des données sociodémographiques en accord avec les données actuelles de la littérature scientifique avec un âge moyen au moment du diagnostic de 54 ans et une majorité féminine. Les professions intermédiaires et les employés sont les CSP les plus représentées.

Nous avons porté un intérêt particulier aux comorbidités présentées par les patients. Elles sont dominées principalement par les syndrome anxio-dépressifs et les SIOC mais nous retrouvons également de manière non négligeable des pathologies comme des eczémas, des fibromyalgies, des migraines ou encore des burnouts.

Les tableaux cliniques sont dominés par une forte prévalence d'asthénie, de troubles du sommeil, de troubles de la concentration ou de troubles de la mémoire. Les céphalées sont le symptôme décrit le plus souvent comme le plus problématique pour les patients.

Des profils sémiologiques ont alors pu être établis en fonction des antécédents des patients IEI-CEM. Certains symptômes attribués par les patients à l'IEI-CEM au cours d'un auto-diagnostic, proviendrait davantage de comorbidités justifiant une prise en charge pluridisciplinaire de ces patients.

MOTS-CLES

Hyperélectrosensibilité, électrosensibilité, IEI-CEM, EHS, champs électromagnétiques, CEM, Centre Régionale de Pathologies Professionnelles et Environnementales, CRPPE