HAL open science

Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique ?

Marc Toutain

▶ **To cite this version:**

Marc Toutain. Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique ?. Education. Normandie Université, 2023. Français. ⟨NNT : 2023NORMC250⟩. ⟨tel-04431511⟩

HAL Id: tel-04431511

https://theses.hal.science/tel-04431511v1

Submitted on 1 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Autorisation HAL

HAL Authorization

Normandie Université

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

THÈSE

Pour obtenir le diplôme de doctorat

Spécialité **SCIENCES ET TECHNIQUES DES ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES**

Préparée au sein de l'**Université de Caen Normandie**

Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique ?

Présentée et soutenue par

MARC TOUTAIN

Thèse soutenue le 15/11/2023

devant le jury composé de :

MME GENEVIEVE CABAGNO	Professeur des universités - UNIVERSITE DE HAUTE BRETAGNE RENNES 2	Rapporteur du jury
M. GAUTIER ZUNQUIN	Maître de conférences HDR - Université de Pau et des Pays de l'Adour	Rapporteur du jury
M. FABIAN GUENOLE	Professeur des universités PraticienHosp - Université de Caen Normandie	Membre du jury
MME PASCALE LECONTE	Maître de conférences - Université de Caen Normandie	Membre du jury
MME MURIELLE GARCIN	Professeur des universités - UNIVERSITE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIE	Président du jury
M. ANTOINE GAUTHIER	Professeur des universités - Université de Caen Normandie	Directeur de thèse

Thèse dirigée par **ANTOINE GAUTHIER** (Mobilités : vieillissement, pathologie, santé - COMETE)

ED 497 NBISE
Normande de Biologie Intégrative, Santé, Environnement

COMETE
UMR 1075 UNICAEN / INSERM

Normandie Université

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

THESE

Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique ?

Pour obtenir le diplôme de doctorat

Spécialité SCIENCES ET TECHNIQUES DES ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES

Préparée au sein de l'Université de Caen Normandie

Présentée et soutenue par

MARC TOUTAIN

Thèse soutenue le 15/11/2023 devant le jury composé de		
MME GENEVIEVE CABAGNO	Professeur des universités, Université Rennes 2	Rapporteur du jury
M. GAUTIER ZUNQUIN	Maître de conférences HDR, Université de Pau et des Pays de l'Adour	Rapporteur du jury
MME MURIELLE GARCIN	Professeur des universités, UNIVERSITE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIE	Membre du jury
M. FABIAN GUENOLE	Professeur des universités PraticienHosp, Université de Caen Normandie	Membre du jury
MME PASCALE LECONTE	Maître de conférences, Université de Caen Normandie	Co-encadrante de thèse
M. ANTOINE GAUTHIER	Professeur des universités, Université de Caen Normandie	Directeur de thèse

Thèse dirigée par Antoine GAUTHIER (Mobilités : vieillissement, pathologie, santé – COMETE) et co-encadrée par Pascale LECONTE (Mobilités : vieillissement, pathologie, santé – COMETE)

ED 497 NBISE
Normande de Biologie Intégrative, Santé, Environnement

COMETE
UMR 1075 UNICAEN / INSERM

Résumé

Les troubles du comportement alimentaire (TCA) sont des maladies psychiatriques qui se manifestent par des comportements extrêmes vis-à-vis de l'alimentation, altérant la santé mentale et physique. Il s'agit de troubles complexes et la littérature présente des manques importants, notamment en ce qui concerne le rôle de l'activité physique (AP) dans l'émergence et l'amélioration de leur prise en charge. Cette thèse répond à la problématique liée à l'AP comme facteur de risque de TCA et comme levier thérapeutique, au travers de quatre études.

Les études 1 et 2 s'intéressent aux facteurs de risque de TCA et aux facteurs protecteurs de l'émergence des TCA. Ces études sont des enquêtes à grande échelle auprès d'adolescents et d'étudiants utilisant une méthode d'analyse prédictive (*machine learning*). Ces études confirment la majeure partie des facteurs de risque et protecteurs les plus étayés par la littérature et permet d'en identifier des nouveaux dont certains sont en lien avec l'AP. Notamment, les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps, qui constitue le facteur de risque le plus important des deux études sur le sujet.

Les études 3 et 4 sont des études interventionnelles et s'intéressent aux effets d'une prise en charge en activité physique adaptée (APA) auprès de patientes souffrant de TCA. L'étude 3 montre que la pratique du yoga permet d'améliorer la conscience intéroceptive, les symptômes principaux des TCA et l'anxiété. L'étude 4 montre que la pratique de yoga et de renforcement musculaire de type excentrique permet d'améliorer la force et l'endurance musculaire du tronc ainsi que le sommeil. L'étude 4 valide également la faisabilité et l'acceptabilité de la visio-conférence pour dispenser un programme d'APA auprès de patientes adolescentes souffrant de TCA.

Les avancées de cette thèse permettent de répondre à des manques de la littérature et d'envisager des perspectives dans le cadre de la prévention primaire et secondaire des TCA ainsi que dans la recherche scientifique.

Mots clés : troubles du comportement alimentaire, anorexie mentale, activité physique, facteurs de risque/protecteurs, yoga, renforcement musculaire, santé mentale, condition physique, rythme veille/sommeil, machine learning.

Physical activity and eating disorders: risk factor or therapeutic lever?

Abstract

Eating disorders (ED) are psychiatric illnesses that manifest themselves in extreme eating behaviors, impairing mental and physical health. These are complex disorders and the literature presents significant gaps, particularly regarding the role of physical activity (PA) in the emergence and improvement of their management. This thesis addresses the issue linked to PA as a risk factor in the emergence of ED and as a therapeutic lever in ED treatment, through four studies.

Studies 1 and 2 focus on risk and protective factors in the emergence of ED. These studies are large-scale surveys addressed to adolescents and students using a predictive analysis method (machine learning). These studies confirm the majority of risk and protective factors well supported by literature, and allow to identify new ones, some of which are linked to PA. In particular, motivations for practicing PA linked to appearance and body weight, which constitute the most important risk factor in the two studies.

Studies 3 and 4 are interventional studies and focus on the effects of adapted physical activity (APA) in the treatment of patients suffering from an ED. Study 3 shows that practicing yoga improves interoceptive awareness, the main symptoms of ED and anxiety. Study 4 shows that the practice of yoga and eccentric muscle strengthening improves muscular strength and endurance as well as sleep. Study 4 also validates the feasibility and acceptability of videoconferencing to deliver an APA program to adolescent patients suffering from AN.

The advances in this thesis make it possible to respond to gaps in the literature and to consider perspectives in the context of primary and secondary prevention of ED as well as in scientific research.

Keywords: eating disorders, anorexia nervosa, physical activity, risk/protective factors, yoga, muscle strengthening, mental health, physical condition, sleep/wake rhythm, machine learning.

Remerciements

Je suis reconnaissant envers l'ensemble de mon jury de thèse, la Professeure Geneviève Cabagno, le Docteur Gautier Zunquin, la Professeure Murielle Garcin et le Professeur Fabian Guénolé. C'est un réel honneur pour moi que vous ayez accepté de consacrer du temps pour juger mon travail, je vous en remercie sincèrement et vous témoigne toute ma gratitude et mon respect.

Je souhaite remercier Damien Davenne, ancien directeur du laboratoire COMETE, pour m'avoir accueillie en thèse dans ce prestigieux laboratoire, et d'avoir réussi à me transmettre une partie de sa passion sur le sommeil dans la recherche.

Je tiens à remercier Thomas Fréret, directeur du laboratoire COMETE, et Gaëlle Quarck, co-directrice du laboratoire COMETE, pour m'avoir fait confiance et m'avoir soutenu à bien des égards. Petit bonus pour Gaëlle qui a toujours été à l'écoute et dont la porte est toujours ouverte, dont le canapé est confortable et les bonbons sont toujours à portée de pancréas. Merci pour ces moments inoubliables qui seront encore nombreux je l'espère.

Pascale et Antoine, vous m'avez beaucoup transmis, directement et indirectement, de votre savoir scientifique et technique, mais aussi sur ce monde particulier de la recherche et de l'enseignement supérieur. Merci de me pousser à en faire plus tout en me laissant maître de mon propre travail. Cette aventure se termine mais je suis persuadé que d'autres sont à venir et cette perspective me réjouit. Pascale, après tout, c'est avec toi que tout a commencé, depuis le master et cette proposition de travailler sur l'anorexie mentale, en binôme avec Pierre. Merci de m'avoir fait cette proposition sans laquelle je n'en serais peut-être pas là aujourd'hui. Et ce n'est pas fini car on a quelques papiers à rédiger ensemble ! Merci pour ta rigueur, tes enseignements et ton encadrement qui m'ont permis d'exploiter toujours un peu plus mon potentiel. Antoine, toi que je connaissais bien peu en me lançant dans cette aventure, je suis à présent ravi de mieux te connaitre. Ta constance et ta stabilité dans la tempête m'ont permis de tenir bon et de relativiser dans de nombreux moments critiques. Merci pour ta bienveillance et ta gentillesse qui m'ont réconforté quand l'incompréhension et l'effarement prenait place dans ce travail de thèse. Et surtout, merci pour ta confiance et ton soutien qui m'ont permis d'avoir foi en moi, d'être lucide et de prendre mon avenir en main.

Je tiens à remercier tous les membres de l'UFR STAPS, et plus particulièrement Laure, Fabrice, Nicolas et Catherine, avec qui j'ai eu l'occasion de travailler plus étroitement.

Merci également à l'équipe de l'Unité spécialisée des Troubles des Conduites Alimentaires du département de psychiatrie et d'addictologie du CHU Paul-Brousse qui m'a accueilli et qui accepte de collaborer sur l'étude Hatha Santé TCA. Un remerciement plus spécial pour Anne-Laure qui est la première concernée par cette étude mais aussi parce que ces moments et ces échanges avec toi qui m'ont plus aidé que tu ne le crois.

Toute ma gratitude au service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent du CHU de Caen Normandie. Plus particulièrement, merci à vous, Fabian, Marine et Delphine, de vous être lancés dans l'étude APAREXIM Pilot. J'espère que nous pourrons continuer à développer d'autres études similaires et passer d'autres bons moments ensemble.

Merci à tous les participants et participantes qui ont effectué nos quatre études.

Merci à mes correcteurs d'orthographes et de syntaxe, Emma, Adela, Stéphane, Julien, Lucie, Vincent et Paul.

Merci à tous les membres du laboratoire COMETE, mention spéciale pour Olivier, Nadège, Pierre, et Elpidio, avec qui j'ai passé des moments forts sympathiques.

Merci à tous mes amis, qui m'ont soutenu, encouragé et toujours témoigné une indéfectible confiance dans ce projet de thèse. Mention spéciale à toi Julien, ton enthousiasme et ton excitation contagieuse sur le doctorat avec un grand « D » m'ont porté et poussé à faire plus et faire mieux.

Merci à toute ma famille et ma belle-famille, surtout à mes parents, qui ont toujours eu confiance en moi et qui m'ont laissé voler de mes propres ailes tout en veillant à ce que tout aille bien pour moi. Merci aussi à toi Matthieu, mon grand frère, tu as a rapidement fait entrer la science et le doctorat dans ma vie en devenant Docteur toi-même. Mais aussi en m'accueillant en stage dans ton labo, juste à côté de l'endroit où, quelques temps plus tard, j'allai trouver ma voie.

Jordy, merci pour tes conseils et toutes ces discussions sur la vie de doctorant, tu m'as aidé à relativiser et tu as nourri mes réflexions. Et mine de rien, tu as été un exemple dans mon entourage, tu m'as inspiré et montré la voie du doctorat.

Romain et Lucille, merci d'être toujours là, à l'écoute, à m'épauler et à rendre ma vie meilleure. Merci pour ces moments en Savoie, où le télétravail était bien plus plaisant avec la neige et les montages plutôt qu'avec le gris et la pluie. Et merci à Juju, de m'avoir accompagné et de m'accompagner, pour toujours et à jamais.

Antoine (junior) et Victoria, merci pour ces moments de complicité et d'échange qui m'ont permis de décompresser mais aussi de relativiser, d'avancer et d'évoluer. Vous êtes fantastiques et des modèles pour moi !

Mon cher Jérémy, je suis très heureux de te connaitre et que tu sois venu faire ces deux années à COMETE. Ta générosité, ta passion, ta patience et ta pédagogie m'ont permis d'apprendre et d'utiliser cet outil magnifique qu'est le *machine learning*. J'ai l'impression que c'est le destin qui t'a posé sur ma route pour bifurquer tout juste au bon moment avant de faire les bonnes vieilles statistiques du siècle dernier. Au-delà de ça, tu es quelqu'un d'incroyable et d'exceptionnel, je suis très heureux que tu sois mon ami et que l'on travaille ensemble, la suite sera prometteuse j'en suis certain.

Anne-Lise et Emma, mes choinchoins. Merci d'être vous, d'être là, la vie est tellement plus incroyablissime depuis qu'on fait littéralement plein de trucs ensemble, en passant par les simples pauses café, aux fêtes de la science, aux articles de vulgarisation, aux appels à projet, aux chapitres d'ouvrage, aux anniversaires, aux longues soirées de travail, aux congrès, à la tradition des restaurants, aux potins, aux craquages et aux lancers de projectiles en tout genre dans la salle des docs'. Vous avez illuminé mon doctorat et m'avez inspiré de tant de manière par vos deux personnalités si uniques au monde. Ça s'arrête toujours à un moment, mais qu'est-ce que c'était bien, et puis, je suis sûr que ça recommencera d'une manière ou d'une autre ! Vous êtes vraiment des bons gens, ne changez rien, je vous aime fort.

Gaspard, mon fils, si un jour tu lis ces lignes tu auras bien grandi. Merci d'être venu au monde pendant ces années intenses, tu es une source d'inspiration constante pour moi et tu as le don pour me remettre les pieds sur terre. Tu m'auras accompagné dans de nombreuses pensées durant ce fastidieux travail. Merci d'avoir été mon rayon de soleil, de m'avoir donné le sourire au réveil et quand je rentrais du labo.

Marion, je pourrais écrire toute une thèse sur toi et sur le rôle que tu as joué dans l'aboutissement de ce travail. Tu es la première personne à m'avoir montré qu'on pouvait faire

des études avec plaisir et aimer son métier. Sans toi, je n'aurais jamais commencé STAPS et je n'aurais jamais commencé un doctorat, et je ne vivrais pas une vie aussi exceptionnelle et épanouissante, sur tous les aspects. Pendant ces quatre années nous avons vécu des événements décisifs dans une vie, appartement, mariage, voyage, enfant, maison et thèse, ça fait beaucoup en peu de temps. Malgré tout, tu as été d'un soutien indéfectible dans cette aventure et tu as su trouver les mots pour me rassurer, me remettre en selle et repousser mes limites. J'avance en confiance tous les jours car je sais que je peux compter sur ton énergie, ta patience, sur ton courage et ton amour. Merci d'avoir été aussi patiente, merci pour toutes tes attentions au quotidien et merci de m'avoir appelé en visio tous les soirs avec Gaspard. Merci d'être là, grâce à toi je rentre chez nous avec le sourire et la sérénité, dans un foyer où je suis heureux. Je réalise que la réponse à la question « Mais comment tu fais pour pas stressé avec tout ça ? », finalement c'est simple, c'est grâce à toi, mon épouse, la femme de ma vie. Je t'aime.

Avant-propos

Ce travail de thèse a été réalisé au sein du laboratoire COMETE (UMR-S 1075 INSERM/Unicaen) dans l'axe de recherche du projet 1 du laboratoire: Remédiation par l'activité physique, rythme biologique.

Ce travail a donné lieu à des publications et à des communications dans le cadre de congrès nationaux et fera l'objet de publications à venir.

Publications dans des revues indexées

Toutain, M., Gauthier, A., & Leconte, P. (2022). Exercise therapy in the treatment of anorexia nervosa : Its effects depending on the type of physical exercise—A systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, *13*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2022.939856

Toutain, M., Leconte, P., & Dosseville, F. (2018). Risque de TCA et pratique physique chez les étudiants en STAPS. *Science & Sports*, *33*, S40. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.03.064

Communications orales à des congrès scientifiques (6 présentations orales, 2021 à 2023)

Toutain, M., Gauthier, A., Lalande, L., Hamon-Marie, M., Nimal, D., Guénolé, F., & Leconte, P. (2023, octobre 31). *Eccentric resistance training and yoga program supervised by videoconferencing in adolescents with anorexia nervosa : The APAREXIM-Pilot randomized controlled clinical*. 20ème congrès international de l'ACAPS (Association des Chercheurs en Activité Physique et Sportive), Université de Reims, France. https://www.researchgate.net/Eccentric_resistance_training_and_yoga_program_supervised_by_videoconferencing_in_adolescents_with_anorexia_nervosa_the_APAREXIM-Pilot_randomized_controlled_clinical

Toutain, M., Gauthier, A., Lalande, L., Hamon-Marie, M., Nimal, D., Fabian Guénolé, & Leconte, P. (2023, juin 6). *Acceptability of an adapted physical activity program supervised by videoconferencing in adolescents with anorexia nervosa : A pilot study.* 6e Journée Normande de Recherche Biomédicale, Université de Caen Normandie, France. https://www.researchgate.net/Acceptability_of_an_adapted_physical_activity_program_supervised_by_videoconferencing_in_adolescents_with_anorexia_nervosa_a_pilot_study

Toutain, M., Leconte, P., Lefort-Besnard, J., & Gauthier, A. (2023, mars 30). *Etude APPETIT : Adolescents, Pratiques Physiques Et Troubles du comportement alImenTaire*. 21éme Journées d'Études Francophones en Activité Physique Adaptée (JEFAPA), Université de Nantes, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14951.11680

Toutain, M., Leconte, P., & Gauthier, A. (2022, juin 1). *Eating disorders risk factors and physical activity in an adolescent community sample. A machine learning analysis*. Journées de l'Ecole Doctorale Normande de Biologie Intégrative, Santé, Environnement (JED nBISE), Université de Caen Normandie, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29539.84006

Toutain, M., Leconte, P., Dosseville, F., & Gauthier, A. (2021, octobre 28). *Relation between eating disorders, physical activity and psychological disturbances in sport sciences students*. 19ème congrès international de l'ACAPS (Association des Chercheurs en Activité Physique et Sportive), Université de Montpellier, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10893.20968

Toutain, M., Gauthier, A., Margas, N., Gautier, Z., Bessot, N., Quarck, G., Ritz, L., & Leconte, P. (2021, juin 10). *Implementing videoconferencing physical activity program for patients with anorexia nervosa : A pilot study. Oral presentation*. Journées d'études de la Société Française de Psychologie du Sport (SFPS), Université de Brest, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23895.55207

Communications affichées à des congrès scientifiques (*7 posters, 2017 à 2023*)

Toutain, M., Leconte, P., & Gauthier, A. (2023, juillet 6). *Effect of Hatha yoga in patients with eating disorders : A clinical study.* 28th Annual Congress of the European College of Sport Science, Palais des congrès, Paris, France. https://www.researchgate.net/publication/370445442_Effect_of_Hatha_yoga_in_patients_with_eating_disorders_a_clinical_study

Toutain, M., Leconte, P., & Gauthier, A. (2023, avril 6). *The role of psychological factors and physical activity in eating disorders in a student community sample.* Journées de l'Ecole Doctorale Normande de Biologie Intégrative Santé et Environnement - 25ème édition, Université de Rouen Normandie, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16179.91688

Toutain, M., Moscone, A.-L., Leconte, P., & Gauthier, A. (2022b, juin 10). *Interoceptive awareness and yoga in eating disorders outpatients : A preliminary descriptive analysis.* 5ème Journée

Normande de Recherche Biomédicale, Université de Rouen Normandie, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19276.90246

Toutain, M., Moscone, A.-L., Leconte, P., & Gauthier, A. (2022, juin 8). *Interoceptive awareness and yoga in patients with eating disorder : A preliminary descriptive analysis.* 1st - International Motion Thickness Workshop, Université de Caen Normandie, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19473.51042

Toutain, M., Leconte, P., Martin, T., & Gauthier, A. (2021, mai 27). *Troubles du sommeil dans l'anorexie mentale : Une place pour la recherche en APA*. 20éme Journées d'Etudes Francophones en Activités Physiques Adaptées, Université de Caen Normandie, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32360.80644/1

Toutain, M., & Leconte, P. (2017, octobre 31). *The role of yoga in the treatment of Anorexia Nervosa*. 17e congrès international de l'ACAPS, Université de Bourgogne, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31862.75842

Toutain, M., & Leconte, P. (2017, juin 9). *Développement d'un programme d'Activité Physique Adaptée auprès de patientes souffrant d'anorexie mentale, et évaluation de ses effets sur la condition physique et la santé mentale*. 3eme congrès National des Professionnels des Activités Physiques Adaptées (CNP-APA), Université de Bobigny, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35218.20168

Diffusion du savoir - vulgarisation scientifique :

(**en cours d'édition**) **Toutain, M.**, Gauthier, A. & Leconte, P. (2023). *Soigner l'anorexie par l'activité physique adaptée* (https://theconversation.com/)

14 octobre 2023 : Conférence grand publique pour la fête de la science, « "Du sport toi ? Tu es bien assez maigre pour ne pas en faire non ?" Troubles alimentaires et sport, à la croisée des chemins » https://www.unicaen.fr/evenement/du-sport-toi-tu-es-bien-assez-maigre-pour-ne-pas-en-faire-non-troubles-alimentaires-et-sport-a-la-croisee-des-chemins-fete-de-la-science-2023/

7 octobre 2023 : Conférence grand publique pour la fête de la science, « Le sport est-il bon pour la santé ? » https://www.unicaen.fr/evenement/le-sport-est-il-bon-pour-la-sante-fete-de-la-science-2023/

Toutain, M., & Marais, A.-L. (2022, novembre 23). *Le yoga modifie le cerveau et améliore la santé mentale*. The Conversation. http://theconversation.com/le-yoga-modifie-le-cerveau-et-ameliore-la-sante-mentale-195064

Milot, E., & **Toutain, M.** (2022, octobre 12). *La qualité du sommeil diminue avec l'âge : Pourquoi, et comment l'améliorer ?* The Conversation. http://theconversation.com/la-qualite-du-sommeil-diminue-avec-lage-pourquoi-et-comment-lameliorer-191645

Octobre 2021 & 2022 : Responsable d'atelier, organisateur et représentant du laboratoire COMETE lors des éditions 2021 et 2022 de la fête de la science et du village des sciences en Normandie.

Table des matières

Résumé....2
Abstract....3
Remerciements....4
Avant-propos....8
Table des matières....12
Liste des figures....16
Liste des tableaux....19
Introduction générale....20
I Cadre théorique - les troubles du comportement alimentaire....24
I.1 Critères diagnostiques des TCA....25
I.1.1 Anorexie mentale....25
I.1.2 Boulimie nerveuse....27
I.1.3 Trouble d'accès hyperphagique....29
I.1.4 Autres troubles du comportement alimentaire spécifiés et non-spécifiés....31
I.1.5 Résumé....34
I.2 Facteurs de risque et facteurs protecteurs des TCA....35
I.2.1 Facteurs au potentiel de risque élevé....40
I.2.2 Facteurs au potentiel de risque modéré....44
I.2.3 Facteurs au potentiel de risque faible....47
I.2.4 Facteurs au potentiel de risque non-spécifié....48
I.2.5 Facteurs protecteurs des TCA....51
I.2.6 Résumé....52
I.3 Conséquences des TCA....53
I.3.1 Troubles psycho-affectifs et cognitifs....53
I.3.2 Altérations du sommeil et troubles physiologiques....58
I.3.3 Résumé....63
I.4 Prise en charge des TCA....64
I.4.1 L'activité physique adaptée dans les TCA....65
I.4.2 L'activité physique adaptée dans la prise en charge de l'anorexie mentale....67
I.4.3 Résumé....96
II Problématiques de thèse....97
III Contribution personnelle partie I – Activité physique et développement des TCA....99
III.1 L'étude APPETIT et l'étude STUDEAT....100
III.1.1 Hypothèses....101

III.1.2 Méthodologie transversale aux études APPETIT et STUDEAT 103
III.2 Étude 1 – APPETIT.....124
III.2.1 Résultats.....124
III.2.2 Discussion.....136
III.2.3 Conclusion 146
III.3 Etude 2 - STUDEAT 148
III.3.1 Résultats.....148
III.3.2 Discussion.....166
III.4 Conclusion.....177
IV Contribution personnelle partie II – L'activité physique adaptée dans la prise en charge des TCA 178
IV.1 L'étude « Hatha Santé TCA » et l'étude « APAREXIM Pilot » 179
IV.1.1 L'intérêt du yoga 180
IV.1.2 L'intérêt de l'AP en résistance avec une modalité de contraction en excentrique 184
IV.1.3 L'intérêt de la visio-conférence.....186
IV.2 Étude 3 – Hatha Santé TCA.....187
IV.2.1 Objectifs 187
IV.2.2 Hypothèses.....187
IV.2.3 Matériels et méthodes.....187
IV.2.4 Recueil et analyse des données.....189
IV.2.5 Analyse statistique 190
IV.2.6 Résultats.....190
IV.2.7 Discussion.....193
IV.2.8 Conclusion 197
IV.3 Étude 4 – APAREXIM Pilot 198
IV.3.1 Objectifs 198
IV.3.2 Hypothèse principale 198
IV.3.3 Hypothèses secondaires.....198
IV.3.4 Matériel et méthode.....199
IV.3.5 Recueil et analyse des données.....202
IV.3.6 Analyse statistique 209
IV.3.7 Résultats.....210
IV.3.8 Discussion.....217
IV.3.9 Conclusion 222
V Discussion générale, limites et perspectives 223
VI Conclusion générale 237

VII Bibliographie 239
Annexes 290
Annexe 1 – Echelle PEDro 291
Annexe 2 – Etude APPETIT, note d'information et consentement 294
Annexe 3 - Etude STUDEAT, note d'information et consentement 295
Annexe 4 – Descriptif de l'étude APPETIT 296
Annexe 5 – Questions sur les modalités de pratique d'activité physique 311
Annexe 6 – ISP25 312
Annexe 7 - PSQI 314
Annexe 8 – Etude APPETIT, mail d'information aux représentant légaux 320
Annexe 9 – Etude APPETIT, scores de motivations de pratique d'activité physique, qualité du sommeil et insatisfaction corporelle des deux profils 321
Annexe 10 – Etude APPETIT, scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des deux profils 322
Annexe 11 - Etude APPETIT, scores de perfectionnisme des deux profils. 323
Annexe 12 – Etude APPETIT, scores de dépendance à l'activité physique, temps de pratique et intensité d'activité physique des deux profils 324
Annexe 13 - Etude APEPTIT : scores de conscience intéroceptive des deux profils 325
Annexe 14 – Etude STUDEAT, scores de motivations de pratique d'AP des quatre profils 326
Annexe 15 – Etude STUDEAT, scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des quatre profils 327
Annexe 16 – Etude STUDEAT, scores de dépendance à l'activité physique et temps de pratique d'activité physique des quatre profils 328
Annexe 17 – Etude STUDEAT, scores de conscience intéroceptive des quatre profils 329
Annexe 18 – Etude STUDEAT, scores de perfectionnisme des quatre profils 330
Annexe 19 – Hatha Santé TCA, note d'information et consentement 331
Annexe 20 – APAREXIM Pilot, document d'information 332
Annexe 21 – APAREXIM Pilot, formulaire de consentement 348
Annexe 22 – APAREXIM Pilot, programme d'échauffement 351
Annexe 23 – APAREXIM Pilot, programme de renforcement musculaire 354
Annexe 24 – APAREXIM Pilot, programme de yoga 362
Annexe 25 – Questionnaire d'acceptabilité TAPQ 366
Annexe 26 – APAREXIM Pilot, mode d'emploi impédancemétrie 367
Annexe 27 – APAREXIM Pilot, mode d'emploi dynamomètre à dos 368
Annexe 28 - APAREXIM Pilot, tests d'endurance en flexion et en extension du tronc 369
Annexe 29 - APAREXIM Pilot, carnet de suivi 370
Annexe 30 - APAREXIM Pilot, scores au EAT-26 383

Annexe 31 – APAREXIM Pilot, scores d'anxiété, de dépression et d'insatisfaction corporelle 384
Annexe 32 – APAREXIM Pilot, scores de dépendance à l'AP et d'estime de soi physique 385
Annexe 33 – APAREXIM Pilot, scores de conscience intéroceptive.....386
Annexe 34 – APAREXIM Pilot, masse musculaire des différents segments corporels.....387
Annexe 35 – APAREXIM Pilot, moments de force maximaux 388
Annexe 36 – APAREXIM Pilot, scores au PSQI.....389
Annexe 37 – APAREXIM Pilot, scores aux paramètres de sommeil.....390
Annexe 38 – APAREXIM Pilot, scores des paramètres du rythme activité-repos 391

Liste des figures

Figure 1: TCA au cours de l'évolution du DSM (Galmiche, Déchelotte, Lambert, & Tavolacci, 2019). 24
Figure 2: fiche anorexie mentale du DSM-5-TR 27
Figure 3: fiche boulimie nerveuse du DSM-5-TR....29
Figure 4: fiche trouble de l'accès hyperphagique du DSM-5-TR 31
Figure 5: fiche autres TCA spécifiés du DSM-5-TR 33
Figure 6: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans l'anorexie mentale issus d'études transversales non-longitudinales (patients) 37
Figure 7: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans la boulimie nerveuse issus d'études transversales non-longitudinales (patients) 37
Figure 8: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans les TCA issus d'études longitudinales (population générale et patients)....38
Figure 9: Facteurs de risques de TCA dans le temps 39
Figure 10: Conséquences physiologiques principales des TCA....60
Figure 11: Questionnaires utilisés dans les enquêtes APPETIT et STUDEAT....116
Figure 12: Design des études APPETIT et STUDEAT....118
Figure 13: Distribution des scores standardisés des deux profils latents....127
Figure 14: Répartition en pourcentage selon le cluster du nombre de pratiquants et de la pratique en compétition 129
Figure 15: Distribution du type de pratique en pourcentage de chaque profil latent 130
Figure 16: Modélisation linéaire VS non-linéaire 131
Figure 17: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles....132
Figure 18: Logistic Regression - Scores des coefficients et coefficients significatifs 135
Figure 19: Distribution des scores standardisés des quatre profils latents 149
Figure 20: Différences significatives au EAT-26 des quatre profils latents....150
Figure 21: Année de première inscription des quatre profils latents 154
Figure 22: Distribution du niveau d'étude des quatre profils latents 155
Figure 23: Distribution des composantes de rattachement des quatre profils latents....156
Figure 24: Distribution du nombre de pratiquant et de compétiteurs des quatre profils latents 157

Figure 25: Intensité de pratique pondérée par le temps de pratique des quatre profils latents 158
Figure 26: Nombre d'activité physique par pratiquant des quatre profils latents.....158
Figure 27: Distribution des types d'activité physique des quatre profils latents.....159
Figure 28: Modélisation linéaire VS non-linéaire pour le cluster à haut risque de TCA.....160
Figure 29: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles du cluster à haut risque de TCA 161
Figure 30: Logistic Regression pour le cluster à haut risque de TCA : indice des coefficients et coefficients significatifs.....162
Figure 31: Modélisation linéaire VS non-linéaire pour le cluster à très haut risque de TCA..163
Figure 32: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles du cluster à très haut risque de TCA 164
Figure 33: Logistic Regression pour le cluster à très haut risque de TCA : indice des coefficients et coefficients significatifs 165
Figure 34: Design expérimental de l'étude Hatha Santé TCA 189
Figure 35: Conscience intéroceptive pré- et post-intervention en yoga 191
Figure 36: Symptômes principaux des TCA et statut pondéral pré- et post-intervention en yoga.....191
Figure 37: Motivations à la pratique d'AP pré- et post-intervention en yoga.....192
Figure 38: Qualité du sommeil, anxiété et dépression pré- et post-intervention en yoga.....192
Figure 39: Design expérimental de l'étude APAREXIM Pilot 201
Figure 40: Test isocinétique du genou et du coude.....205
Figure 41: Test dynamométrique en extension du tronc 206
Figure 42: Test de Shirado.....206
Figure 43: Test de Sorensen 207
Figure 44: Paramètres du sommeil sur un actogramme 208
Figure 45: Symptômes principaux de l'anorexie mentale en T1, T2 et T3.....210
Figure 46: Extension du coude à 240°/sec entre T1, T2 et T3 212
Figure 47: Force du tronc en extension entre T1, T2 et T3.....213
Figure 48: Endurance du tronc en extension à T1, T2 et T3 213
Figure 49: Efficacité du sommeil entre T1, T2 et T3 215
Figure 50: Temps total de sommeil en % du temps passé au lit entre T1, T2 et T3.....215

Figure 51: Pourcentage d'éveil après endormissement entre T1, T2 et T3 216
Figure 52: Temps d'éveil après endormissement entre T1, T2 et T3.....216
Figure 53: 10 heures les plus actives (M10) entre T1, T2 et T3 216
Figure 54: Facteurs de risque et protecteurs significatifs dans la prédiction d'un risque avéré de TCA – Etude APPETIT et STUDEAT.....225
Figure 55: Mise à jour du modèle des facteurs de risque des TCA - profil adulte sans dépendance à l'AP 227
Figure 56: Mise à jour du modèle des facteurs de risque des TCA - profil adulte avec dépendance à l'AP 228
Figure 57: Modèle des facteurs de risque et protecteurs des TCA - profil adulte sans dépendance à l'AP 229
Figure 58: Modèle des facteurs de risque et protecteurs des TCA - profil adulte avec dépendance à l'AP 230

Liste des tableaux

Tableau 1: Caractéristiques et principaux résultats de l'étude menée sur les effets de l'activité physique adaptée aérobie chez les patients atteints d'anorexie mentale 68
Tableau 2:Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets de l'activité physique adaptée en résistance chez les patients atteints d'anorexie mentale 72
Tableau 3: Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets de l'activité physique adaptée corps-esprit chez les patients atteints d'anorexie mentale 79
Tableau 4: Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets d'activités physiques adaptées combinées chez les patients atteints d'anorexie mentale 85
Tableau 5: Scores au EAT-26 selon le cluster 125
Tableau 6: Caractéristiques individuelles et anthropométriques des 2 clusters 126
Tableau 7: Scores au EAT-26 des quatre profils latents 150
Tableau 8: Caractéristiques anthropométriques des quatre profils latents 151
Tableau 9: Composition corporelle entre T1, T2 et T3 211
Tableau 10: Endurance du tronc en flexion et en extension entre T1, T2 et T3 214
Tableau 11: Echelle PEDro (évaluation qualitative des études) 293
Tableau 12: Scores de motivations de pratique d'activité physique, qualité du sommeil et insatisfaction corporelle des deux profils 321
Tableau 13: Scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des deux profils 322
Tableau 14: Scores de perfectionnisme des deux profils 323
Tableau 15: Scores de dépendance à l'activité physique, temps de pratique et intensité d'activité physique des deux profils 324
Tableau 16: Scores de conscience intéroceptive des deux profils 325
Tableau 17: Scores de motivations de pratique d'AP selon le profil 326
Tableau 18: Scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des quatre profils 327
Tableau 19: Scores de dépendance à l'activité physique et temps de pratique d'activité physique des quatre profils 328
Tableau 20: Scores de conscience intéroceptive des quatre profils 329
Tableau 21: Scores de perfectionnisme des quatre profils 330

Tableau 22: Scores au EAT-26 entre T1, T2 et T3 383
Tableau 23: Scores d'anxiété, dépression et insatisfaction corporelle entre T1, T2 et T3 384
Tableau 24: Scores de dépendance à l'AP entre T1, T2 et T3 385
Tableau 25: Scores d'estime de soi physique entre T1, T2 et T3 385
Tableau 26: Scores de conscience intéroceptive entre T1, T2 et T3 386
Tableau 27: Masse musculaire des différents segments corporels entre T1, T2 et T3 387
Tableau 28: Moments de force maximaux entre T1, T2 et T3 388
Tableau 29: Scores au PSQI entre T1, T2 et T3 389
Tableau 30: Scores aux paramètres de sommeil entre T1, T2 et T3 390
Tableau 31: Scores des paramètres du rythme activité-repos.....391

Introduction générale

Les troubles du comportement alimentaire (TCA) engendrent des répercussions néfastes dans toutes les dimensions de la santé (American Psychiatric Association, 2022). Les TCA, dont les principaux sont l'anorexie mentale (AM), la boulimie nerveuse (BN) et le trouble d'accès hyperphagique (TAH), touchent environ 10% des adolescents et des jeunes adultes (Keski-Rahkonen et Mustelin, 2016). Ces deux périodes de la vie constituent un moment de vulnérabilité propice au développement de TCA étant donné qu'il s'agit d'une période charnière dans la construction de soi (Nandrino, 2015). Plusieurs études réalisées dans les dix dernières années ont montré une augmentation de la prévalence des TCA de 7,8% entre 2013 et 2018 (Foulon, 2021 ; Galmiche et al., 2018). Les auteurs rapportent des constats alarmants sur le manque de connaissances dans les TCA et indiquent que ces troubles restent à l'heure actuelle sous-estimés et qu'ils représentent une des maladies mentales les plus mortelles (Chesney et al., 2014). A ce titre, la littérature scientifique et les institutions médicales essaient d'identifier les facteurs de risque et protecteurs des TCA pour lutter contre leur émergence et tentent d'en améliorer la prise en charge (Galmiche et al., 2019; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016). Ce travail de thèse s'inscrit dans cette problématique générale et présente dans un premier temps les principaux TCA puis dresse un état des lieux des connaissances sur les facteurs de risques et protecteurs dans l'émergence des TCA, puis sur les conséquences des TCA ainsi que sur la prise en charge des TCA. Tout au long du manuscrit, l'activité physique (AP)

tient une part importante pour faire émerger, à l'issu du cadre théorique, la problématique de l'AP, à la fois dans l'émergence des TCA mais aussi dans son utilité thérapeutique.

En nous inspirant des travaux de Jacobi et al. (2004), nous présentons un modèle que nous avons développé sur l'évolution des facteurs de risque avec l'avancée en âge. Ce modèle regroupe les 14 facteurs de risque bénéficiant du plus haut niveau de preuve dans la littérature actuelle. Les facteurs de risque sont présentés dans cet écrit selon leur potentiel de risque, élevé, modéré, faible ou non-spécifié. Notre modèle met bien en évidence la période de 10 à 25 ans qui regroupe presque l'intégralité des facteurs de risque de développer un TCA (10 sur 14). Les facteurs protecteurs dans le développement d'un TCA sont également présentés, la littérature est moins exhaustive et deux facteurs protecteurs bénéficient d'un niveau de preuve selon les auteurs, il s'agit d'une bonne estime de soi et d'une bonne estime de soi physique (Argyrides et al., 2020; Gurung et al., 2019).

Les conséquences des TCA sont principalement liées à la malnutrition (dénutrition, surnutrition) et/ou aux vomissements répétés, provoquant troubles psycho-affectifs et des troubles cognitifs. Des altérations du sommeil et des troubles physiologiques sont également observés. De plus, au regard de l'intérêt porté à l'AP, un niveau de précision plus important est accordé aux troubles musculosquelettiques et cardiorespiratoires. Ces troubles entraînent une fatigue à l'effort bien plus importante et perte de force à prendre en compte dans la prise en charge des TCA, et particulièrement de l'AM. En effet, d'une manière générale, ces conséquences concernent particulièrement l'AM où des épisodes de dénutrition sévères sont bien plus courant que dans les autres TCA.

Au regard de ce tableau clinique complexe, une prise en charge précoce et pluridisciplinaire est recommandée (HAS, 2010; INSERM, 2017), celle-ci comprend à minima un suivi physiologique, une réalimentation, une réhabilitation nutritionnelle et une médication si nécessaire (Chakraborty & Basu, 2010; Crenn & Melchior, 2007; Melchior et al., 2008). De plus, pour répondre aux troubles psycho-affectifs et cognitifs et afin d'augmenter l'efficacité et l'observance du traitement, différentes interventions complémentaires peuvent être proposées selon les centres de soin. De manière récente, certains centres proposent également de l'activité physique adaptée (APA), c'est-à-dire une AP adaptée à l'état physiologique et psychique des patients dans un objectif thérapeutique. En nous appuyant sur notre revue systématique de la littérature, les effets de l'APA dans la prise en charge des TCA est particulièrement détaillée dans ce manuscrit. Cette revue concerne plus spécifiquement

l'AM, puisqu'il s'agit de la population étudiée dans deux études interventionnelles présentées dans cet écrit. Ainsi, cette revue présente les effets bénéfiques sur la santé mentale et physique dans la prise en charge de l'AM des quatre type d'AP proposées dans les programmes d'APA : l'AP aérobie, l'AP en résistance, les AP corporelles de bien-être et les AP combinées.

Dans cet écrit, le cadre théorique démontre peu à peu qu'il y a un manque général dans la littérature concernant l'étude du rôle de l'AP dans les TCA, que ce soit dans leur émergence ou dans leur prise en charge. Cet état de fait semble être principalement du au fait que l'AP a longtemps été envisagée comme un ennemi dans les TCA. Des travaux sur le sujet ont montré que l'AP pouvait être un facteur de risque dans le développement d'un TCA, notamment dans les pratiques à haut niveau de sport comme la danse, la gymnastique, la course à pied, etc. (Jacobi et al., 2004). De plus, des études auprès de patients ont également démontré des quantités de pratique délétères et des comportements de dépendance à l'AP, regroupé sous le terme d'AP dysfonctionnelle. Cet relation délétère concerne plus particulièrement l'AM qui présente la plus grande proportion d'AP dysfonctionnelle pouvant aller jusqu'à 80% selon les auteurs (Trott et al., 2021). Au regard de ces constats, l'AP a longtemps été bannie dans la prise en charge médicale de ces patients. Néanmoins, les connaissances ont progressivement évolué, l'AP comme facteur de risque ne semble pas forcément liée au type ni à la quantité de pratique d'AP (Wahl et al., 2019) et, lorsqu'elle est pratiquée de manière adaptée, peut-être un levier thérapeutique plutôt qu'un obstacle à la guérison (Achamrah et al., 2016). L'enjeu de ce travail de thèse repose sur l'étude des facteurs de risque et des facteurs protecteurs des TCA avec une emphase spécifique sur l'AP ainsi que l'étude des bénéfices de l'APA dans la prise en charge des TCA. Pour y répondre, quatre études sont présentées dans ce manuscrit, le contexte, les outils, les analyses et les résultats sont présentés pour chacune de ces études ainsi qu'une discussion et une conclusion.

Un chapitre commun présente les études 1 et 2 et leur méthodologie similaire. Ces études s'intéressent à l'étude des facteurs de risque et protecteurs des TCA par l'utilisation de modèles prédictifs auprès de deux populations différentes : les adolescents (14,46±2,2 ans) et les jeunes adultes (21,49±4,78 ans).

Un chapitre commun présente le contexte des études 3 et 4 et les spécificités de chaque étude. L'étude 3 vise à évaluer les effets d'une pratique de yoga en soin courant sur la santé mentale de patients adultes souffrant de TCA. L'étude 4 vise à évaluer l'acceptabilité, la faisabilité et les effets d'un programme de renforcement musculaire et de yoga dispensé par

visio-conférence sur la condition physique, la santé mentale et le rythme veille-sommeil, chez des patientes adolescentes souffrant d'anorexie mentale suivi en hospitalisation de jour.

Enfin, une discussion et une conclusion générale synthétisent les résultats principaux et présentent l'originalité et les limites de ce travail doctoral. Des perspectives de recherche sont proposées, afin d'approfondir ces résultats dans des travaux futurs.

I Cadre théorique - les troubles du comportement alimentaire

Selon la 5e édition du manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM, 2013 & DSM-5-TD, 2022, les troubles du comportement alimentaire (TCA) correspondent à une catégorie de troubles psychiatriques qui se manifestent notamment par des comportements de restriction alimentaire, des accès hyperphagiques (i.e., prise alimentaire excessive et incontrôlable) et des comportements purgatifs (vomissements, prise de laxatif, prise de diurétique, etc.). Différents types de TCA sont classifiés dans le DSM-5 comme l'anorexie mentale (AM), la boulimie nerveuse (BN), le trouble d'accès hyperphagique (TAH), les autres TCA spécifiés (TCAS) et les TCA non-spécifiés (TCANS), et bénéficient de critères diagnostiques (American Psychiatric Association, 2022). La classification des TCA a évolué dans le temps au travers de différentes éditions du DSM : DSM-III-R en 1987, DSM-IV en 1994, DSM-5 en 2013 (figure 1) et d'une mise à jour en 2022, le DSM-5-TR.

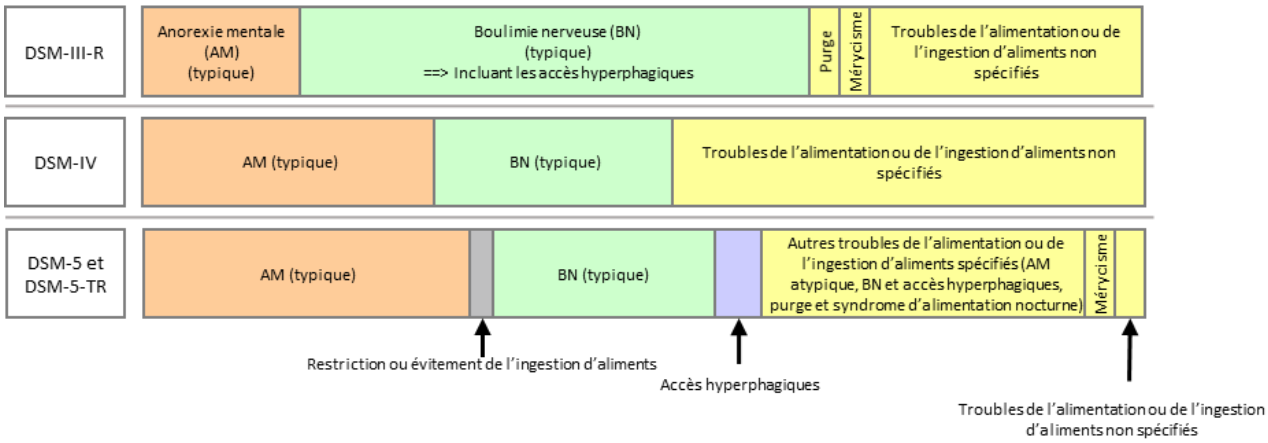


Figure 1: TCA au cours de l'évolution du DSM (Galmiche, Déchelotte, Lambert, & Tavolacci, 2019).

La prévalence vie entière des TCA chez les jeunes femmes est estimée entre 8 et 10% et à 2,2% chez les hommes (Galmiche *et al.*, 2019; Treasure, 2020). Les répercussions sont à la fois psycho-affectives et cognitives (dépression, anxiété, faible estime de soi, troubles des fonctions exécutives, troubles mnésiques, troubles des apprentissages, etc.), mais également physiologiques (retard de croissance, dysfonctionnement des organes internes, diminution de la densité osseuse, chute des cheveux et des dents, altération du sommeil, maigreur, excès de poids, atrophie musculaire, troubles cardio-vasculaires, etc.) (American Psychiatric Association, 2022; Nandrino, 2015; Oltra-Cucarella *et al.*, 2015).

I.1 Critères diagnostiques des TCA

Actuellement, les auteurs s'accordent à considérer que les principaux TCA sont l'AM, la BN et le TAH (*binge eating disorder* en anglais), ils peuvent aussi être qualifiés de TCA « typiques » et bénéficient du plus grand niveau de connaissances (Galmiche *et al.*, 2019). Ainsi, les TCA spécifiés et non-spécifiés seront succinctement présentés mais ce travail sera centré sur les trois principaux TCA.

I.1.1 Anorexie mentale

L'AM touche principalement les femmes avec une prévalence pour la vie entière de 1 à 4 % contre 0,3% chez les hommes, dans les zones modernisées (Europe, Etats-Unis, Canada, Japon, etc.) (Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; van Eeden *et al.*, 2021). L'apparition de ce trouble se fait principalement pendant l'adolescence et le début de l'âge adulte (15 à 19 ans) qui représente au moins la moitié des cas d'AM (Neale & Hudson, 2020; Treasure, 2020; van Eeden *et al.*, 2021). Deux types de phases caractérisent l'AM, les phases aigües et les phases de rémission. Les phases aigües font références à des périodes critiques où les troubles alimentaires mettent la personne en danger vital, donnant souvent lieu à une prise en charge hospitalière. La phase de rémission est une période où les troubles diminuent ou disparaissent totalement, souvent après une prise en charge clinique. Pour déterminer l'âge de la maladie, il est d'usage de prendre l'intervalle entre le premier diagnostic de la maladie et le début de la rémission avec un allongement en cas de rechute jusqu'à la prochaine rémission (American Psychiatric Association, 2022; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; Neale & Hudson, 2020). De la première à la dernière prise en charge, la durée moyenne d'évolution de la maladie est rarement inférieure à 6 ans et en moyenne de 10 ans (Treasure, 2020; Roux *et al.*, 2013; van Eeden *et al.*, 2021; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016). En effet, la proportion moyenne des sujets qui se sont rétablis après une seule prise en charge médicale va de 40 à 47% sans exclure des rechutes à posteriori. Autrement, on compte 30 à 34% des patients dont l'état s'est grandement amélioré (mais certains symptômes persistent). La proportion de ceux dont l'état ne s'est pas amélioré ou s'est aggravé est de 20 à 30% et la proportion des sujets décédés aux suites de complications somatiques ou par suicide est de 5 à 9%. L'AM constitue la maladie psychiatrique sans addiction à une substance psychoactive la plus mortelle (Roux *et al.*, 2013; Godart *et al.*, 2014; van Eeden *et al.*, 2021; Treasure, 2020; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016).

Les critères diagnostiques de l'AM couramment utilisés sont ceux du DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022), notamment dans la prise en charge médicale (*figure 2*). Le premier critère (A), mentionne une restriction des apports énergétiques (alimentation) par rapport aux besoins de la personne, menant à un poids inférieur à la normale par rapport au sexe, à l'âge, au stade de développement et à la santé physique de l'individu (toutes affections prises en compte). Le deuxième critère (B) réfère à un refus de maintenir un poids normal, une peur intense de devenir gros, de prendre du poids et/ou un comportement persistant interférant avec la prise de poids. Le troisième critère décrit une perturbation de la perception de soi, le fait que le poids et la forme corporelle ont une grande influence sur l'estime de soi et un déni ou un manque de reconnaissance de la gravité de la maigreur actuelle. L'AM est divisée en deux sous-types, le type restrictif et le type accès hyperphagique/purgatif. Dans le type restrictif, la personne ne présente pas de crise hyperphagique, de vomissements provoqués ou de prise de purgatifs (laxatifs, diurétiques, …) pendant l'épisode d'AM. La perte de poids est essentiellement dû à un régime alimentaire restrictif, au jeûne et/ou à une pratique d'AP excessive. A l'inverse, dans le type accès hyperphagique/purgatif, la présence de crises hyperphagiques et/ou de vomissements provoqués et/ou de prise de purgatifs de manière régulière est observée en plus des critères (A), (B) et (C), pendant l'épisode d'AM. Une personne atteinte d'AM peut passer d'un sous-type à l'autre au cours de la maladie ou encore, de l'AM à la BN et vice versa (American Psychiatric Association, 2022; Nandrino, 2015). Une rémission partielle correspond à la disparition du critère (A) mais avec la présence du critère (B) ou (C), alors qu'une rémission complète correspond à la disparition de tous les critères. Il existe quatre seuils de sévérité de l'AM, évalués en fonction de l'indice de masse corporelle (IMC), avec un seuil léger pour un IMC ≥ à 17 kg/m² jusqu'à un seuil sévère pour un IMC < 15 kg/m² en passant par les seuils moyen et grave (figure 1).

Anorexie mentale

Critères diagnostiques

A. Restriction des apports énergétiques par rapport aux besoins conduisant à un poids significativement bas compte tenu de l'âge, du sexe, du stade de développement et de la santé physique. Est considéré comme *significativement bas* un poids inférieur à la norme minimale ou, pour les enfants et les adolescents, inférieur au poids minimal attendu.

B. Peur intense de prendre du poids ou de devenir gros, ou comportement persistant interférant avec la prise de poids, alors que le poids est significativement bas.

C. Altération de la perception du poids ou de la forme de son propre corps, influence excessive du poids ou de la forme corporelle sur l'estime de soi, ou manque de reconnaissance persistant de la gravité de la maigreur actuelle.

Note de codage : Le code CIM-9-MC pour l'anorexie mentale est **307.1**, quel que soit le sous-type. Le code CIM-10-MC dépend du sous-type (voir ci-dessous).

Spécifier le type :

(F50.01) Type restrictif : Pendant les 3 derniers mois, la personne n'a pas présenté d'accès récurrents d'hyperphagie (gloutonnerie) ni recouru à des vomissements provoqués ou à des comportements purgatifs (c.-à-d. laxatifs, diurétiques, lavements). Ce sous-type décrit des situations où la perte de poids est essentiellement obtenue par le régime, le jeûne et/ou l'exercice physique excessif.

(F50.02) Type accès hyperphagiques/purgatif : Pendant les 3 derniers mois, la personne a présenté des accès récurrents de gloutonnerie et/ou a recouru à des vomissements provoqués ou à des comportements purgatifs (c.-à-d. laxatifs, diurétiques, lavements).

Spécifier si :

En rémission partielle : Après avoir précédemment rempli tous les critères de l'anorexie mentale, le critère A (poids corporel bas) n'est plus rempli depuis une période prolongée mais le critère B (peur intense de prendre du poids ou de devenir gros, ou comportement interférant avec la prise de poids) ou le critère C (altération de la perception du poids ou de la forme de son propre corps) est toujours présent.

En rémission complète : Alors que tous les critères de l'anorexie mentale ont été précédemment remplis, aucun n'est plus rempli depuis une période prolongée.

Spécifier la sévérité actuelle :

Le seuil de sévérité, chez les adultes, est établi à partir de l'indice de masse corporelle (IMC) actuel (voir ci-dessous) ou, pour les enfants et les adolescents, à partir du percentile de l'IMC. Les degrés ci-dessous sont dérivés des catégories de maigreur de l'OMS pour les adultes ; pour les enfants et les adolescents, il faut utiliser les percentiles de l'IMC. Le degré de sévérité peut être majoré afin de refléter les symptômes cliniques, le degré d'incapacité fonctionnelle et la nécessité de prise en charge.

Léger : IMC ≥ 17 kg/m^2
Moyen : IMC 16-16,99 kg/m^2
Grave : IMC 15-15,99 kg/m^2
Extrême : IMC < 15 kg/m^2

Figure 2: fiche anorexie mentale du DSM-5-TR

I.1.2 Boulimie nerveuse

La prévalence pour la vie entière de la BN dans les zones modernisées (Europe, Etats-Unis, Canada, Japon, etc.) est de 1 à 3 % chez les femmes et de 0,7 à 1% chez les hommes, et plus de la moitié des cas est diagnostiquée entre 15 et 29 ans (Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; van Eeden *et al.*, 2021). Pour déterminer l'âge de la maladie, il est d'usage de prendre l'intervalle entre le premier diagnostic de la maladie et le début de la rémission avec un allongement en cas de rechute jusqu'à la prochaine rémission (American Psychiatric Association, 2022; Brusset, 2009). De la première à la dernière prise en charge, l'âge de la

maladie est rarement inférieur à 10 ans (Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; Treasure, 2020). La phase de rémission peut être partielle ou complète, c'est une période où les troubles diminuent ou disparaissent totalement, souvent après une prise en charge clinique (American Psychiatric Association, 2022; Lamas *et al.*, 2012). La proportion moyenne des sujets qui se sont rétablis après 10 ans de maladie est de 50% (Hay & Claudino, 2010). Autrement, on compte 30% de patients en rémission partielle et 10 à 20% présentant l'intégralité des critères diagnostiques de la maladie (Hay & Claudino, 2010; Treasure, 2020). Le taux de mortalité de la BN est de 2%, notamment lié aux complications somatiques ou aux suicides (American Psychiatric Association, 2022).

Les critères diagnostiques de la BN les plus utilisés sont ceux du DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022), notamment dans la prise en charge médicale (*figure 3*). Le premier critère (A) mentionne la survenue d'accès hyperphagiques récurrents. Le deuxième critère (B) indique la présence des comportements compensatoires (vomissements, exercice physique à outrance, etc.) dans le but d'éviter la prise de poids. Le troisième critère (C) indique que ces épisodes d'accès hyperphagiques et de comportements compensatoires doivent avoir lieu sur la période des 3 derniers mois, à une fréquence d'au moins une fois par semaine. Le quatrième critère (D) définie une estime de soi excessivement influencée par le poids et la forme corporelle. Le cinquième critère (E) mentionne que ces critères ne surviennent pas uniquement lors d'épisodes d'AM (American Psychiatric Association, 2022). En effet, la dernière version du DSM-5-TR de 2022, indique clairement qu'un individu peut facilement passer de la BN à l'AM et vice versa. Cependant, même si les critères diagnostiques de la BN sont similaires à l'AM de type hyperphagique/purgatif, les personnes souffrant de BN réussissent à maintenir leur poids à un niveau normal ou supérieur. Il est important de noter que les accès hyperphagiques (aussi appelés gloutonneries) dans la BN se caractérisent davantage par la quantité anormale d'aliments ingérés que par l'envie d'un aliment spécifique et par un sentiment de perte de contrôle (American Psychiatric Association, 2022; Lamas *et al.*, 2012). De plus, la BN est moins sujette au déni, contrairement à l'AM, cette conscience d'un comportement inapproprié est très associée à un intense sentiment de honte (American Psychiatric Association, 2022; Lamas *et al.*, 2012). La rémission partielle de la BN est caractérisée par la disparition d'au moins un critère diagnostique alors que tous les critères étaient précédemment remplis. La rémission complète est caractérisée par la disparition de tous les critères diagnostiques alors que tous les critères étaient précédemment remplis. Il

existe quatre seuils de sévérité de la BN, évalués en fonction de de la fréquence des épisodes de comportements compensatoires, avec un seuil léger pour une moyenne d'un à trois épisodes par semaine jusqu'à un seuil extrême d'au moins 14 épisodes par semaine (figure 3).

Boulimie (*bulimia nervosa*)

Critères diagnostiques 307.51 (F50.2)

A. Survenue récurrente d'accès hyperphagiques (crises de gloutonnerie) (*binge-eating*). Un accès hyperphagique répond aux deux caractéristiques suivantes :
   1. Absorption, en une période de temps limitée (p. ex. moins de 2 heures), d'une quantité de nourriture largement supérieure à ce que la plupart des gens absorberaient en une période de temps similaire et dans les mêmes circonstances.
   2. Sentiment d'une perte de contrôle sur le comportement alimentaire pendant la crise (p. ex. sentiment de ne pas pouvoir s'arrêter de manger, ou de ne pas pouvoir contrôler ce que l'on mange, ou la quantité que l'on mange).

B. Comportements compensatoires inappropriés et récurrents visant à prévenir la prise de poids, tels que : vomissements provoqués ; emploi abusif de laxatifs, diurétiques ou autres médicaments ; jeûne ; exercice physique excessif.

C. Les accès hyperphagiques (de gloutonnerie) et les comportements compensatoires inappropriés surviennent tous les deux, en moyenne, au moins une fois par semaine pendant 3 mois.

D. L'estime de soi est influencée de manière excessive par le poids et la forme corporelle.

E. Le trouble ne survient pas exclusivement pendant des épisodes d'anorexie mentale (*anorexia nervosa*).

Spécifier si :

En rémission partielle : Alors que tous les critères de la boulimie ont été précédemment remplis, plusieurs, mais pas la totalité, ont persisté pendant une période prolongée.

En rémission complète : Alors que tous les critères de la boulimie ont été précédemment remplis, aucun ne l'est plus depuis une période prolongée.

Spécifier la sévérité actuelle :

Le seuil de sévérité est établi selon la fréquence des comportements compensatoires inappropriés (voir ci-dessous). Le niveau de sévérité peut être majoré afin de refléter les autres symptômes et le degré d'incapacité fonctionnelle.

Légère : Une moyenne de 1-3 épisodes de comportements compensatoires inappropriés par semaine.

Moyenne : Une moyenne de 4-7 épisodes de comportements compensatoires inappropriés par semaine.

Grave : Une moyenne de 8-13 épisodes de comportements compensatoires inappropriés par semaine.

Extrême : Une moyenne d'au moins 14 épisodes de comportements compensatoires inappropriés par semaine.

Figure 3: fiche boulimie nerveuse du DSM-5-TR

I.1.3 Trouble d'accès hyperphagique

Pendant longtemps, le TAH a été considéré comme un TCA non-spécifié très similaire à la BN, mais dans le DSM-5, ce trouble a été séparé et décrit comme un TCA à part entière et fait maintenant partie des trois TCA typiques (AN, BN et TAH) (American Psychiatric Association, 2022; Galmiche *et al.*, 2019).

La prévalence sur la vie entière pour le TAH dans les zones modernisées (Europe, Etats-Unis, Canada, Japon, etc.) est de 1 à 4% chez les femmes et 0,7 à 2% chez les hommes. Une particularité sur le TAH est la prévalence de 5 à 30% chez les personnes souffrant d'obésité et de 30 à 50% chez les personnes souffrant d'obésité désirant un suivi médical (Brownley *et al.*, 2016; Keshen *et al.*, 2022; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; Treasure, 2020). Tout comme l'AM et la BN, ce trouble émerge à l'adolescence et au début de l'âge adulte et peut durer de nombreuses années même après une prise en charge (Brownley *et al.*, 2016; Treasure, 2020). Contrairement à l'AM et la BN, le manque de données ne permet pas d'indiquer des résultats précis concernant l'âge de la maladie ou encore la durée et l'efficacité de la prise en charge du TAH (Keshen *et al.*, 2022; Treasure, 2020; Brownley *et al.*, 2016; American Psychiatric Association, 2022).

Les critères diagnostiques du TAH les plus utilisés sont ceux du DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022), notamment dans la prise en charge médicale et la littérature scientifique (*figure 4*). Le premier critère (A) réfère à la survenue d'accès hyperphagiques. Le deuxième critère (B) indique que les accès hyperphagiques sont associés à au moins trois des cinq caractéristiques suivantes : i- manger bien plus rapidement que la normale ; ii- manger jusqu'à éprouver une sensation pénible de distension abdominale, iii- manger de grandes quantités de nourriture en l'absence d'une sensation physique de faim, iv- manger seul parce que l'on est gêné de la quantité de nourriture que l'on absorbe et v- se sentir dégoûté de soi-même, déprimé ou très coupable après avoir mangé. Le troisième critère (C) mentionne que les accès hyperphagiques entrainent une détresse marquée. Le quatrième critère (D) indique que les accès hyperphagiques surviennent à une fréquence d'au moins une fois par semaine sur une période de 3 mois. Le cinquième critère (E) indique que les accès hyperphagiques ne sont pas régulièrement associés à des comportements compensatoires (vomissements, exercice physique à outrance, etc.) et ne surviennent pas uniquement lors d'épisodes d'AM ou de BN (American Psychiatric Association, 2022; Lamas *et al.*, 2012). Il existe quatre seuils de sévérité du TAH, évalués en fonction de la fréquence des épisodes hyperphagiques, avec un seuil léger pour une moyenne d'un à trois épisodes par semaine jusqu'à un seuil extrême d'au moins 14 épisodes par semaine (figure 3).

Accès hyperphagiques (*binge-eating disorder*)

Critères diagnostiques 307.51 (F50.8)

A. Survenue récurrente d'accès hyperphagiques (crises de gloutonnerie) (*binge-eating*). Un accès hyperphagique répond aux deux caractéristiques suivantes :
   1. Absorption, en une période de temps limitée (p. ex. moins de 2 heures), d'une quantité de nourriture largement supérieure à ce que la plupart des gens absorberaient en une période de temps similaire et dans les mêmes circonstances.
   2. Sentiment d'une perte de contrôle sur le comportement alimentaire pendant la crise (p. ex. sentiment de ne pas pouvoir s'arrêter de manger ou de ne pas pouvoir contrôler ce que l'on mange ou la quantité que l'on mange).

B. Les accès hyperphagiques (de gloutonnerie) sont associés à au moins trois des caractéristiques suivantes :
   1. Manger beaucoup plus rapidement que la normale.
   2. Manger jusqu'à éprouver une sensation pénible de distension abdominale.
   3. Manger de grandes quantités de nourriture en l'absence d'une sensation physique de faim.
   4. Manger seul parce que l'on est gêné de la quantité de nourriture que l'on absorbe.
   5. Se sentir dégoûté de soi-même, déprimé ou très coupable après avoir mangé.

C. Les accès hyperphagiques (de gloutonnerie) entraînent une détresse marquée.

D. Les accès hyperphagiques (de gloutonnerie) surviennent, en moyenne, au moins une fois par semaine pendant 3 mois.

E. Les accès hyperphagiques (de gloutonnerie) ne sont pas associés au recours régulier à des comportements compensatoires inappropriés comme dans la boulimie, et ne surviennent pas exclusivement au cours de la boulimie ou de l'anorexie mentale.

Spécifier si :

En rémission partielle : Après avoir précédemment rempli tous les critères de ce trouble, les accès hyperphagiques surviennent à une fréquence moyenne de moins d'un épisode par semaine pendant une période prolongée.

En rémission complète : Alors que tous les critères de ce trouble ont été précédemment remplis, aucun ne l'est plus depuis une période prolongée.

Spécifier la sévérité actuelle :

Le seuil de sévérité est établi selon la fréquence des accès hyperphagiques (voir ci-dessous).Le niveau de gravité peut être majoré afin de refléter les autres symptômes et le degré d'incapacité fonctionnelle.

Léger : 1-3 accès hyperphagiques par semaine.
Moyen : 4-7 accès hyperphagiques par semaine.
Grave : 8-13 accès hyperphagiques par semaine.
Extrême : ≥ 14 accès hyperphagiques par semaine.

Figure 4: fiche trouble de l'accès hyperphagique du DSM-5-TR

I.1.4 Autres troubles du comportement alimentaire spécifiés et non-spécifiés

Les TCAS et les TCANS sont couramment considérés ensemble pour établir des bilans épidémiologiques, ils sont alors qualifiés de TCA subcliniques. La prévalence sur la vie entière des TCA subcliniques est de 2 à 10% (Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; Treasure, 2020). Dans une étude faisant la distinction entre ces deux catégories, la prévalence sur la vie entière des TCAS est de 7,4% et celle des TCANS est de 4,3% (Galmiche *et al.*, 2019). Les TCAS et les TCANS se développent majoritairement pendant l'adolescence et le début de l'âge adulte (Galmiche *et al.*, 2019). Le manque de données existantes sur l'âge de la maladie ou encore la durée et l'efficacité de la prise en charge ne permet pas d'en dresser un tableau précis (American

Psychiatric Association, 2022; Keski-Rahkonen & Mustelin, 2016; Lindvall Dahlgren *et al.*, 2017; Treasure, 2020).

I.1.4.1.1 Troubles du comportement alimentaire spécifiés

Les critères diagnostiques des TCAS les plus utilisés sont ceux du DSM-5-TR, notamment dans la prise en charge médicale et la littérature scientifique (*figure 5*), il existe cinq TCAS : l'AM atypique, la boulimie (de faible fréquence), l'accès hyperphagique (de faible fréquence), le trouble purgatif et le syndrome d'alimentation nocturne (American Psychiatric Association, 2022). L'AM atypique regroupe les mêmes symptômes que l'AM typique mais le poids est dans la normale (IMC > 17,5 kg/m²). La boulimie comporte tous les critères de la BN mais avec une fréquence et/ou une durée d'accès hyperphagique et de comportement compensatoire plus faible (moins d'une fois par semaine). De même, l'accès hyperphagique présente tous les critères du TAH, mais il présente une plus faible fréquence et/ou durée des accès hyperphagiques. Le trouble purgatif présente uniquement des comportements purgatifs dans un objectif de perte de poids ou de contrôle de la forme corporelle. Le dernier TCAS est le syndrome d'alimentation nocturne qui se manifeste par des prises alimentaires excessives après un réveil en pleine nuit ou après le repas du soir.

Autre trouble de l'alimentation ou de l'ingestion d'aliments, spécifié

307.59 (F50.8)

Cette catégorie correspond à des tableaux cliniques caractéristiques d'un trouble de l'alimentation et de l'ingestion d'aliments, entraînant une détresse ou une altération cliniquement significatives du fonctionnement social, professionnel ou dans d'autres domaines importants mais ne remplissant pas tous les critères des troubles spécifiques décrits précédemment dans ce chapitre. Cette catégorie est utilisée dans des situations où le clinicien décide de préciser la raison particulière pour laquelle les critères d'aucun trouble spécifique de l'alimentation et de l'ingestion d'aliments ne sont remplis. Cela est fait en notant « autre trouble de l'alimentation et de l'ingestion d'aliments » suivi de la raison spécifique (p. ex. « boulimie de faible fréquence »).

Exemples de présentations cliniques qui peuvent être désignées par la mention « autre trouble de l'alimentation et de l'ingestion d'aliments, spécifié » :

1. **Anorexie mentale atypique :** Tous les critères de l'anorexie mentale sont remplis mais, malgré une perte de poids significative, le poids de l'individu est dans la normale ou au-dessus.
2. **Boulimie (de faible fréquence et/ou de durée limitée) :** Tous les critères de la boulimie sont remplis mais les accès hyperphagiques et les comportements compensatoires inappropriés surviennent, en moyenne, moins d'une fois par semaine et/ou pendant moins de 3 mois.
3. **Accès hyperphagiques (de faible fréquence et/ou de durée limitée) :** Tous les critères du trouble accès hyperphagiques sont remplis, mais les accès hyperphagiques surviennent, en moyenne, moins d'une fois par mois et/ou pendant moins de 3 mois.
4. **Trouble purgatif :** Comportement purgatif récurrent visant à influencer le poids ou la forme du corps (p. ex. : vomissements provoqués ; mésusage de laxatifs, diurétiques ou autres médicaments) en l'absence d'accès hyperphagiques.
5. **Syndrome d'alimentation nocturne :** Épisodes récurrents d'alimentation nocturne, se manifestant par une alimentation après un réveil nocturne ou par une consommation excessive de nourriture après le repas du soir. Il existe une prise de conscience du trouble et un souvenir de l'épisode. L'alimentation nocturne n'est pas mieux expliquée par des éléments extérieurs comme des changements dans le cycle veille-sommeil ou par des normes sociales locales. L'alimentation nocturne entraîne une détresse significative et/ou un retentissement fonctionnel. La perturbation du schéma d'alimentation n'est pas mieux expliquée par un trouble accès hyperphagiques ou par un autre trouble mental, y compris par l'utilisation d'une substance, et n'est pas imputable à un autre trouble mental ou à un effet iatrogène.

Figure 5: fiche autres TCA spécifiés du DSM-5-TR

I.1.4.1.2 Troubles du comportement alimentaire non-spécifiés

La dernière catégorie est celle des TCA non-spécifiés (TCANS). Ils regroupent tous les troubles de l'alimentation entrainant une altération d'une dimension de la santé de la personne. Cependant ces troubles ne répondent pas aux critères des TCA typiques ou des TCAS référencés dans le DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022).

I.1.5 Résumé

Les TCA se répartissent sur un large spectre de troubles et constituent un groupe de troubles psychiatriques évoluant au gré des découvertes et des consensus de la communauté scientifique et médicale. Les trois principaux TCA sont l'anorexie mentale, avec une prévalence allant de 1 à 4% chez les femmes et de 0,3% chez les hommes, la boulimie nerveuse avec une prévalence allant de 1 à 3 % chez les femmes et de 0,7 à 1% chez les hommes, et les troubles d'accès hyperphagiques, avec une prévalence allant de 1 à 4% chez les femmes et de 0,7 à 2% chez les hommes. Concernant l'âge, l'adolescence et le début de l'âge adulte (15 à 25 ans) constituent des périodes propices et communes à l'émergence de ces TCA. Cette partie présente également le tableau diagnostique des TCA pour donner au lecteur une vision claire des spécificités de ces troubles. La suite de ce travail s'intéressera surtout aux principaux TCA, c'est-à-dire, l'AM, la BN et le TAH, qui sont les plus fréquemment pris en charge en milieu hospitalier et les plus étudiés dans la littérature scientifique (Galmiche *et al.*, 2019).

I.2 Facteurs de risque et facteurs protecteurs des TCA

Entre l'année 2000 et 2006, les TCA ont augmenté de 3,5% et de 7,8% entre 2013 et 2018 (Galmiche *et al.*, 2019). Quelques études montrent également que l'âge d'apparition des TCA est de plus en plus précoce (Herpertz-Dahlmann, 2015; Keski-Rahkonen & Silén, 2019). En effet, les adolescents adoptent des comportements à risque de plus en plus jeune, comme le recours à des régimes, à des jeûnes ou des « coupes faim », voire à des comportements extrêmes comme des vomissements volontaires, des prises de laxatifs, de diurétiques ou des pilules d'amaigrissement (Lampard et al., 2014; Loth et al., 2014). Malgré tout, la précocité grandissante des TCA n'est pas encore clairement établie et des études supplémentaires sont nécessaires. L'augmentation de la prévalence des TCA et leur plus grande précocité constituent un enjeu majeur de santé publique, qui implique de mettre en œuvre des mesures de prévention sanitaire visant à détecter rapidement les facteurs de risque de développer des TCA chez les jeunes (Izydorczyk *et al.*, 2021). Ce type de prévention correspond à la prévention primaire, et désigne l'ensemble des actes destinés à diminuer la prévalence et les risques de déclencher une affection (maladie ou trouble altérant une dimension de la santé). Principalement effectuées par les services publics de santé auprès du public, les actions de prévention primaire visent principalement à diminuer ou à réguler les facteurs directs (cause directe de l'affection) ou les facteurs indirects, qui augmentent le risque d'apparition de cette affection (facteurs de risque) (Dunker *et al.*, 2023). Pour diminuer les facteurs directs et/ou les facteurs de risque d'une affection, il faut d'abord les identifier. Il s'agit du domaine de l'étiologie et de l'épidémiologie, qui étudient les causes, les facteurs et la fréquence dans l'espace et dans le temps d'une affection chez l'être humain. Pour le moment, aucun facteur direct n'explique entièrement l'apparition d'un TCA mais la littérature montre clairement que les TCA sont des troubles complexes et multifactoriels, dont les origines sont à la fois biologiques, psychologiques, sociales et environnementales.

Les auteurs insistent à présent sur l'identification des différents facteurs de risque et leur importance dans l'émergence d'un TCA. Déjà en 2004, Jacobi *et al.* mentionnaient plus de 30 facteurs de risque du développement d'un TCA. En 2020, une méta-analyse de méta-analyses (revue parapluie ou *umbrella review*) a rapporté 50 variables identifiées comme des facteurs de risque de TCA dans la littérature, répartis en différents domaines : des facteurs sociaux, familiaux, psychologiques, développementaux et biologiques (Solmi *et al.*, 2020). Selon différents auteurs, un facteur de risque peut-être défini comme une caractéristique mesurable

avant l'apparition d'un TCA, dont une valeur particulière augmente les probabilités de développer un TCA, pouvant perdurer pendant et/ou après l'apparition d'un TCA (Jacobi *et al.*, 2004; Solmi *et al.*, 2020; Stice *et al.*, 2011).

L'étiologie des TCA a été étudiée par de nombreux auteurs et reste un sujet de recherche passionnant et encore très vaste (Solmi *et al.*, 2020). Les modèles étiologiques de type unidimensionnel, ne mettant en cause qu'un facteur unique, ont rapidement été remplacés par des modèles de type multidimensionnel prenant en compte des facteurs de risque d'origines différentes : génétique, sociale, environnementale, comportementale, etc… (American Psychiatric Association, 2022; Nandrino, 2015). Parmi ces nombreux modèles, Jacobi *et al.* (2004) ont conçu trois modèles explicatifs de la survenue des TCA au cours de l'avancée en âge. Deux modèles ont été développés à partir d'études non-longitudinales effectuées auprès de patients : un modèle pour l'AM (figure 6) et un modèle pour la BN (figure 7). Le troisième modèle (figure 8) a été construit sur la base d'études longitudinales ayant évalué les facteurs de risque de tous les TCA confondus dans la population générale et auprès de patients. Ces modèles illustrent l'origine complexe des TCA, avec une présentation des facteurs pendant la grossesse et autour de la naissance puis au cours de la croissance de la personne. Chaque facteur est catégorisé sur une échelle de potentiel de risque (« *potency* »), graduée d'un niveau élevé à faible et le niveau non-spécifié (facteur de risque nécessitant d'autres études situer son potentiel de risque). Les facteurs de risque sont répartis sur un continuum de temps permettant de mieux appréhender les périodes de risque du développement d'un TCA (Jacobi *et al.*, 2004).

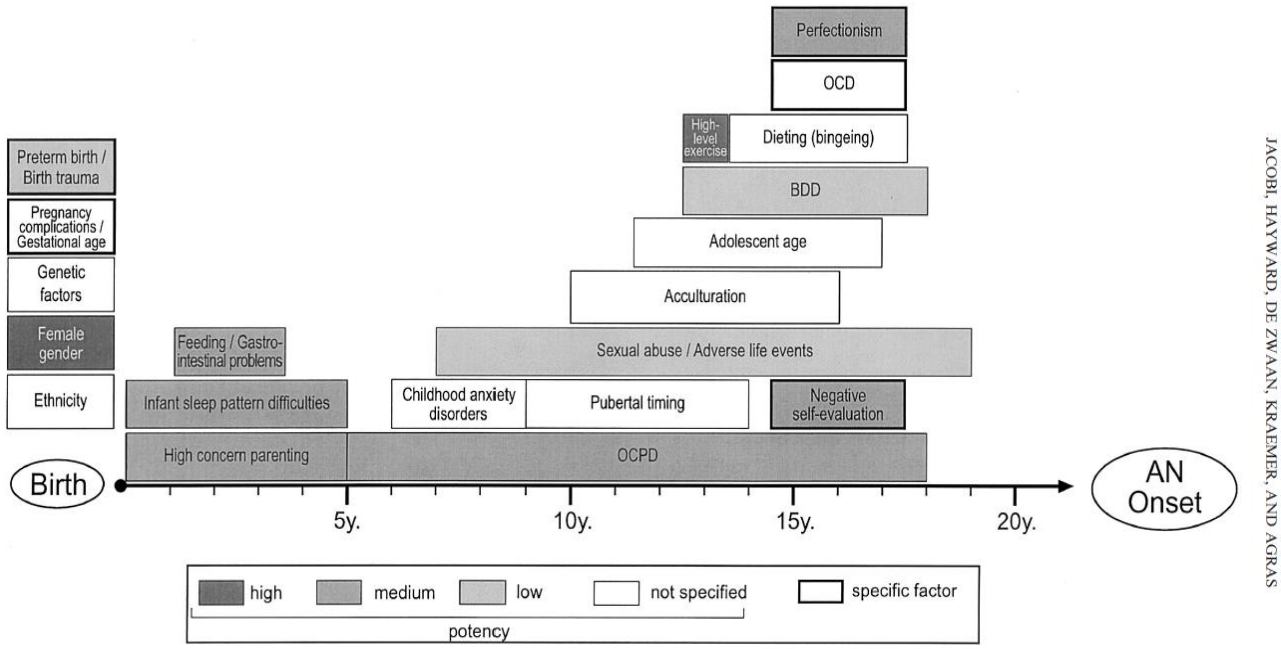


Figure 2. Emergence of fixed markers, variable markers, and retrospective correlates for anorexia nervosa from cross-sectional studies. OCD = obsessive–compulsive disorder; BDD = body dysmorphic disorder; OCPD = obsessive–compulsive personality disorder; y. = year; AN = anorexia nervosa.

Figure 6: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans l'anorexie mentale issus d'études transversales non-longitudinales (patients)

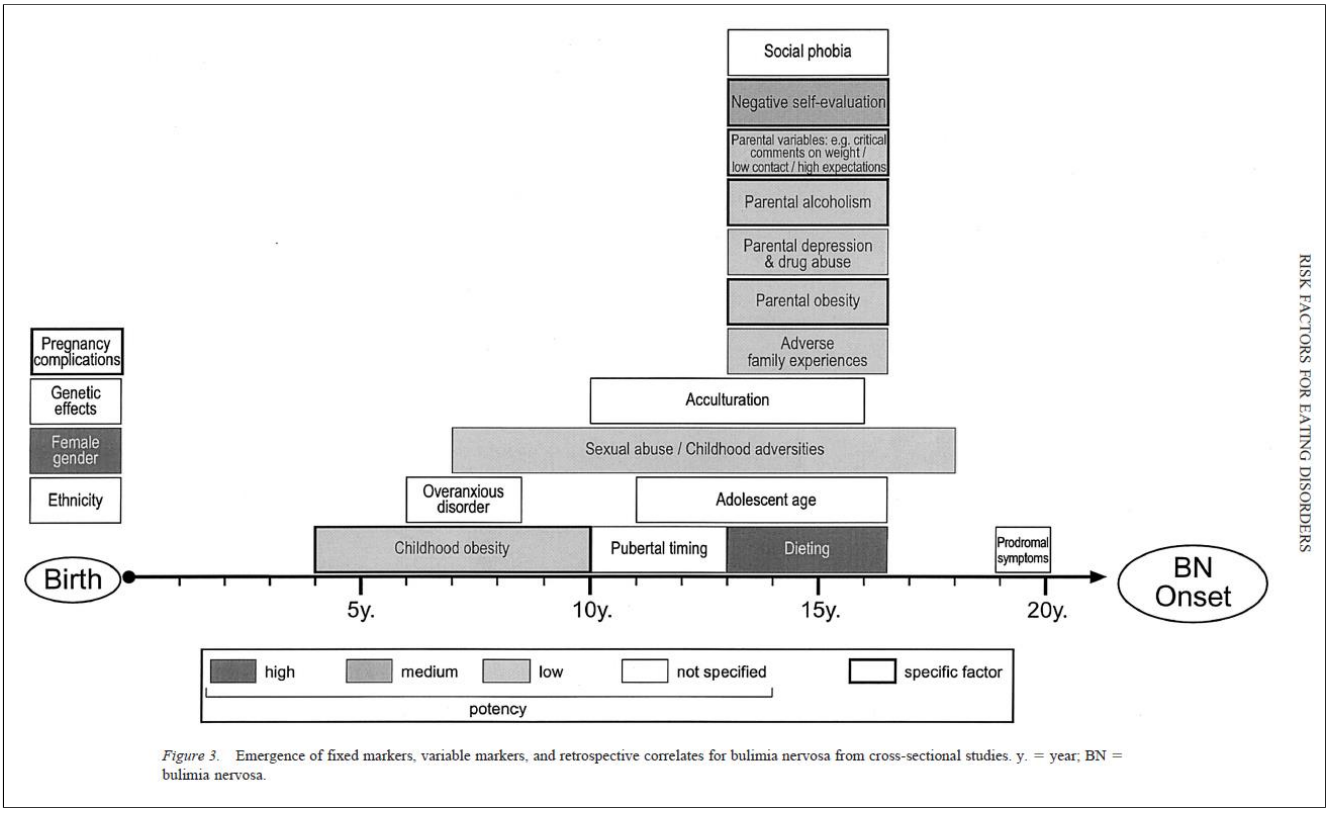


Figure 3. Emergence of fixed markers, variable markers, and retrospective correlates for bulimia nervosa from cross-sectional studies. y. = year; BN = bulimia nervosa.

Figure 7: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans la boulimie nerveuse issus d'études transversales non-longitudinales (patients)

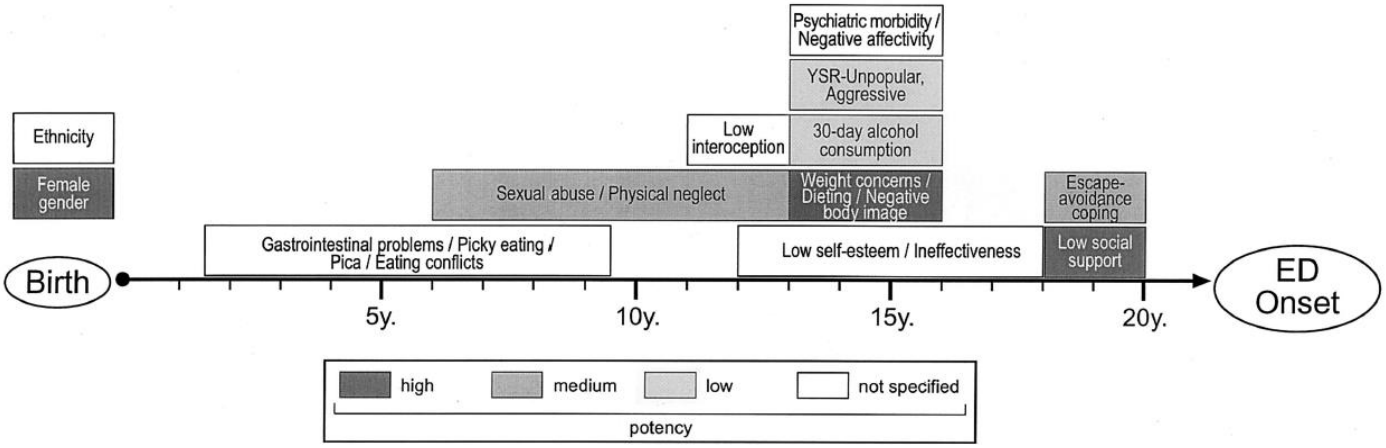


Figure 1. Emergence of risk factors for eating disorders from longitudinal studies. YSR = Youth Self-Report Inventory; y. = year; ED = eating disorder.

Figure 8: Modèle de Jacobi et al. (2004) sur les facteurs de risque dans les TCA issus d'études longitudinales (population générale et patients)

Sur la base des travaux de Jacobi *et al.* (2004), nous avons élaboré un modèle compilant des données récentes de la littérature (figure 9). La sélection des facteurs de risque et leur potentiel a été fait sur la base de revues systématiques de la littérature et de méta-analyses récentes ayant traité de l'étiologie ou de la prévention primaire des TCA (Dunker *et al.*, 2023; Stice *et al.*, 2021; Solmi *et al.*, 2020; Harrer *et al.*, 2020; Le *et al.*, 2017; Nazar *et al.*, 2016). Dans notre modèle sont présentés les facteurs les plus étudiés dont le niveau de preuve est satisfaisant et qui font consensus dans la littérature. Au regard des travaux présentés dans ce manuscrit, la suite de ce chapitre s'attachera à présenter l'ensemble de notre modèle.

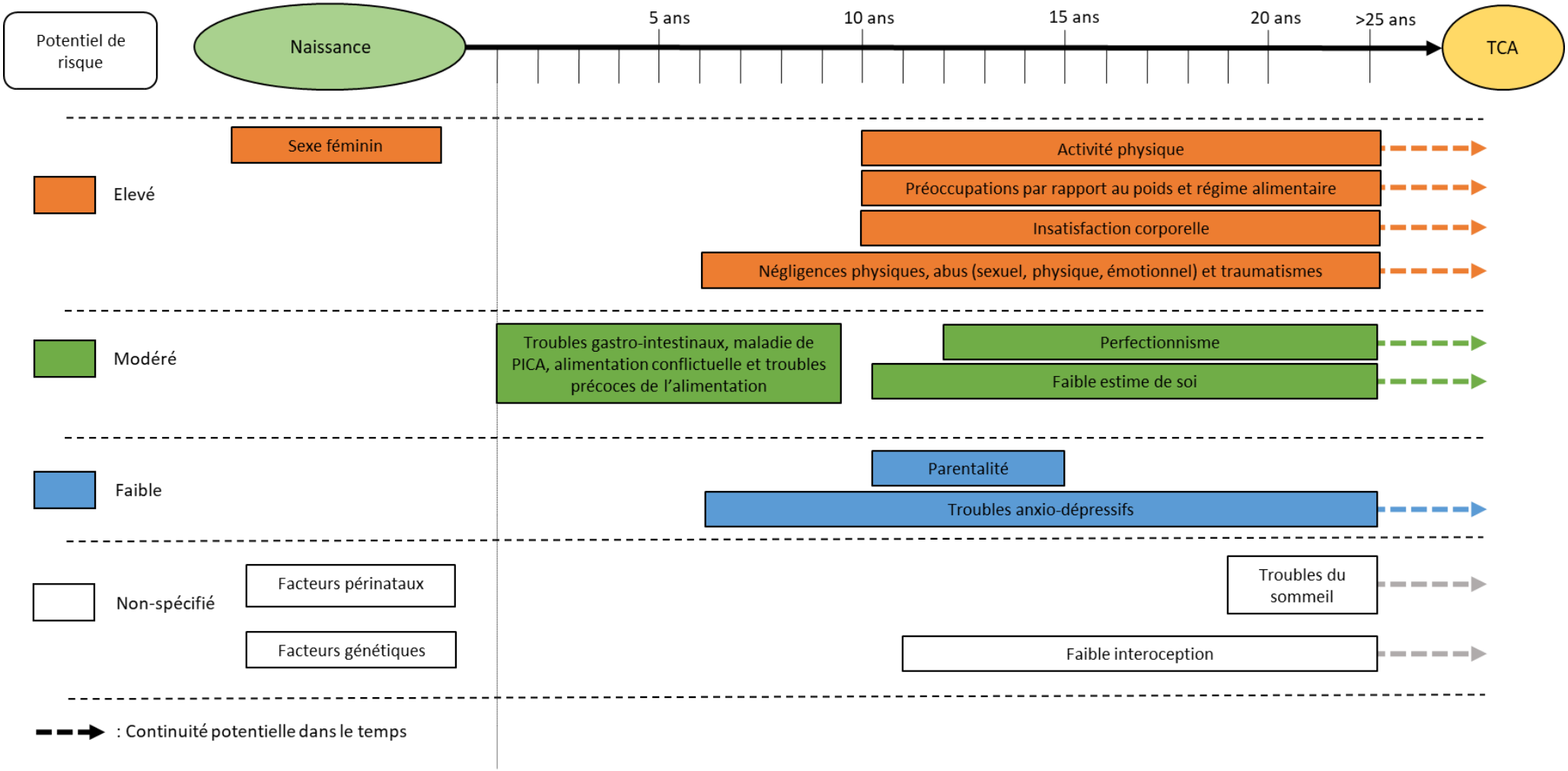


Figure 9: Facteurs de risques de TCA dans le temps

I.2.1 Facteurs au potentiel de risque élevé

I.2.1.1 La nature du sexe à la naissance

Le facteur de risque ayant le potentiel de risque le plus élevé et qui fait entièrement consensus dans la littérature clinique et scientifique est le fait d'être né de sexe féminin (Dunker *et al.*, 2023; Stice *et al.*, 2021; Solmi *et al.*, 2020; Stice & Desjardins, 2018; Harrer *et al.*, 2020; Jacobi *et al.*, 2004). Ce point est totalement cohérent avec les ratios femmes / hommes observés dans les TCA (cf. I.1).

I.2.1.2 Négligences physiques, abus et traumatismes

Les négligences physiques (*physical neglect*) peuvent se définir comme un manque de réponse du responsable légal aux besoins fondamentaux de l'enfant, tels que la nourriture, l'habillement, le logement, l'éducation, les soins médicaux ou la surveillance. De telles négligences ont été mises en lien avec l'apparition de TCA (Jacobi *et al.*, 2004; Latzer *et al.*, 2020; Legendre *et al.*, 2022). Les abus regroupent les abus sexuels, physiques et émotionnels, dans un rapport de force inégal, sous la contrainte et/ou sans consentement (Jacobi *et al.*, 2004). Les traumatismes quant à eux sont définis par des événements dont la charge émotionnelle et/ou physique laisse une trace dans l'esprit d'une personne, pouvant entrainer par la suite des troubles psychologiques (Convertino & Mendoza, 2023; Legendre *et al.*, 2022). Abus et traumatismes sont étroitement liés, le deuxième étant souvent la conséquence du premier.

Les historiques d'abus sexuels, notamment dans la sphère familiale, sont les plus étudiés et les plus courants dans les TCA, notamment dans l'AM. Les contextes de vie avec des abus physiques (violences familiales, agressions par les paires, etc.) sont également très présents chez les patients atteints de TCA. Les abus émotionnels sont de plus en plus étudiés, comme le harcèlement scolaire et la victimisation par les pairs, qui semblent être des facteurs de risque importants (Convertino & Mendoza, 2023; Jacobi *et al.*, 2004; Nandrino, 2015; Pignatelli *et al.*, 2017). Ainsi, les traumatismes, provoqués par des événements importants (éclatement familial, décès d'un proche, avoir subi des abus, etc.), sont courants dans les histoires de vie des patients souffrant de TCA et constituent un facteur de risque important (Jacobi *et al.*, 2004; Nandrino, 2015). Il n'est pas rare qu'en plus d'un TCA, d'autres troubles se développent en

parallèle, comme le syndrome de stress post-traumatique qui présente une prévalence plus importante chez les personnes souffrant de TCA que dans la population générale (Convertino & Mendoza, 2023; Jacobi *et al.*, 2004).

I.2.1.3 Insatisfaction corporelle

L'insatisfaction corporelle se définit par écart perçu entre l'image corporelle actuelle et l'image corporelle idéale (Thompson, 1990). Elle est très fréquente chez les patients atteints de TCA, et constitue un facteur de risque de développement et de maintien des TCA (Chen et al., 2020; Foster et al., 2023; Yang et al., 2022). Des études ont confirmé que la pression perçue pour être mince et l'intériorisation d'un idéal de minceur constituent un facteur de risque d'insatisfaction corporelle, de régime alimentaire, d'affect négatif et *in fine* de TCA (Chen *et al.*, 2020; Loth *et al.*, 2014). Une étude longitudinale de 8 ans a observé dans un échantillon de 496 adolescentes que le plus puissant prédicteur de TCA était l'insatisfaction corporelle, et que les symptômes dépressifs interagissaient avec celle-ci dans la prédiction de l'apparition de TCA (Stice *et al.*, 2011). En effet, leurs résultats montraient qu'une insatisfaction corporelle élevée était associée à quatre fois plus de diagnostiques de TCA (24% vs 6%). De plus, dans le sous-groupe d'adolescentes présentant une insatisfaction corporelle élevée, un niveau de dépression élevé était associé à encore 2,9 fois plus d'incidence des TCA (43% vs 15%).

I.2.1.4 Préoccupations par rapport au poids et régimes alimentaires

Les préoccupations par rapport au poids du corps se traduisent par des pesées répétées, la volonté d'avoir un poids idéal par rapport à la taille, une humeur pouvant être altérée par des variations du poids ou par des comparaisons à d'autres individus (Jacobi *et al.*, 2004). Ces préoccupations mènent presque systématiquement à un régime (« *diet* »). Le fait de suivre un régime alimentaire a été très vite identifié comme un facteur de risque important dans les TCA. Cela constitue souvent le point de départ de comportements de contrôle du poids et de la forme corporelle, de plus en plus nombreux et complexes, menant *in fine* à un TCA (American Psychiatric Association, 2022; Jacobi *et al.*, 2004). Les régimes alimentaires ont pour objectif de perdre du poids et/ou de contrôler la forme du corps. Ils se caractérisent généralement par une restriction volontaire de la quantité d'aliments ingérés ou de certains aliments spécifiques,

notamment les plus caloriques ou les plus gras. Il est également possible d'observer la pratique de jeûne volontaire dans certains régimes (Lamas *et al.*, 2012; Nandrino, 2015). Il peut s'agir de régimes plus ou moins connus avec des noms et des méthodes précises ou des régimes élaborés par la personne elle-même, sans nom particulier, pouvant être très complexes ou simplement liés à l'exclusion d'un seul type d'aliment (Lamas *et al.*, 2012).

I.2.1.5 Activité physique

I.2.1.5.1 Type d'activité physique

L'AP a notamment été étudiée dans le contexte du sport, mettant en lumière des pratiques plus à risque que d'autres. Les études ont rapporté une prévalence des TCA allant de 0% jusqu'à 19 % chez les sportifs masculins et de 6% jusqu'à 45% chez les sportives de tout âge (Marí-Sanchis *et al.*, 2022). Dans une étude menée auprès d'adolescentes sportives (n=311), la prévalence des TCA était de 35,4% (Thein-Nissenbaum *et al.*, 2011). Les variations sont importantes car les sports dans lesquels il y a une pression pour perdre et/ou maintenir le poids sont ceux qui présentent la prévalence de TCA la plus élevée (Francisco *et al.*, 2013; Marí-Sanchis *et al.*, 2022; R. A. Thompson & Sherman, 2014). Dans une étude portant sur des sportifs de haut niveau, environ 42% des femmes participant à des activités où l'esthétique corporelle est importante et 24% des athlètes (homme et femme) d'endurance présentaient des symptômes de TCA (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004). Selon Mari-Sanchis *et al.* (2022), ces sports peuvent être divisés en quatre groupes dans lesquels l'apparition de ces troubles est plus fréquente :

- Les sports où un faible poids constitue un avantage compétitif et où l'esthétique est importante : gymnastique artistique, patinage artistique, natation synchronisée ou ballet classique. Dans ces disciplines, les juges accordent une grande importance à la silhouette des athlètes qui est fortement conditionnée par un poids de corps faible.
- Les sports d'endurance où la performance des athlètes est favorisée par un faible poids : marathon, natation, cyclisme, etc.
- Les autres sports où un faible poids peut contribuer à de meilleures performances sportives : sport sur embarcation avec pagaies ou rames et le water-polo.
- Les sports dans lesquels les sujets sont classés par catégories de poids : boxe, haltérophilie, taekwondo, etc.

I.2.1.5.2 Activité physique dans la population générale

L'AP a également fait l'objet d'études dans la population générale, étant donné que les personnes qui cherchent à changer leur poids ou la forme de leur corps peuvent se tourner vers l'AP. Ainsi, il a été démontré qu'une pratique excessive d'AP peut susciter l'apparition de régimes amaigrissants et d'autres comportements de perte de poids qui constituent des facteurs de risque importants de développer un TCA (Wahl *et al.*, 2019). Plusieurs auteurs se sont intéressés aux comportements et motivations directes ou indirectes associées à la pratique d'AP dans la population générale. Une étude menée en 2021 révèle qu'une image corporelle liée à la condition physique, que l'intériorisation idéale d'un type de corps athlétique, que la pression pour se conformer aux normes d'image corporelle de type athlétique et que les recherches d'informations sur l'image corporelle dans les médias de masse sont des facteurs de risque de développer un TCA (Izydorczyk *et al.*, 2021). Ces différents auteurs montrent ainsi que les motivations qui poussent une personne à la pratique d'AP peuvent également constituer un risque de développer un TCA. En effet, si la pratique est motivée par le contrôle du poids et de la forme corporelle notamment pour atteindre un type de corps athlétique et socialement désiré, cela constituerait un risque plus élevé de TCA qu'une AP qui serait, par exemple, motivée par l'envie de rencontrer de nouvelles personnes, de s'amuser ou encore d'être en bonne santé (Chaba, 2019; Wahl *et al.*, 2019). Cependant les études sur la motivation à la pratique d'AP dans les TCA sont très peu nombreuses. A notre connaissance, une seule étude de 2019 s'est intéressée à la population étudiante (n = 275) en mesurant le risque de TCA, la pratique d'AP (quantité et intensité), l'orientation motivationnelle (orientée vers la tâche ou « égo orienté »), l'orientation motivationnelle du climat de pratique (un climat motivationnel orienté vers la tâche ou vers l'égo) ainsi que la bienveillance de l'environnement de pratique (climat accueillant, rassurant, épanouissant, etc.) (Wahl et al., 2019). Leurs résultats montrent que le score de risque de TCA est associé à une motivation orientée vers la tâche, une motivation non-orientée vers l'égo et un climat motivationnel orienté vers l'égo. Aucune relation n'est obtenue pour la pratique d'AP ou la bienveillance de l'environnement. Ainsi on peut considérer que le risque de TCA est associé à des motivations ciblées sur la maitrise de la pratique sans être dans la comparaison aux autres et la compétition mais tout en étant dans un climat qui valorise la performance et la

compétition (Wahl *et al.*, 2019). Ces résultats traduisent l'importance de la nature de la motivation dans les TCA et la nécessité d'approfondir les recherches dans ce sens.

I.2.1.5.3 Bigorexie, orthorexie et TCA

Des liens ont également été faits entre la bigorexie (dépendance ou addiction au sport), l'orthorexie (alimentation obsessionnelle d'aliments sains) et les TCA. En effet, les personnes souffrant de bigorexie semblent développer plus de TCA que la population générale, ce qui s'expliquerait par la présence de facteurs de risque communs aux TCA (hyperactivité physique, insatisfaction corporelle, faible estime de soi, troubles anxiodépressifs) et d'un contrôle alimentaire important (nutrition contrôlée dans un objectif de performance) pouvant évoluer en orthorexie et/ou en TCA (Arslan *et al.*, 2022; Duran *et al.*, 2020; Gortat *et al.*, 2021; Martenstyn *et al.*, 2021). Selon certains auteurs, la bigorexie est une dysmorphie musculaire, qui est une dysmorphie du corps, sous-partie d'un trouble plus général appelé la dysmorphophobie (American Psychiatric Association, 2022; Arslan *et al.*, 2022; Duran *et al.*, 2020). La dysmorphie musculaire est caractérisée par une obsession d'être insuffisamment musclé ou lourd, ou à l'opposé d'être insuffisamment mince ou léger. Cette obsession entraine des compulsions qui consistent à pratiquer plusieurs heures d'AP par semaine (hyperactivité physique), à gaspiller des sommes excessives d'argent en compléments alimentaires, à adopter des habitudes alimentaires anormales, voire à abuser de drogues ou de produits dopants (Arslan *et al.*, 2022; Duran *et al.*, 2020; Mosley, 2009). La littérature est grandissante sur l'aspect de bigorexie et de dysmorphie musculaire, notamment chez les hommes. Même si les auteurs s'accordent sur son rôle potentiellement important dans les TCA, il n'y a pas de consensus clair sur cet aspect et il faudra attendre que d'autres recherches confirment ces hypothèses.

I.2.2 Facteurs au potentiel de risque modéré

I.2.2.1 Troubles gastro-intestinaux, maladie de PICA, alimentation conflictuelle et troubles précoces de l'alimentation

Les troubles gastro-intestinaux (constipations, douleurs, selles liquides, inflammations, etc.) ont significativement été associés à un diagnostic d'AM ultérieur (Jacobi *et al.*, 2004).

Néanmoins, les auteurs n'en comprennent pas réellement la cause et les théories sont nombreuses. La piste la plus probable pourrait être celle du microbiote, comme l'indique la revue systématique de Peters *et al.* (2022). Ils ont confirmé que les troubles gastro-intestinaux peuvent être considérés comme un facteur de risque et qu'il s'agirait d'une altération du microbiote intestinal ayant un retentissement sur l'interaction intestin-cerveau (*gut-brain interaction*) (Peters *et al.*, 2022). Cette altération pourrait générer des troubles gastro-intestinaux mais aussi affecter l'appétit, la satiété ainsi que l'humeur, qui sont à présent reconnus comme des éléments influencés par le microbiote intestinal. Cette thèse est supportée par d'autres auteurs et un trouble du microbiote intestinal et de la barrière intestinale pourrait constituer un facteur de risque très important dans le développement des TCA, et particulièrement de l'AM (Rog *et al.*, 2022). Néanmoins, les études sont encore trop peu nombreuses et ne bénéficient pas d'un niveau de preuve très élevé (Garcia & Gutierrez, 2023).

La maladie de PICA (ingestion incontrôlée d'objet en tout genre) est considérée comme un facteur de risque de développer une BN. En effet, il a été démontré que le risque de BN était multiplié par près de sept chez les personnes ayant souffert de la maladie de PICA dans la petite enfance (Jacobi *et al.*, 2004)

Les travaux de Jacobi *et al.* (2004) présentent des études qui ont montré que certains problèmes alimentaires rencontrés pendant l'enfance (évalués entre 1 et 10 ans) pouvaient prédire l'apparition d'un TCA au début et à la fin de l'adolescence et au début de l'âge adulte (Jacobi *et al.*, 2004). Ainsi, les conflits alimentaires, les luttes autour des repas et les repas désagréables dans l'enfance constituent des facteurs de risque de TCA. De même, une étude longitudinale de 2019 montre qu'une suralimentation pendant l'enfance était associée à un risque de TAH et que la sous-alimentation persistante et une alimentation « capricieuse » persistante étaient associées à un risque d'AM (Herle *et al.*, 2019).

I.2.2.2 Estime de soi

Auprès d'un échantillon de 942 adolescents, une association significative entre une faible estime de soi et un risque élevé de TCA a été démontrée aussi bien chez les filles (49%) que les garçons (51%) issus de la population générale (Ferreiro *et al.*, 2012). En 2014, une étude longitudinale de 10 ans auprès de 4746 adolescents a permis de révéler qu'une faible estime

de soi était significativement associée à des comportements de restriction alimentaire à l'adolescence et à un risque élevé de TCA au début de l'âge adulte. Cette étude figure parmi les plus robustes et influentes sur l'importance de l'estime de soi en tant que facteur de risque et son retentissement dans le temps (Loth *et al.*, 2014). Plus précisément, ces deux études ont ainsi mis en évidence qu'une faible estime de soi constitue un facteur prédicteur de régime ou de comportements alimentaires désordonnés, qui constituent souvent le début d'un TCA (Loth *et al.*, 2014).

I.2.2.3 Perfectionnisme

Le perfectionnisme est une construction à multiples facettes dont les composantes clés comprennent des normes personnelles élevées, une préoccupation excessive pour les erreurs, la peur d'une évaluation négative et l'autocritique (Frost *et al.*, 1990). Les termes standards perfectionnistes (*perfectionistic standards or strivings*) et préoccupations perfectionnistes (*perfectionistic concerns*) ont été proposés pour conceptualiser les deux sous-dimensions principales du perfectionnisme (Smith & Saklofske, 2017). Les standards perfectionnistes englobent des standards personnels élevés et des formes de perfectionnisme orientées vers soi, tandis que les préoccupations perfectionnistes sont associées aux préoccupations concernant les erreurs, aux doutes concernant les actions et au perfectionnisme prescrit par la société (Stoeber & Otto, 2006). Le perfectionnisme est un facteur de risque bien reconnu dans tous les TCA, à la fois dans leur développement et leur maintien, car il précède l'apparition du trouble, et il est présent tout au long de celui-ci et aux premiers stades de la guérison (Bardone-Cone *et al.*, 2010). En 2012, une étude menée auprès de 465 adolescentes a démontré qu'un niveau de perfectionnisme élevé était associé à un risque élevé de TCA (Ferreiro *et al.*, 2012). La sous-dimension du perfectionnisme concernant la précision, l'ordre et l'organisation est parfois mesurée mais ne fait pas consensus comme un facteur de risque au regard de la littérature (Bills *et al.*, 2023).

I.2.3 Facteurs au potentiel de risque faible

I.2.3.1 Troubles anxiodépressifs

Les troubles anxiodépressifs sont des facteurs importants à prendre en considération dans les TCA, ils ont été étudiés à la fois comme un facteur de risque mais aussi comme une comorbidité (O'Brien et al., 2017; Ridout et al., 2021; Rojo-Moreno et al., 2015). En 2000, une étude longitudinale de 3 ans réalisée auprès de 216 enfants (6 à 14 ans), a montré que le niveau élevé de dépression était le meilleur prédicteur de TCA parmi les variables évaluées (regard des autres, estime de soi, estime et insatisfaction corporelle) (Gardner *et al.*, 2000). Une étude similaire conduite en 2014 auprès d'un échantillon de 1902 adolescents pendant 10 ans a montré que la présence de symptômes dépressifs constituait un facteur de risque de développer des comportements de contrôle alimentaire et de perte de poids (Loth *et al.*, 2014). Dans un échantillon plus restreint de 74 participantes adolescentes, une étude longitudinale sur 22 ans a révélé que des comportements anxiodépressifs étaient significativement liés à des TCA se développant pendant l'adolescence et au début de l'âge adulte (Moorhead et al., 2003). Ainsi, l'ensemble de ces études illustrent un consensus général qui montre que les troubles anxiodépressifs sont très souvent associé aux TCA, mais qu'il peut s'agir à la fois de facteurs de risque de développer un TCA et à la fois d'une conséquence d'un TCA (Ridout *et al.*, 2021; Viborg *et al.*, 2014).

I.2.3.2 Parentalité

Dans notre modèle, la parentalité réfère aux comportements des parents directement adressés à leur enfant ainsi que ceux influençant indirectement leur enfant. Les revues systématiques de Jacobi *et al.* (2004) et de Jewell *et al.* (2016) ont montré que des attentes parentales élevées, le fait d'avoir peu de contacts parent-enfant, un attachement insécure et des commentaires critiques sur la forme et le poids du corps augmentent le risque de TCA chez l'enfant. De plus, la présence de TCA, de troubles psychiatriques, d'obésité, de dépression, d'alcoolisme et d'usage de drogue chez un parent, constituent également des facteurs de risque (Dahill *et al.*, 2022; Jacobi *et al.*, 2004; Jewell *et al.*, 2016).

I.2.4 Facteurs au potentiel de risque non-spécifié

I.2.4.1 Facteurs génétiques

Si la nature du sexe à la naissance peut être considéré comme un facteur génétique en soi, cette partie abordera les autres facteurs génétiques d'une manière générale.

Plusieurs études ont montré que les personnes nées dans une famille comprenant des membres touchés par l'AM (grands-parents, parents, enfants) ont 11 fois plus de risques de développer une AM (Berrettini, 2004; Bulik *et al.*, 2019). D'autres études ont observé que des jumeaux homozygotes (i.e. vrais jumeaux), par rapport à des jumeaux dizygotes (i.e. faux jumeaux), présentaient une corrélation deux fois plus importante de présenter tous deux un TCA et non un seul des jumeaux. Ce point suggère un terrain génétique favorisant le développement de la maladie qui peut être transmis par les parents (Bulik *et al.*, 2019; Hübel *et al.*, 2018). Des études génétiques ont permis d'identifier des marqueurs génétiques de traits de personnalité associés à des TCA. Les auteurs considèrent que ces gènes sont fortement héréditaires et qu'ils existent souvent avant l'apparition du TCA. Ces traits concernent les pensées obsessionnelles, les tendances perfectionnistes, la sensibilité à la récompense et à la punition, l'instabilité émotionnelle et l'hypersensibilité. Néanmoins ces découvertes nécessitent d'être confirmées par des recherches complémentaires (Himmerich *et al.*, 2019; Hübel *et al.*, 2021; Mayhew *et al.*, 2018).

Le plus haut niveau de preuve d'une origine génétique concerne l'AM. Plusieurs recherches ont découvert trois gènes concernant l'appétit, l'anxiété et la dépression qui présentaient tous une expression inhabituelle chez les personnes souffrant d'AM (Martini *et al.*, 2020). De plus, chez des patients souffrant d'AM, des anomalies ont été observées sur les gènes qui régulent le métabolisme. Ces anomalies induisent une production de cholestérol plus élevée, des taux d'insuline et de glucose plus bas à jeun et sont associées à un IMC bas. Ces résultats confirment que l'AM est une maladie ayant des racines psychologiques et métaboliques (Bulik *et al.*, 2019). Ces découvertes génétiques peuvent aider à considérer les TCA comme des maladies biologiques où les individus partagent des prédispositions. De plus, la littérature suggère que les personnes souffrant d'AM partagent un terrain génétique particulier, ce qui pour l'instant n'est pas démontré rigoureusement pour la BN et le TAH. Cependant, ces prédispositions n'entraînent pas systématiquement l'apparition d'un TCA, mais il s'agit d'un facteur qui facilite

celle-ci. En effet, l'environnement agit sur les gènes et leur expression (épigénétique) et déterminera si une personne développera un TCA ou non.

I.2.4.2 Facteurs périnataux

Plusieurs études ont établi un lien entre les complications prénatales et les TCA, mettant en avant que des dommages neurologiques subtils, des déficiences neuropsychologiques et des modifications morphologiques cérébrales non réversibles pourraient contribuer à l'apparition de TCA (Jones *et al.*, 2017; Raevuori *et al.*, 2014). Ainsi, sur la base d'une analyse de 37 études, la revue systématique de Marzola *et al.* en 2021 a permis de montrer qu'un âge maternel élevé, la prééclampsie et l'éclampsie, la multiparité, les complications hypoxiques à la naissance, la prématurité ou le fait d'être né avant terme (< 32 semaines) et une petite taille à la naissance pour l'âge gestationnel étaient corrélés à une prévalence plus importante d'AM chez les enfants par la suite. De plus, il a été montré qu'un stress maternel pendant la grossesse était corrélé à une prévalence plus importante de BN (Marzola *et al.*, 2021). Ces données suggèrent l'existence d'une association entre des facteurs prénataux et périnataux et l'apparition de TCA. Néanmoins, étant donné la qualité méthodologique de la littérature disponible, des conclusions fermes ne peuvent être tirées et il reste à définir si cette vulnérabilité est spécifique aux TCA ou plus largement aux troubles mentaux. Des études longitudinales avec une méthodologie robuste restent nécessaires (Jones *et al.*, 2017; Marzola *et al.*, 2021; Raevuori *et al.*, 2014).

I.2.4.3 Intéroception

L'intéroception désigne le processus par lequel le système nerveux traite les signaux provenant de l'intérieur du corps (Brunet, 2019). Ainsi, l'intéroception permet la détection, l'interprétation et l'intégration des états et des besoins physiologiques du corps, permettant ensuite de générer des pensées et des comportements afin d'assurer l'homéostasie de l'organisme au quotidien et sa survie (Berntson & Khalsa, 2021; Brunet, 2019).

La littérature a montré que des déficits intéroceptifs peuvent constituer des facteurs importants dans le développement et le maintien de nombreux troubles psychiatriques et neurologiques (troubles anxiodépressifs, troubles de l'usage de substance, etc.), et notamment des TCA.

Les travaux de Jacobi *et al.* (2004) montrent qu'une faible intéroception pourrait constituer un facteur de risque particulier mais que les études dans ce domaine ne sont pas assez nombreuses pour conclure et positionner son importance parmi les autres facteurs de risque. Dans la continuité de ces travaux, la revue systématique de Martin *et al.* (2019) met également en lumière qu'une mauvaise intéroception pourrait être un facteur qui prédispose une personne à développer un TCA, confirmant les hypothèses de Jacobi *et al.* (2004). Néanmoins la conclusion est similaire et des études supplémentaires sont nécessaires pour préciser l'importance de l'intéroception. Les problèmes d'intéroception peuvent également être la conséquence d'une exposition prolongée à un état de famine ou de désordre alimentaire. Les preuves que les déficits d'intéroception sont présents chez les individus qui développent par la suite un TCA, et chez les individus qui se sont rétablis ou chez leurs proches, suggèrent qu'une mauvaise intéroception constitue un endophénotype (traits associés à l'expression de facteurs génétiques de la maladie) potentiel des TCA (Martin et al., 2019). Ainsi la littérature montre des déficits significatifs dans les processus intéroceptifs associés aux TCA. Ces déficits ont été observés pour tous les types de TCA, ce qui suggère que l'intéroception peut constituer une caractéristique transdiagnostique des TCA liée à un dysfonctionnement d'un système neuronal commun qui sous-tend le traitement de différents types de signaux intéroceptifs. Même, s'il n'existe actuellement que peu de preuves du rôle causal potentiel de l'intéroception dans le développement des TCA mais les auteurs s'accordent pour considérer l'intéroception comme un facteur de risque des TCA dont l'importance est à explorer (Jacobi et al., 2004; Martin et al., 2019).

I.2.4.4 Troubles du sommeil

À notre connaissance, quatre études ont évalué les troubles du sommeil en lien avec le risque de développer un TCA dans la population générale. En 2013, une étude longitudinale menée auprès de 870 étudiants a montré une association significative entre la présence d'insomnie initiale et d'insomnie au milieu du sommeil à un an (n = 592) et à deux ans (n = 305) et un niveau de risque élevé de TCA (Bos *et al.*, 2013). En 2014, une étude réalisée auprès d'étudiantes (n = 549) a permis d'observer une association entre un score élevé de troubles anxieux, de troubles de l'humeur, d'insomnie et un risque élevé de TCA (Aspen *et al.*, 2014). Une étude, réalisée sur un échantillon de 6483 adolescents aux États-Unis, a révélé que la

présence d'insomnie était liée à un risque quatre fois plus élevé de présenter un trouble mental, dont la BN et le TAH (Blank *et al.*, 2015). Tromp *et al.* (2016) ont interrogé 574 jeunes adultes sur leurs habitudes de sommeil et leurs comportements alimentaires, et ont abouti à des résultats similaires. Ils ont observé qu'un score élevé de TCA était associé à des symptômes d'apnées du sommeil, de perturbations du rythme circadien (rythme de l'organisme sur 24h), d'insomnies et d'altérations du fonctionnement diurne (Tromp *et al.*, 2016). Les auteurs émettent l'hypothèse que des perturbations des hormones régulatrices de l'appétit, telles que la ghréline et la leptine, qui agissent en tandem pour signaler la faim et favoriser la satiété, pourraient être impliquées dans l'apparition d'un TCA suite à des troubles du sommeil. En effet, des études récentes sur la privation de sommeil montrent une augmentation des niveaux de ghréline et un affaiblissement de l'expression de la leptine, augmentant ainsi la faim et diminuant la satiété, ce qui augmenterait la probabilité d'épisodes hyperphagiques et ainsi de développer un TAH ou une BN (Allison *et al.*, 2016; Aspen *et al.*, 2014; Tromp *et al.*, 2016).

I.2.5 Facteurs protecteurs des TCA

L'identification des facteurs de risque des TCA constitue un axe important dans la prévention primaire des TCA. L'objectif est de réduire au maximum ces facteurs de risque pour éviter le développement d'un TCA. Une autre approche est de viser une amélioration des facteurs protecteurs des TCA. Un facteur protecteur limite l'apparition d'une maladie, favorisant le développement adaptatif et la « résilience » d'une personne (la capacité d'obtenir des résultats positifs malgré des circonstances difficiles) (Langdon-Daly & Serpell, 2017). Ainsi, certains auteurs se sont intéressés à identifier les facteurs protecteurs des TCA, et il semblerait que les facteurs protecteurs suscitant le plus d'intérêt et de potentiels sont l'estime de soi, l'estime de soi physique et l'auto-compassion (Gurung *et al.*, 2019; Halliwell, 2013; Langdon-Daly & Serpell, 2017; Levine & Smolak, 2016; Maraldo *et al.*, 2016; Rogers *et al.*, 2018). Les auteurs déplorent un manque d'études rigoureuses sur le sujet et seulement deux facteurs protecteurs bénéficient de résultats robustes et semblent faire consensus. Il s'agit d'une bonne estime de soi et d'une bonne estime de soi physique (Argyrides *et al.*, 2020; Svantorp-Tveiten *et al.*, 2021).

I.2.6 Résumé

Dans cette partie, nous avons présenté notre modèle des facteurs de risque de TCA dans le temps, issu notamment des travaux de Jacobi *et al.* (2004) et des données récentes de la littérature. Chaque facteur de risque a été présenté selon son potentiel de risque, allant du potentiel de risque élevé au potentiel de risque non-spécifié.

Les facteurs de risque au potentiel élevé regroupent le fait d'être né de sexe féminin, les négligences physiques, les abus, les violences, l'insatisfaction corporelle, les préoccupations par rapport au poids, les régimes alimentaires et l'AP (type d'AP, motivations de pratique d'AP, bigorexie et orthorexie).

Les facteurs de risque au potentiel de risque modéré regroupent les troubles gastro-intestinaux, la maladie de PICA, l'alimentation conflictuelle, les troubles précoces de l'alimentation, une faible estime de soi et un niveau de perfectionnisme élevé.

Les facteurs au potentiel de risque faible regroupent les troubles anxiodépressifs et la parentalité.

Les facteurs de risque au potentiel de risque non-spécifiés regroupent les facteurs génétiques, les facteurs périnataux, une faible intéroception et des troubles du sommeil (insomnies particulièrement).

Ainsi, notre modèle des facteurs de risque de TCA dans le temps a été présenté et il a été mis en lumière que certains facteurs de risque présentent une littérature plus étoffée que d'autres, mais parfois des études supplémentaires sont nécessaires pour en comprendre tous les aspects (comme l'AP particulièrement). À l'opposé, certains facteurs de risque présentent une littérature trop peu fournie pour comprendre leur importance, comme l'intéroception et le sommeil par exemple. Des connaissances nouvelles pourraient permettre d'améliorer le modèle que nous avons élaboré, pouvant constituer un support synthétique de la littérature.

Un dernier chapitre concernant les facteurs protecteurs des TCA a été présenté, mettant en avant deux facteurs protecteurs précis (estime de soi et de soi physique) ainsi qu'un manque important d'études sur ce sujet dans la littérature. Même si peu d'intérêt est porté aux facteurs protecteurs des TCA, ils pourraient permettre d'améliorer considérablement la compréhension du développement de ces maladies et d'améliorer leur prévention.

I.3 Conséquences des TCA

Au-delà des symptômes liés aux critères diagnostiques, de nombreuses conséquences sont associées aux TCA. Elles peuvent être présentées en deux catégories, les troubles psycho-affectifs et cognitifs, et les troubles physiologiques.

I.3.1 Troubles psycho-affectifs et cognitifs

Les principales altérations psycho-affectives dans les TCA concernent la sphère anxiodépressive, l'estime de soi globale, l'estime de soi physique, l'insatisfaction corporelle, le perfectionnisme, l'intéroception et une AP dysfonctionnelle. Au niveau cognitif, on observe des troubles des fonctions exécutives et de la mémoire.

I.3.1.1 Troubles anxiodépressifs

Selon les études, la prévalence des troubles anxiodépressifs est très importante dans les TCA, allant jusqu'à 90% et ne semble pas être significativement différente selon le type de TCA (Godart *et al.*, 2005; Jacobi *et al.*, 2004). Dans les TCA, ces troubles sont principalement l'anxiété généralisée et les épisodes de dépression majeure. En 2005, une étude a évalué les troubles de l'humeur chez 271 patients souffrant de TCA et a montré une prévalence d'anxiété généralisée chez 48,6% des patients AM restrictifs, 45,5% des patients AM purgatifs/accès hyperphagiques, 32,6% des patients BN et 26,3% chez les patients TAH (Godart *et al.*, 2005). Dans une autre étude, en 2015, la même équipe a observé une prévalence des épisodes de dépression majeure chez 72,1% des patients AM restrictifs, 83,6% des patients AM purgatifs/accès hyperphagiques, 74,4% des patients BN et 78,9% chez les patients TAH (Godart *et al.*, 2015).

I.3.1.2 Faible estime de soi & estime de soi physique et insatisfaction corporelle

Une faible estime de soi globale et une faible estime de soi physique et une insatisfaction corporelle sont très couramment observées dans les TCA (American Psychiatric Association, 2022; Gardner *et al.*, 2000).

En 2017, les résultats d'une étude, récoltés auprès de 80 patients, ont montré que l'estime de soi globale était non seulement significativement plus faible que dans la population générale, mais également associée à un niveau de sévérité plus important du TCA (tous type TCA confondus) et d'une durée de traitement plus importante (Cella *et al.*, 2017). Dans la même étude, les résultats ont montré que l'estime de soi physique était également plus faible que dans la population générale et était également associée à une plus grande sévérité du TCA. Ces résultats sont cohérents avec de nombreuses autres études qui se sont intéressées directement ou indirectement à l'estime de soi et l'estime de soi physique (Clague *et al.*, 2023; P. E. Garfinkel *et al.*, 1978; Garner *et al.*, 1982; Moscone *et al.*, 2011)

En général, une faible estime de soi physique est associée à une insatisfaction corporelle (Cella *et al.*, 2017; Forrest *et al.*, 2016). L'insatisfaction corporelle est presque systématique dans l'AM, mais on observe aussi une forte prévalence d'insatisfaction corporelle dans les autres TCA, variant de 50 à 100% selon les études (Le *et al.*, 2022; Prnjak *et al.*, 2022; Suarez-Albor *et al.*, 2022). En 2016, après avoir interrogé 98 patients souffrant de TCA, une étude a montré que l'insatisfaction corporelle était un facteur pouvant augmenter le risque de tentative de suicide (Forrest *et al.*, 2016).

I.3.1.3 Perfectionnisme

Un niveau de perfectionnisme élevé est couramment observé dans les TCA, que ce soit dans la sous-dimension des standards perfectionnistes ou des préoccupations perfectionnistes (Limburg *et al.*, 2017). Ce perfectionnisme élevé est considéré comme un élément fondamental dans le maintien des TCA (Fairburn *et al.*, 2003). Chez les personnes souffrant de TCA, les préoccupations perfectionnistes telles que la peur de l'échec, se manifestent généralement par la crainte de prendre du poids ou de trop manger (Fairburn *et al.*, 2003). Le fait de ne pas satisfaire à des normes personnelles élevées entraîne une évaluation négative et une autocritique (Fairburn *et al.*, 2003; Nandrino, 2015). Cela peut conduire à une plus grande détermination à atteindre de nouveaux objectifs en matière de contrôle du poids et de l'alimentation, ce qui maintient le trouble alimentaire (Fairburn *et al.*, 2003; Limburg *et al.*, 2017). Ce niveau de perfectionnisme élevé a également tendance à maintenir un cercle vicieux d'échecs à répétition (lié à des normes personnelles trop élevées) altérant l'estime de soi et augmentant les symptômes dépressifs (Nandrino, 2015). En 2023, une méta-analyse

regroupant 95 études a confirmé les résultats des précédentes études en montrant qu'un niveau élevé de standards perfectionnistes et de préoccupations perfectionnistes pour tous les types de TCA (Stackpole *et al.*, 2023). Le seul élément du perfectionnisme qui n'est que faiblement associé aux TCA concerne la précision, l'ordre et l'organisation, parfois observé dans l'AM de manière non-systématique (Stackpole *et al.*, 2023).

I.3.1.4 Troubles de l'intéroception

Les troubles de l'intéroception sont depuis longtemps considérés comme une caractéristique des troubles de l'alimentation (Silverstone & Russell, 1967). En 1962, Hilde Bruch a mis en évidence une perturbation de la perception des stimuli apparaissant dans le corps des patients souffrant d'AM (Bruch, 1962), qui a ensuite été qualifiée de déficit intéroceptif (P. E. Garfinkel *et al.*, 1978). À présent, il est bien reconnu qu'il est fréquent d'observer dans tous les TCA une altération de l'intéroception avec parfois un déficit important des sensations internes (e.g. inconscience du transit, des tensions musculaires, de la douleur jusqu'à un certain point, etc.) (Brunet, 2019; Jacobi et al., 2004; Martin et al., 2019; Nandrino, 2015). Plus précisément, un déficit de la conscience intéroceptive (« *interoceptive* awareness ») a été observé dans plusieurs études chez des patients souffrant d'AM, de BN et de TAH (Brown et al., 2010; Klabunde et al., 2013; Koch & Pollatos, 2014; Pollatos et al., 2008; H. A. Young et al., 2017). La précision intéroceptive (« *interoceptive accuracy* ») a également montré des niveaux significativement plus faibles dans les TCA que dans la population générale (Demartini *et al.*, 2021; Eshkevari *et al.*, 2014; Fischer *et al.*, 2016). La zone cérébrale la plus communément associée à l'intéroception est l'insula (Critchley *et al.*, 2004; Schulz, 2016; Stephan *et al.*, 2003). Lors de l'exécution de tâches nécessitant de surveiller l'état du corps (état viscéral, distension de la vessie, etc.), des études ont identifié une altération du fonctionnement cérébral de l'insula chez patientes atteintes d'AM (Kerr *et al.*, 2016; Strigo *et al.*, 2013). Des observations similaires ont été obtenues en contrôlant les résultats avec un groupe témoin sain (Holsen *et al.*, 2012; Wierenga *et al.*, 2015, 2017). D'autres régions cérébrales associées à l'intéroception ont montré un dysfonctionnement comparé à un groupe contrôle sain : le cortex cingulaire antérieur chez des patientes souffrant d'AM (Wierenga *et al.*, 2015, 2017) et le cortex somatosensoriel chez des patients souffrant de BN (Lavagnino *et al.*, 2014).

I.3.1.5 Activité physique dysfonctionnelle

Dans la littérature actuelle, un consensus semble se dégager pour définir toute la problématique liée à l'AP dans TCA au travers du terme d'AP dysfonctionnelle. L'AP dysfonctionnelle comporte deux dimensions principales : une dimension quantitative et une dimension qualitative (Bratland-Sanda et al., 2010b; Rizk, 2015; Rizk et al., 2015; Schlegl et al., 2018). La dimension quantitative fait référence à la durée et à l'intensité de la pratique d'AP. Plusieurs auteurs ont suggéré que la quantité de pratique d'AP est dysfonctionnelle lorsque la durée hebdomadaire de l'exercice est de 6 heures ou plus, l'intensité est généralement considérée de modérée à élevée mais ce point est non-systématique (Davis *et al.*, 1997; Davis & Kaptein, 2006; Klein *et al.*, 2007; Schlegl *et al.*, 2018). La dimension qualitative fait référence aux composantes compulsives et obsessionnelles de l'AP (Davis & Kaptein, 2006; Rizk, 2015).

I.3.1.5.1 Dimension quantitative

Une pratique d'AP sur une durée supérieure ou égale à six heures est appelée hyperactivité physique, celle-ci est fréquente dans les TCA, notamment dans l'AM (Rizk et al., 2015). On compte en effet 20 à 30% des personnes souffrant de BN ou de TAH présentant une hyperactivité physique et jusqu'à 80% des personnes dans l'AM (Mathisen *et al.*, 2018). Les patientes souffrant d'AM présentent une durée d'AP plus élevée que la population générale au cours de la maladie mais aussi avant son apparition, et les durées d'AP élevée avant la maladie se sont révélées prédictives d'une hyperactivité physique ultérieure. Cette hyperactivité physique est problématique car elle est associée à des scores plus élevés de désir de minceur et d'insatisfaction corporelle (Bewell-Weiss & Carter, 2010). Bewell-Weiss et Cartera (2010) montrent que des sujets présentant une hyperactivité physique ont également plus de troubles physiques, de plus longues périodes d'hospitalisation, un score plus élevé de dépression, une plus forte restriction alimentaire, une mauvaise image corporelle et un plus jeune âge à l'échelle de leur échantillon (Bewell-Weiss & Carter, 2010). Néanmoins, d'autres études ne montrent pas d'effet d'une hyperactivité physique sur des paramètres importants de la guérison, il semblerait que la durée d'AP ne soit pas le seul élément à prendre en compte mais qu'il faut intégrer les comportements sous-jacents à la pratique (Trott et al., 2021). C'est pourquoi l'AP dysfonctionnelle dans les TCA doit également être appréhendée selon une dimension qualitative.

I.3.1.5.2 Dimension qualitative

Plusieurs auteurs ont observé des comportements compulsifs vis-à-vis de l'AP avec un mal-être lorsque la pratique était impossible ou interdite, parfois décrit comme des symptômes de sevrage (Bewell-Weiss & Carter, 2010; Trott et al., 2021). Il est également courant que des patients se mettent en danger en pratiquant des AP malgré des malaises à répétition, des blessures, ou une contre-indication médicale (Bratland-Sanda et al., 2010b; Trott et al., 2021). Les résultats de ces études montrent également que les patients considèrent l'AP comme une obligation et qu'ils n'ont pas vraiment le choix d'en faire ou de ne pas en faire. Ce type de comportement est décrit comme une pratique obsessionnelle (Bewell-Weiss & Carter, 2010; Trott et al., 2021). Ces différents constats amènent plusieurs auteurs à considérer le comportement à l'égard de l'AP dans les TCA comme une dépendance à l'AP (Bratland-Sanda et al., 2010b; Trott et al., 2021). Dans un échantillon de 43 patients souffrant de TCA, une étude de 2015 a observé une prévalence de 45% (n=19) de patients présentant un score symptomatique de dépendance à l'AP (Cook *et al.*, 2015). D'autres études ont mis en avant des résultats similaires et confirment des scores anormalement élevés de dépendance à l'AP chez des patients atteints de TCA (Trott et al., 2021).

I.3.1.6 Troubles cognitifs

Certains troubles cognitifs sont couramment observés dans les TCA, tels que le rappel verbal, les capacités d'apprentissage, la mémoire ou encore des altérations des fonctions exécutives (flexibilité mentale, inhibition et planification).

En 2008, une étude a constaté des performances significativement moins élevées dans le rappel verbal entre 66 patientes atteintes d'AM ayant repris du poids et un groupe contrôle de 42 femmes en bonne santé (Chui *et al.*, 2008). De même, en 2014, des chercheurs ont constaté une altération de l'apprentissage et de la mémoire verbale dans leur échantillon de 40 patients atteints d'AM comparé à 40 sujets sains (Weider *et al.*, 2015). En 2015, des résultats ont révélé une altération de la vitesse de traitement de l'information, de l'inhibition, de l'attention sélective et de la mémoire verbale dans un échantillon de 35 patientes souffrant d'AM et 16 femmes en bonne santé (Oltra-Cucarella *et al.*, 2015).

Une étude de 2019 a mis en avant des résultats similaires pour tous les types de TCA, dans un échantillon de 82 femmes souffrant d'un TCA comparé à 66 sujets sains (Grau *et al.*, 2019).

D'autres troubles cognitifs ont été observés dans cette étude, au niveau de la flexibilité mentale, de l'inhibition et de la planification spatiale. Le manque de flexibilité présente le plus au niveau de significativité. Ce déficit est notamment discuté comme étant un élément central des troubles cognitifs dans les TCA et converge avec des résultats d'autres études ayant révélé la présence de rigidité cognitive dans l'AM, souvent associée au perfectionnisme élevé et la dépendance à l'AP (Grau *et al.*, 2019).

I.3.2 Altérations du sommeil et troubles physiologiques

Les TCA ont également pour conséquences d'altérer le sommeil et d'entraîner des troubles physiologiques graves dans l'organisme.

I.3.2.1 Altérations du sommeil

Kim *et al.* (2010) ont interrogé 400 patientes en consultation externe pour des TCA. Leurs résultats ont montré la présence de troubles du sommeil parmi 50.3% des patientes. De plus, les patientes présentant les troubles du sommeil les plus sévères (insomnie initiale, réveils en milieu de sommeil, réveils matinaux et parasomnies), présentaient également les symptômes de TCA les plus importants (K. R. Kim *et al.*, 2010). Dans leurs travaux, Asaad Abdou *et al.* (2018) dressent un tableau de la littérature et concluent que les troubles du sommeil sont significativement plus élevés chez les patients anorexiques et boulimiques que chez les sujets sains. Parmi ces troubles, l'insomnie initiale était la plus fréquente (56,5 %), suivie par l'interruption du sommeil suite à un éveil nocturne (47,8 %), tandis que 21,7 % des patients souffraient d'insomnie tardive et d'hyper-somnolence diurne et 39 % de parasomnies (somnambulisme, terreur nocturne, etc.). Ils ont révélé des effets marqués sur l'architecture du sommeil chez les patients par rapport aux sujets sains, notamment un allongement significatif de la latence d'endormissement (temps passé pour réussir à s'endormir), une réduction significative de l'efficacité du sommeil (temps de sommeil par rapport au temps passé au lit) et une augmentation significative du temps d'éveil après endormissement (temps d'éveil par rapport au temps passé au lit) pendant la nuit chez les patients souffrant de TCA par rapport aux sujets sains (Asaad Abdou *et al.*, 2018). Comme dans d'autres troubles mentaux, il semblerait que les troubles du sommeil nuisent également à la bonne guérison des TCA (Allison *et al.*, 2016; Freeman *et al.*, 2020; Krystal, 2012). De fait, chez 562 patients

souffrant de TCA, il a été montré qu'un mauvais sommeil associé à des symptômes dépressifs à l'admission hospitalière était prédictif de moins bons résultats après 6 mois de traitement. Les auteurs suggèrent que ces troubles du sommeil sont spécifiquement liés aux schémas de consommation alimentaire pathologiques (excès ou restriction) des TCA plutôt qu'au poids corporel en tant que tel. En effet, l'association entre TCA et troubles du sommeil demeure même lorsque l'on contrôle le statut pondéral comme une co-variable (Allison *et al.*, 2016; Mehr & James, 2022). L'hypothèse serrait que la restriction ou l'hyperphagie pourrait influencer le système hormonal et des circuits neuronaux associés, notamment le système de la récompense. Ces dérèglements provoqueraient une altération du sommeil, puis celle-ci troublerait à son tour système hormonal de l'alimentation qui régule la satiété (leptine) et la faim (ghréline). Une autre piste indique également que l'alimentation pourrait influencer le sommeil par le biais des interactions entre le microbiote intestinal, le système immunitaire et le cerveau (Roubalová *et al.*, 2020) ou de l'influence chronobiologique de l'alimentation sur les systèmes neuronaux impliqués dans la récompense et l'éveil (de Lartigue & McDougle, 2019; Mehr & James, 2022).

I.3.2.2 Troubles physiologiques

Les troubles physiologiques dans les TCA sont particulièrement causés par les vomissements répétés et la dénutrition. Les vomissements répétés entraînent en effet des déshydratations sévères, des troubles digestifs importants, et le passage de fluides gastriques répétés endommage les muqueuses et la paroi œsophagienne (Crenn & Melchior, 2007; Nandrino, 2015). La dénutrition provoque une cascade d'adaptations physiologiques et provoque de nombreux troubles physiologiques (figure 10), tels qu'un retard de croissance, un dysfonctionnement des organes internes, une perte de densité osseuse, la chute des cheveux, une atrophie musculaire, des troubles cardiovasculaires, une atrophie cérébrale ou des troubles endocriniens (Crenn & Melchior, 2007; Nandrino, 2015).

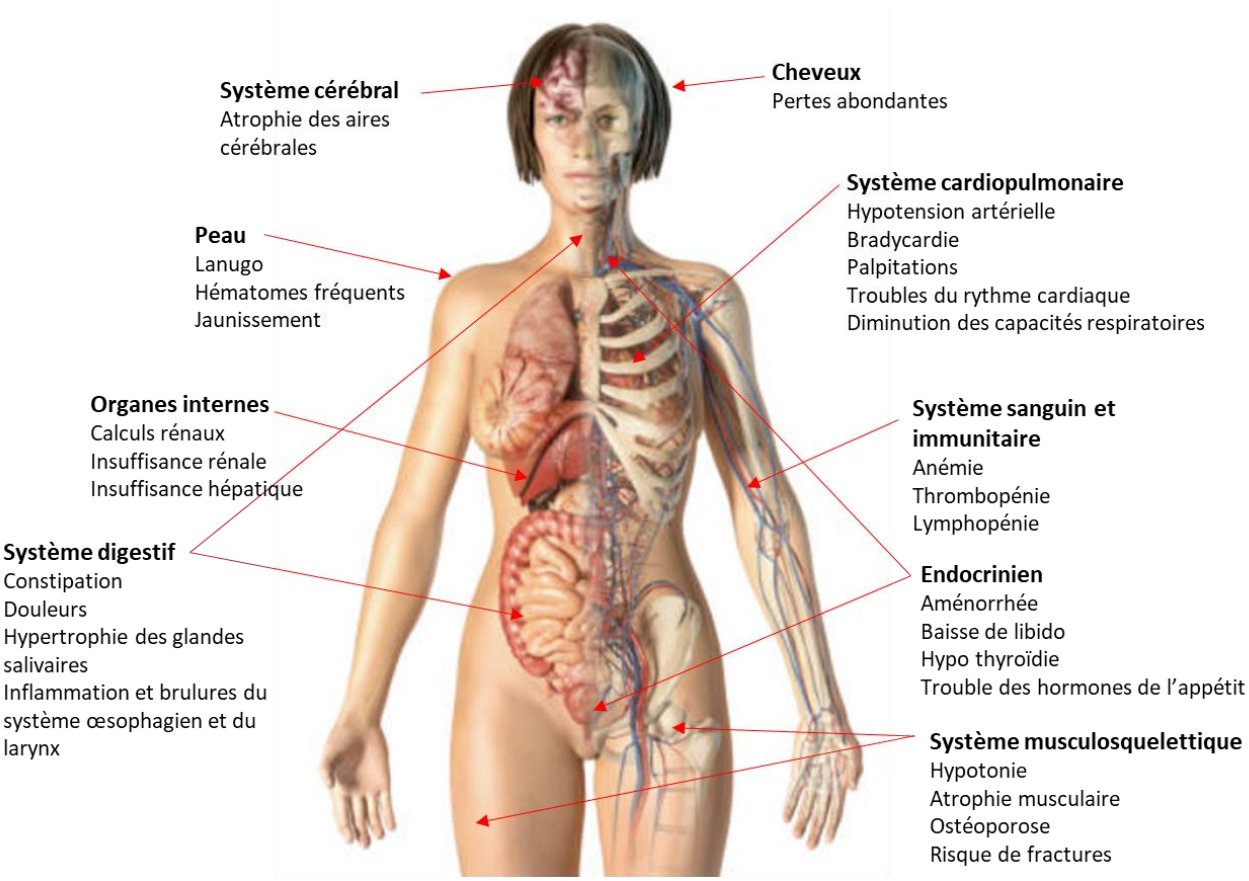


Figure 10: Conséquences physiologiques principales des TCA

Étant donné que les études interventionnelles de ce manuscrit concernent l'AM et l'AP, un niveau de détail plus important est accordé aux troubles musculosquelettiques et cardiorespiratoires rencontrés par des patients atteints d'AM.

I.3.2.2.1 Troubles musculosquelettiques et cardiorespiratoires dans l'AM

Les troubles du système musculosquelettique se manifestent principalement chez les patients atteints d'AM, suite à une perte de poids et un état de dénutrition important. Dans l'AM, la perte de poids n'est pas seulement due à une perte de masse grasse mais également de masse musculaire et de masse osseuse.

Plusieurs auteurs ont fait la synthèse des altérations musculaires associées à l'AM, et ces résultats montrent qu'une atrophie musculaire est observable lors de la phase de dénutrition (IMC < 17,5 kg/m²), entraînant une perte de masse musculaire importante (El Ghoch *et al.*, 2017; Hübel *et al.*, 2019; Tannir *et al.*, 2020). Polito *et al.* (1998) ont confirmé ces résultats, et ont observé que la masse musculaire par kg de poids corporel chez vingt femmes souffrant d'AM avec un IMC inférieur à 17 kg/m2 était inférieure de 13% comparées à celle de 10 femmes témoins (Polito *et al.*, 1998). D'autres études ont mis en avant des résultats similaires et ont ainsi montré que la composition corporelle de patients souffrant d'AM comprend une proportion de masse musculaire moins élevée de 10 à 20% qu'une population saine (El Ghoch *et al.*, 2017; Hübel *et al.*, 2019; Tannir *et al.*, 2020). Cette atrophie concerne principalement les fibres de type 2 qui correspondent aux fibres les plus puissantes, principalement alimentées par le système anaérobie (production de force). Cette réduction toucherait principalement les patientes ayant un IMC ≤ 16,5 kg/m².Les auteurs désignent ce trouble comme étant une myopathie métabolique caractérisée par une diminution de la quantité et une atrophie sélective des fibres de type 2 (El Ghoch *et al.*, 2017; Hübel *et al.*, 2019; Tannir *et al.*, 2020).

De plus, il est courant d'observer des troubles neuromoteurs proportionnellement à un IMC bas (faible vitesse de conduction nerveuse, polyneuropathie sensorielle, réflexe myotatique faible, etc.), entraînant une altération des capacités de contraction volontaire et une fatigue musculaire accrue (Alloway *et al.*, 1988; Russell *et al.*, 1983; Shur *et al.*, 1988; Slettebø *et al.*, 1984). Il est important de souligner qu'un déficit des masses maigre et musculaire est associé à une mauvaise condition physique, à des complications médicales graves, à une

hospitalisation plus longue et à des taux de mortalité plus élevés dans l'AM (El Ghoch *et al.*, 2017).

Le système squelettique est également altéré dans l'AM au niveau de la densité minérale osseuse (DMO). La DMO est la mesure de la densité volumique en calcium d'un os, elle est une image de la santé, de l'intégrité et de la résistance d'un os. Dans l'AM, une diminution de la DMO associée à la sévérité de la perte de poids est observée jusqu'à un seuil tel que cette diminution peut entraîner une ostéoporose précoce,engendrant un risque élevé de fracture (Clarke *et al.*, 2021; Hübel *et al.*, 2019; Hung *et al.*, 2022).

Dans l'AM, des altérations surviennent également au niveau du système cardiorespiratoire. Des réductions significatives de la consommation maximale d'oxygène (VO_2 max) allant de 30 à 35 % (test d'effort maximal sur vélo ergomètre), sont observées chez des adolescents (filles et garçons) atteints d'AM (Davies *et al.*, 1978; Essen *et al.*, 1981). Cette réduction reste significative même lorsqu'elle est rapportée proportionnellement à la masse maigre. D'autres études ont mis en évidence des résultats similaires concernant la VO_2 max, mais également les capacités pulmonaire et cardiaque (e.g. altération du rythme, de la pression artérielle, du volume cardiaque) et une diminution du volume sanguin total (Fohlin, 1978; Fohlin *et al.*, 1978; Kerem *et al.*, 2012; Sachs *et al.*, 2016; Springall *et al.*, 2023; Yamashita *et al.*, 2022). Au regard de ces résultats, les auteurs s'accordent pour dire que la désadaptation globale des capacités cardiorespiratoires est proportionnelle à la baisse de l'IMC dans l'AM (Kerem *et al.*, 2012; Sachs *et al.*, 2016; Springall *et al.*, 2023; Yamashita *et al.*, 2022).

Toutes ces altérations sont dues à une adaptation de l'organisme à la dénutrition, ce dernier devant puiser dans toutes les réserves possibles (Rosa-Caldwell *et al.*, 2023). Les altérations du fonctionnement des organes ainsi que des systèmes musculaire et cardiorespiratoire entraînent une baisse significative du métabolisme de repos par rapport à la population générale, rendant les patients plus fatigables et moins résistants à l'effort (Rosa-Caldwell *et al.*, 2023). La restauration du poids à court terme contribue à une normalisation de la masse musculaire indépendamment de l'IMC de départ et des capacités cardiorespiratoires, ce qui indique que la restauration biologique qui accompagne la prise de poids reste intacte, même en cas de malnutrition sévère (Casper, 2020; El Ghoch *et al.*, 2017; Hübel *et al.*, 2019). Cependant, même après la normalisation du poids et de la masse musculaire, les patients atteints d'AM présentent malgré tout des capacités à l'effort inférieures à celle de sujets sains, non entraînés et appariés selon l'âge (Alberti *et al.*, 2013; El Ghoch *et al.*, 2013). Les auteurs

indiquent que d'autres recherches sont nécessaires pour éclaircir ces résultats (Alberti *et al.*, 2013; Casper, 2020; El Ghoch *et al.*, 2013; Rosa-Caldwell *et al.*, 2023).

I.3.3 Résumé

Les principales conséquences des TCA ont été présentées dans cette partie en les abordant en deux catégories : (1) les troubles psycho-affectifs et cognitifs, (2) les altérations du sommeil et (3) les troubles physiologiques.

Les troubles psycho-affectifs qui affectent les TCA sont principalement des troubles anxiodépressifs, une faible estime de soi et de soi physique, un perfectionnisme délétère, des troubles de l'intéroception, et une pratique d'AP dysfonctionnelle.

Les troubles cognitifs concernent le rappel verbal, les capacités d'apprentissage, la mémoire et les fonctions exécutives comme la flexibilité mentale, l'inhibition et la planification.

Le sommeil est couramment altéré dans les TCA, certains troubles du sommeil sont très présents (insomnie, réveils nocturnes, réveils trop matinaux, parasomnies, hyper somnolence) et des paramètres de l'architecture du sommeil sont particulièrement impactés (forte latence d'endormissement, réduction de l'efficacité du sommeil, augmentation du temps d'éveil après endormissement).

Les troubles physiologiques dans les TCA sont principalement dus à la dénutrition et aux vomissements répétés. Ces troubles sont nombreux et altèrent l'organisme au niveau de la pilosité, de la peau, des organes internes, des grands systèmes (cérébral, cardiopulmonaire, digestif, endocrinien, sanguin, immunitaire) et du système musculosquelettique.

Un niveau de détail plus important a été donné aux altérations du système musculosquelettique et cardiorespiratoire qui sont des points essentiels à prendre en compte lorsqu'on intervient dans la prise en charge des TCA et particulièrement de l'AM. Ces altérations sont essentiellement une atrophie musculaire (notamment les fibres de type II), une fatigue accrue, une diminution de la DMO et une diminution des capacités cardiorespiratoires.

Il a été montré que ces troubles sont nombreux et non-systématiques. Ce tableau clinique illustre bien la nécessité d'une prise en compte générale de ces aspects pour bien comprendre toute la complexité à laquelle sont confrontées les personnes intervenant dans la prise en charge des TCA.

I.4 Prise en charge des TCA

Une prise en charge médicale précoce et pluridisciplinaire des TCA est recommandée par les instances de santé publique (HAS, 2010; INSERM, 2017), et peut aller jusqu'à une prise en charge hospitalière complète, lorsque l'état de santé est grave. Lorsque le patient ne présente pas un état de santé trop sévère, la prise en charge est faite en hospitalisation de jour (retour à domicile avec suivi hospitalier). Au regard des troubles physiologiques, la prise en charge médicale comprend un suivi physiologique, une réalimentation, une réhabilitation nutritionnelle et une médication si nécessaire (Chakraborty & Basu, 2010; Crenn & Melchior, 2007; Melchior *et al.*, 2008). Pour répondre aux troubles psycho-affectifs et cognitifs et afin d'augmenter l'efficacité et l'observance du traitement, différentes interventions complémentaires sont proposées selon les centres de soin, comme de la psychothérapie familiale, de la thérapie cognitivo-comportementale, de l'art-thérapie, de la musicothérapie, etc. (Chakraborty & Basu, 2010; Kass *et al.*, 2013). De manière récente, certains centres proposent également de l'activité physique adaptée (APA), c'est-à-dire une AP adaptée à l'état physiologique et psychique des patients dans un objectif thérapeutique. Par rapport à d'autres pathologies, l'introduction tardive de l'APA dans la prise en charge des TCA s'explique par le fait que l'hyperactivité physique très présente chez les patients atteints de TCA et en particulier d'AM, peut constituer un véritable frein à la prise en charge médicale et au processus de guérison (Achamrah *et al.*, 2016; Borden & Cook-Cottone, 2020). En effet, les patients souffrant d'AM se livrent régulièrement à de l'AP dysfonctionnelle, en particulier dans leur chambre ou à l'abri des regards, afin d'accroître leur perte de poids (Bratland-Sanda *et al.*, 2010a; Brusset, 2009; Nandrino, 2015). Même si l'AP est restreinte ou interdite par l'équipe médicale, les patients peuvent continuer à faire de l'exercice de manière excessive. Le principal problème est que cette AP dysfonctionnelle interfère avec la prise de poids et donc le processus de guérison, en augmentant la dépense énergétique de l'organisme (Achamrah *et al.*, 2016). Elle est souvent associée à de moins bons résultats thérapeutiques, à des séjours hospitaliers plus longs et à un risque plus élevé de rechute et de chronicité de la maladie (Rizk, 2015). L'ensemble de ces constats a conduit pendant longtemps, à proscrire toute forme d'AP dans l'accompagnement thérapeutique des TCA et plus particulièrement dans l'AM (Bratland-Sanda *et al.*, 2010b, 2019; Hechler *et al.*, 2005). Toutefois, certains établissements de soin et certaines études interventionnelles menées de façon récente ont montré que lorsque l'AP est

dispensée par un professionnel de manière adaptée à la problématique des patients, la pratique d'AP présente des effets bénéfiques et aucun effet négatif pour la santé et la prise en charge des patients (Borden & Cook-Cottone, 2020; Marcos *et al.*, 2020). À la lumière de ces éléments, il est devenu évident que l'AP ne doit pas être interdite dans le cadre des soins prodigués aux patients souffrant d'AM, mais qu'elle doit plutôt être supervisée par un professionnel afin de gérer et d'encourager un comportement sain pendant l'exercice, et de contribuer ainsi à réduire l'AP dysfonctionnelle (Achamrah *et al.*, 2016; Borden & Cook-Cottone, 2020). Les parties suivantes aborderont en détail l'APA dans les TCA, avec une attention particulière sur l'AM qui constitue le cœur des études interventionnelles présentées dans ce manuscrit.

I.4.1 L'activité physique adaptée dans les TCA

L'APA bénéfice d'un intérêt grandissant dans la littérature et montre qu'elle permet d'améliorer la santé et la prise en charge chez de nombreuses populations spécifiques (INSERM, 2008)
C'est pourquoi, au regard des effets bénéfiques sur d'autres populations aux problématiques similaires, certains programmes d'APA ont été développés au sein d'unités de soins spécialisées dans les TCA. Même si cela reste marginal et qu'il n'existe pas de recommandations officielles, le développement de l'APA dans des unités spécialisées dans la prise en charge des TCA est un phénomène croissant (Achamrah *et al.*, 2016; Marcos *et al.*, 2020). La revue d'Achamrah *et al.* (2016) et la publication de Bratland-Sanda *et al.* (2009) rapportent toutes deux que différents types d'APA sont dispensées dans des hôpitaux à travers le monde pour les patients souffrant de TCA : l'AP aérobie, l'AP en résistance et les AP corporelles de bien-être (« *mind-body practices* »).
L'AP aérobie implique généralement une intensité faible à modérée, un effort soutenu, continu ou intermittent dans le temps. Dans certaine prise en charge des TCA, des auteurs rapportent que des AP telles que la marche, la course à pied, le cyclisme, la natation ou le shadow boxing peuvent être dispensées à des patients atteints de TCA (Achamrah *et al.*, 2016; Bratland-Sanda *et al.*, 2009). Dans la littérature il a été démontré que ce type d'AP a des effets positifs sur la santé physique et psychosociale (par exemple, l'humeur, la dépression, le bien-être, l'anxiété et les relations de groupe) et présente donc un intérêt certain en ce qui concerne la

symptomatologie et les comorbidités des TCA (Achamrah *et al.*, 2016; Bratland-Sanda *et al.*, 2009; Marcos *et al.*, 2020; Mathisen *et al.*, 2021).

L'AP en résistance est également proposée dans la prise en charge en APA des TCA, elle consiste à exercer un effort contre une résistance induite soit avec un équipement (haltères, bandes élastiques ou machines), soit sans équipement (poids du corps), afin d'accroître la force ou l'endurance musculaire. Il a été démontré que ce type d'AP pouvait induire des effets positifs sur la masse musculaire, la masse corporelle, le métabolisme, la neuroplasticité, la densité osseuse et la santé mentale des patients (par exemple, l'anxiété, la dépression, estime de soi, image du corps, et les changements de comportement), ce qui constitue un autre axe d'intérêt dans le soin des TCA (Achamrah *et al.*, 2016; Davies *et al.*, 2008; Mathisen *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2020).

Les AP corporelles de bien-être, notamment le yoga, le Pilates, le stretching, le tai-chi et le qigong, ont également été intégrées dans le soin courant des TCA (Achamrah *et al.*, 2016; Borden & Cook-Cottone, 2020; Fogarty *et al.*, 2016; Mathisen *et al.*, 2021). Ce type d'AP combine des mouvements du corps, des exercices d'attention dirigée et de la respiration contrôlée, et a montré des améliorations sur la santé physique (force, souplesse et équilibre, système immunitaire, système cardiovasculaire), ainsi que sur la santé mentale de patients atteints de TCA (sentiment de détente et de relaxation, diminution des troubles anxiodépressifs, bien-être, etc.), pouvant encore une fois répondre à des objectifs thérapeutiques ciblés (Achamrah *et al.*, 2016; Moscone *et al.*, 2014).

Enfin, l'APA proposée peut également être constituée de plusieurs types d'AP différents, il s'agit d'AP combinées (boxe et renforcement musculaire, sport collectif et yoga et Pilates, etc.) (Achamrah *et al.*, 2016).

Cette sous-partie s'est attachée à présenter les APA qui peuvent être pratiquées dans certains centres de soin accueillant des patients souffrant de TCA. Cependant il est important de rappeler qu'il s'agit de pratiques encore isolées et qu'aucune recommandation officielle (ministère de la santé, OMS, etc.) n'existe pour le moment. En effet, les études scientifiques déplorent cet état de fait et le justifient par un manque encore trop important de preuves scientifiques pour induire des décisions au niveau des autorités sanitaires. La partie suivante s'attache à présenter cette littérature de manière exhaustive. Cependant, étant donné que les deux études interventionnelles de cette thèse ont été menées uniquement avec des patientes

atteintes d'AM, le contenu sera centré sur les bénéfices de l'APA dans la prise en charge de l'AM.

I.4.2 L'activité physique adaptée dans la prise en charge de l'anorexie mentale

Le contenu suivant est largement inspiré de notre revue systématique de la littérature publiée en 2022 (Toutain *et al.*, 2022) avec une mise à jour temporelle (ajout d'une étude publiée en 2022). Elle présente les études ayant évalué les effets d'une intervention en APA dans le traitement de l'AM avec au moins des résultats quantitatifs, en précisant le type d'étude : les essais contrôlés et randomisés (ECR), les essais non randomisés (ECNR) et les essais non contrôlés (ENC). Il s'agit également de présenter les effets observés selon le type d'AP utilisée : AP aérobie, AP en résistance, AP corporelles de bien-être ou plusieurs AP combinées. De plus, lorsqu'elles sont disponibles, les informations suivantes sont présentées : la ou les interventions suivies pour chaque groupe; caractéristiques des participants (taille de l'échantillon, le sexe, l'âge, l'IMC, le type de TCA); le pourcentage d'abandons post-intervention et au suivi post-intervention; le type d'hospitalisation (hospitalisation complète ou ambulatoire); les modalités de l'intervention (type d'AP, ratio encadrant/patient, durée de la séance, intensité, fréquence et durée de l'intervention); les variables évaluées et les résultats significatifs.

I.4.2.1 Effets de l'AP aérobie

À notre connaissance, seule l'étude de Tokumura *et al.* (2003) a évalué les effets d'une intervention en AP aérobie chez des patients souffrant d'AM. Le protocole de l'étude incluait 17 jeunes patients hospitalisés souffrant d'AM, réparties de manière non aléatoire en deux groupes, un groupe témoin suivant les soins habituels et un groupe APA suivant les soins habituels combinés à un programme d'entraînement de 30 minutes de vélo stationnaire au niveau du seuil anaérobie individuel des participants (environ 50 % de la VO_2 max) cinq fois par semaine pendant 6 à 12 mois (durée moyenne de 40 semaines) (Tokumura *et al.*, 2003). Par rapport au groupe témoin, le groupe d'intervention a montré une augmentation significative de la VO_2 max et de la fréquence cardiaque maximale avant et après le programme, ainsi qu'une augmentation significative de l'IMC (tableau 1).

Auteurs	Type de l'étude	Inter-vention	Caractéristiques des participants Taille d'échantillon (% femme), âge moyen (DS) IMC moyen (DS) et type de TCA (%).	Abandon post-intervention n (%)	Abandon suivi post-inter-vention, n (%)	Type de prise en charge	Modalités de l'intervention		Variables évaluées
Tokumura *et al.* (2003)	NECR	APA + TS	n = 9 (100%), 12 to 17 (NR) 18.8 (±0.5), AM (100%).	NR	/	Hospita-lisation complète	Vélo stationnaire I/P ratio: NR AN = non	D = 30 min I = seuil anaérobique F = 5x/semaine DP = 6 à 12 mois AM = non	**Santé physique**: IMC*; %MG; FC de repos; FC maximale*; temps au seuil anaérobique; VO_2-SA; VO_2 max*.
		TS	n = 8 (100%), 12 to 16 (NR) 19.6 (±0.7), AM (100%)	NR	/				

DS, déviation standard**; TCA,** trouble du comportement alimentaire**; APA,** activité physique adaptée**; IMC**, indice de masse corporelle; **ECNR**, essai contrôlé non randomisé; **TS**, traitement standard; **AM**, anorexie mentale; **NR**, non renseigné; **I/P ratio,** ratio intervenant/patient; **D**, durée d'une séance; **I**, intensité de la séance; **F**, fréquence; **DP,** durée du programme; **AN**, ajustement nutritionnel; **%MG**, % masse grasse, **FC**, fréquence cardiaque; **VO_2 SA**, consommation d'oxygène au seuil anaérobique; **VO_2 max**, consommation maximale d'oxygène; *****, amélioration significative pour le groupe APA.

Tableau 1: Caractéristiques et principaux résultats de l'étude menée sur les effets de l'activité physique adaptée aérobie chez les patients atteints d'anorexie mentale

I.4.2.2 Effets de l'AP en résistance

Entre 2002 et 2022, huit ECR ont étudié les effets bénéfiques de l'AP en résistance chez des patients souffrant d'AM (tableau 2). Les séances d'AP en résistance ont été réalisées deux, trois ou quatorze fois par semaine (Martin *et al.*, 2017), avec une durée de séance de 60 minutes, à l'exception du programme d'Agne *et al.* (2022) avec des séances de 50 minutes et celui de Martin *et al.* (2017) qui comprenait des séances de 5 minutes. Une seule étude ne mentionne pas la durée des séances (Szabo & Green, 2002). La période d'intervention de l'APA a duré 8 semaines, sauf pour le programme de 3 mois de Fernandez-del-Valle *et al.* (2010) et de 9 jours de Martin *et al.* (2017). L'intensité de l'APA, lorsqu'elle était indiquée, variait de faible à élevée. Les études d'Agne *et al.* (2022) et Fernandez-del-Valle *et al.* (2010, 2014, 2015, 2016) font état d'une progression de l'intensité au cours du programme. Par exemple, dans leur étude de 2010, l'intensité de l'exercice était de 20 à 30 % du 6RM (charge maximale en 6 répétitions) au début du programme jusqu'à 50 à 60 % du 6RM à la fin du programme (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010). Dans la continuité de ces travaux, deux études ont été publiées en 2014 et 2022, avec une charge d'exercice qui augmentait progressivement de 70 % du 6RM au début du programme à 100 % du 6RM à la fin du programme par tranche de +5% à +10% (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014). Pour l'ensemble des études menées sur les effets d'une AP en résistance (tableau 2), la fréquence moyenne était de 4 (±4,07) séances par semaine, la durée moyenne des séances de 50 minutes (±20,20) et la durée du programme de 7,66 semaines (±2,93).

Auteurs	Type de l'étude	Inter-vention	Caractéristiques des participants Taille d'échantillon (% femme), âge moyen (DS) IMC moyen (DS) et type de TCA (%).	Abandon post-intervention n (%)	Abandon suivi post-inter-vention, n (%)	Type de prise en charge	Modalités de l'intervention		Variables évaluées
Szabo and Green (2002)	ECR	APA + TS	n = 7 (100%), 20.1 (NR) 15.1 (±1.1), AM (100%)	NR	/	Hospitalisation complète	Exercices en résistance I/P ratio: NR	D = NR I = NR F = 2x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé physique**: IMC; %MG; MG; MM; EDI; BDI; Force musculaire (outil NR).
		APA (sains)	n = 7 (100%), 21 (NR) 21.4 (±2.7)	NR	/				
		TS	n = 7 (100%), 20.1 (NR) 16.5 (±1.3), AM (100%)	NR	/				
Chantler *et al.* (2006)	ECR	APA + TS	n = 7 (100%), 20 (±5) 15.1 (±1.1), AM (100%)	NR	/	Hospitalisation complète	Exercices en résistance I/P ratio: NR	D = 60 min I = faible F = 2x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé physique**: IMC, %MG; MG; MM; Pic de couple aux extenseurs* et fléchisseurs* du genou ; Pic de couple aux extenseurs* et fléchisseurs du coude.
		APA (sains)	n = 7 (100%), 23 (±3) 21.4 (±2.7)	NR	/				
		TS	n = 7 (100%), 22 (±6) 16.5 (±1.3), AM (100%)	NR	/				
Fernandez-del-Valle *et al.* (2010)	ECR	APA + TS	n = 11 (91%), 14.7 (±0.6) 18.7 (±1.7), AM (100%)	0 (0%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Exercices en résistance I/P ratio: 1/3	D = 60 min I = faible à modérée F = 2x/semaine DP = 3 mois	**Santé physique**: MG; MM; IMC; 6-RM DC; 6-RM THA*; 6-RM PC; TUG-3m; TUG-10m; TUDS; SF-36.
		TS	n = 11 (91%), 14.2 (±1.2) 18.2 (±1.5), AM (100%)	0 (0%)	/				

								AN = non	
Fernandez-del-Valle *et al.* (2014)	ECR	APA + TS	n = 22 (100%), 12.61 (± 0.59) 17.28 (±2.55), AM (100%)	0 (0%)	4 (18%)	Hospitalisation ambulatoire	Exercices en résistance I/P ratio: 1/2	D = 60 min I = high F = 3x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé physique**: IMC; 6-RM DC*; 6-RM THA*; 6-RM PC*; TUG-3m; TUG-10m; TUDS.
		TS	n = 22 (100%), 13 (±0.6) 18.12 (±2.11), AM (100%)	2 (9%)	2 (9%)				
Fernandez-del-Valle *et al.* (2015)	ECR	APA + TS	n = 22 (100%), 12.7 (± 0.7) 17.2 (±2.4), AM (100%)	0 (0%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Exercices en résistance I/P ratio: 1/2	D = 60 min I = modérée F = 3x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé physique**: IMC; Plis cutané triceps et milieu de cuisse; circonférence bras et cuisse*; surface bras* et cuisse.
		TS	n = 22 (100%), 13 (±0.6) 18.3 (±2.1), AM (100%)	2 (9%)	/				
Fernandez-del-Valle *et al.* (2016)	ECR	APA + TS	n = 22 (100%), 12.7 (± 0.7) 17.3 (NR), AM (100%)	4 (18%)		Hospitalisation ambulatoire	Exercices en résistance I/P ratio: NR	D = 50-60 min I = modérée à élevée F = 3x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé physique**: IMC; %MG; MG; MMusc; Force relative au poids du corps au 6-RM DC**,** 6-RM THA* et 6-RM PC*; Force relative à la MM au 6-RM DC*, 6-RM THA* et 6-RM PC*; plis cutané biceps, triceps, sous-scapulaire et supra-iliaque; Circonférence cuisses, bras et mollets.
		TS	n = 22 (100%), 13 (±0.6) 18.1 (NR), AM (100%)	4 (18%)					
Martin *et al.* (2017)	ECR	APA + TS	n = 20 (95%), 16.8 (±2.4) IMC = NR, AM (100%)	Abandon sur toute l'étude : n = 4/45 (9%)			20x sauts verticaux I/P ratio: NR	D = 5 min I = NR	**Santé physique**: IMC; PASO, NTX, OC et SSV*.

		TS	n = 21 (95%), 16.8 (±2.3) IMC = NR, AM (100%)			Hospitalisation ambulatoire		F = 2x/jour DP = 9 jours AN = non	
Agne *et al.* (2022)	ECR	APA + TS	n = 22 (100%), 12.7 (± 0.7) 17.3 (NR), AM (100%)	3 (7%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Exercices en résistance I/P ratio: NR	D = 50-60 min I = modérée à élevée F = 3x/semaine DP = 8 semaines AN = oui	**Santé mentale :** SF-36* **Santé physique**: Poids*; IMC; Circonférence bras relâché, bras contracté, haut de cuisse, milieu de cuisse*, mollet relâché*, mollet contracté* ; Plis cutané biceps, triceps, sous-scapulaire, abdominale, supra-iliaque, milieu cuisse* et mollet.
		TS	n = 22 (100%), 13 (±0.6) 18.1 (NR), AM (100%)						

DS, déviation standard**; TCA,** trouble du comportement alimentaire**; APA,** activité physique adaptée**; IMC**, indice de masse corporelle; **ECNR**, essai contrôlé non randomisé; **TS**, traitement standard; **AM**, anorexie mentale; **NR**, non renseigné; **I/P ratio,** ratio intervenant/patient; **D**, durée d'une séance; **I**, intensité de la séance; **F**, fréquence; **DP,** durée du programme; **AN**, ajustement nutritionnel; **6-RM**, 6-repetition maximum; **DC**, développé couché; **THA**, tirage horizontal assis; **PC**, presse à cuisse; **TUG-3m**, timed up and go 3 minutes; **TUG-10m**, timed up and go 10 minutes; **TUDS**, timed up and down stairs; **%MG**, % masse grasse; **MG**, masse grasse; **MM**, masse maigre; **MMusc**, masse musculaire; **EDI**, eating disorder inventory; **BDI**, Beck depression inventory; **SF-36**,medical outcomes study 36-item short-form health survey; **PASO**, phosphatase alcaline spécifique de l'os ; **NTX**, N-telopeptide; **OC**, ostéocalcine; **SSV**, stabilisation des signes vitaux; *****, amélioration significative pour le groupe APA.

Tableau 2:Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets de l'activité physique adaptée en résistance chez les patients atteints d'anorexie mentale

Szabo et Green (2002) ainsi que Chantler *et al.* (2006) ont mené un ECR avec trois groupes comparatifs de sept participants : un groupe APA de patients AM, un groupe APA de sujets sains et un groupe contrôle de patients AM. Szabo et Green (2002) n'ont montré aucun effet de l'AP sur la composition corporelle, le bien-être psychologique et la force musculaire après 8 semaines d'AP en résistance à raison de 2 séances de 60 minutes par semaine. Cette intervention d'APA consistait en une série d'exercices ciblant un large éventail de groupes musculaires (dos, poitrine, cuisses, hanches, mollets, épaules, bras, abdominaux) avec des haltères de 2,5 kg, une bande élastique et le poids du corps. Dans un second rapport, Chantler *et al.* (2006) ont mené le même programme d'APA (c'est-à-dire 60 minutes d'exercices légers en résistance deux fois par semaine pendant 8 semaines) et ont montré une augmentation du couple maximal des fléchisseurs du genou, des extenseurs du genou et des extenseurs du coude pour le groupe APA de patients AM (tableau 2).

Deux ECR effectués par la même équipe, publiés sur quatre années différentes (2010, 2014, 2015 et 2016), ont révélé des résultats congruents chez les patients atteints d'AM. Dans leur première étude, Fernandez-del-Valle *et al.* (2010) ont évalué l'effet d'une intervention d'APA de 3 mois comprenant deux séances hebdomadaires de 60 minutes d'AP en résistance dont l'intensité variait de faible à modérée. Les résultats ont montré une augmentation significative de la force des membres supérieurs au test de 6RM sur l'exercice du tirage horizontal assis (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010). Dans les trois autres articles, issus de la même étude, les auteurs ont examiné l'effet d'une intervention d'APA de 8 semaines comprenant trois séances hebdomadaires de 60 minutes d'AP en résistance, allant d'une intensité modérée à élevée. Les résultats ont révélé des augmentations significatives de la force du bas (6RM à la presse à cuisse) et du haut du corps (6RM au tirage horizontal et au développé couché) (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014, 2016), ainsi que de la masse musculaire du bas et du haut du corps, de la circonférence du milieu de la cuisse et du bras (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2015) (tableau 2).

La dernière étude en date est celle d'Agne *et al.* (2022), qui reprend exactement le même protocole que l'étude de Fernandez-del-Valle *et al.* (2016) et constitue la suite des travaux de cette équipe. Les résultats de cet ECR montrent une amélioration du groupe APA par rapport au groupe contrôle sur la qualité de vie, la prise de poids de corps, des mesures de circonférence de segment corporel (milieu de cuisse, mollet relâché et mollet contracté) et le pli cutané du milieu de la cuisse (tableau 2).

Enfin, l'ECR de Martin *et al.* (2017) a examiné l'effet de deux séances quotidiennes de vingt sauts verticaux de faible hauteur (12,7 cm ou 5 pouces) réalisées sur neuf jours. Ils ont évalué la prise de poids, la durée du séjour hospitalier, la stabilisation des signes vitaux (fréquence cardiaque au repos et pression artérielle) et, en particulier, les marqueurs biologiques du remodelage osseux chez des patientes atteintes d'AM sévère hospitalisées pour restauration des signes vitaux (Martin *et al.*, 2017). Leurs résultats n'ont pas montré de différence significative, en particulier dans les concentrations de biomarqueurs du remodelage osseux. Cependant, ils ont révélé un délai plus court pour la stabilisation des signes vitaux dans le groupe d'intervention, par rapport au groupe contrôle (tableau 2).

I.4.2.3 Effets des AP corporelles de bien-être

Onze études publiées dans douze articles ont examiné l'effet des AP corporelles de bien-être chez des patients souffrant d'AM entre 2008 et 2021, dont trois ECR (Carei *et al.*, 2010; Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Pacanowski *et al.*, 2017), quatre ECNR et quatre ENC. Sept études ont utilisé le yoga, une a utilisé une thérapie de prise de conscience corporelle (basée sur des massages et postures de yoga), une a utilisé l'entraînement au cerceau, une a utilisé du Pilates et une a utilisé de la danse thérapie (tableau 3). Les séances ont été réalisées une, deux (Carei *et al.*, 2010; Moscone *et al.*, 2011), trois ou cinq fois par semaine selon les études, avec une durée de séance de 10 min (Keizer *et al.*, 2019), 60 min (Carei *et al.*, 2010; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Martínez-García, *et al.*, 2020; Moscone *et al.*, 2011; Pacanowski *et al.*, 2017), 75 min (Demartini *et al.*, 2021), 90 min ou 120 min. Une seule étude n'a pas indiqué la fréquence des séances (Keizer *et al.*, 2019). Une seule étude a réalisé une seule séance de yoga avec des patients souffrant d'AM (Demartini *et al.*, 2021). Autrement, la durée du programme était de 5 jours (Pacanowski *et al.*, 2017), 8 semaines (Carei *et al.*, 2010; Cook-Cottone *et al.*, 2008; Diers *et al.*, 2020; Keizer *et al.*, 2019; Savidaki *et al.*, 2020), 10 semaines (Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Martínez-García, *et al.*, 2020) ou 12 semaines selon les études. L'intensité de l'APA n'a pas été précisée dans toutes ces études. Les modalités de pratique pour ces onze études ont mis en évidence une durée moyenne des séances de 74,54 min (± 27,96), une fréquence moyenne de

1,35 (± 0,74) séance par semaine et une durée moyenne du programme de 8,5 semaines (± 4,56).

Auteurs	Type de l'étude	Intervention	Caractéristiques des participants Taille d'échantillon (% femme), âge moyen (DS) IMC moyen (DS) et type de TCA (%).	Abandon post-intervention n (%)	Abandon suivi post-intervention, n (%)	Type de prise en charge	Modalités de l'intervention		Variables évaluées
Carei *et al.* (2010)	ECR	APA + TS	n = 26 (92%), 10 to 21 (NR) 19.51 (±3.01), AM (55%), BN (17%), TCANS (28%)	2 (8%)	1 (4%)	Hospitalisation ambulatoire	Yoga I/P ratio = 1/1	D = 60 min I = NR F = 2x/semaine DP = 8 semaines AN = non	**Symptômes principaux TCA:** EDE-Q; **Santé physique**: IMC; **Santé mentale**: BDI-II; STAI.
		TS	n = 27 (92%), 10 to 21 (NR) 18.88 (±2.32), AM (55%), BN (17%), TCANS (28%)	1 (4%)	1 (4%)				
Catalan-Matamoros *et al.* (2011)	ECR	APA + TS	n = 14 (93%), 29,5 (NR) 18.8 (±0.5), AM (36%), BN (50%), TCANS (14%)	0 (0%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Thérapie de conscience corporelle (massages et postures de yoga) I/P ratio = NR (en groupe)	D = 90 min I = NR F = 1x/semaine DP = 12 semaines AN = non	**Symptômes principaux TCA:** EDI*; EAT-40*; **Santé mentale**: SF-36*; BAT*.
		TS	n = 14 (93%), 25,2 (NR) 19.6 (±0.7), AM (37.5%), BN (37,5%), TCANS (25%)	6 (43%)	/				
Pacanonwski *et al.* (2017)	ECR	APA + TS	n = 20 (100%), 26.8 (±10.3) 21.5 (±7.5), AM (58%), BN (21%), TCANS (21%)	1 (5%)	/	Hospitalisation complète	Yoga avant le dîner I/P ratio = NR	D = 60 min I = NR F = 1x/jour DP = 5 jours AN = non	**Symptômes principaux TCA:** EDE-Q. **Santé physique**: IMC; **Santé mentale**: EAQ; PAMAS*.
		TS	n = 18 (100%), 26.8 (±8.7) 18 (±3.9), BN (21%), TCANS (21%)	1 (6%)	/				

Moscone, Leconte et Le Scanff (2011)	ECNR	APA + TS	n = 19 (100%), 26 (±6.5) 16.35 (±2.49), AM (100%)	NR	/	Hospitalisation complète	Yoga/stretching I/P ratio = NR	D = 60 min I = Faible F = 2x/semaine DP = 3 mois AN = non	**Santé mentale**: PSDQ; CDRS; RSES.
		Aucune (sujets sains)	n = 16 (100%), 24.6 (±3) 21.7 (±2.99)	NR	/				
Keizer *et al.* (2019)	ECNR	APA + TS	n = 16 (100%), 22.87 (±2.9) 19.53 (±1.04), AM (100%)	2 (12%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Entraînement au cerceau (déplacement dans des cerceaux en fonction de la perception de la taille du corps) I/P ratio = 1/1	D = 5-10 min I = NR F = NR DP = 8 semaines AN = non	**Santé mentale**: BAT; VAPA; TAPA; HT.
		TS	n = 14 (100%), 23.17 (±5.67) 20.11 (±1.17), AM (100%)	2 (14%)	/				
		Aucune (sujets sains)	n = 20 (100%), 21.21 (±1.44) 20.8 (±1.61)	1 (5%)	/				
Savidaki *et al.* (2020)	ECNR	APA + TS	n = 7 (100%), 20.1 (±5.9) 19.82 (±4.37), AM (43%), TCANS (57%)	0 (0%)	/	Hospitalisation complète	Danse thérapie I/P ratio = 1/4-5	D = 90 min I = NR F = 1x/semaine DP = 4 à 11 séances (mean = 7.71) sur 14 semaines AN = non	**Santé physique**: IMC; **Santé mentale**: TAS-20; MBSRQ*.
		TS	n = 7 (100%), 20.3 (±2.5) 19.07 (±2.28), AM (40%), BN (20%), TCANS (40%)	2 (29%)	/				
Demartini *et al.* (2021)	ECNR	APA + TS	n = 15 (100%), 28 (±11.22) 16.11 (±4.33), AM (100%)	0 (0%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Une séance de Yoga	D = 75 min I = NR	**Symptômes principaux TCA:** EDI-2. **Santé physique**: IMC;

		Aucune (sujets sains)	n = 20 (100%), 28.59 (±9.85) 21.23 (±3.12)	0 (0%)	/		I/P ratio = NR (en groupe)	F = 1x DP = 1 jour AN = non	**Santé mentale**: HAM-D; HAM-A; BAQ; TAS-20; SOQ; FC; PI.
Cook-Cottone, Beck & Kane (2008)	ENC	APA + TS	n = 29 (100%), 20 (NR) 18.3 to 29.3, AM (100%)	5 (17%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Yoga, relaxation et meditation I/P ratio = 1/1 et NR pour les séances en groupe	D = 120 min I = NR F = 1x/semaine DP = 6-8 semaines AN = non	**Symptômes principaux TCA:** sous-échelles de l'EDI-2 : recherche de la minceur, insatisfaction corporelle et boulimie. **Santé physique**: IMC.
Hall *et al.* (2016)	ENC	APA + TS	n = 20 (100%), 12.61 (± 0.59) 17.28 (±2.55), AM (15%), BN (5%), TASE (5%), ATCAS (75%)	9 (45%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Yoga I/P ratio = NR	D = 60-90min I = NR F = 1x/semaine DP = 12 semaines AN = non	**Symptômes principaux TCA:** EAT-26*; EDE-Q*. **Santé physique**: IMC; **Santé mentale**: SOM*; STAI*.
Diers *et al.*(2020)	ENC	APA + TS	n = 91 (99%), age = NR IMC = NR, AM, BN, ATCAS (%NR)	24 (26%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Yoga I/P ratio = NR (en groupe)	D = 90 min I = NR F = 1x/semaine DP = 8 semaines AN = non	**Santé mentale**: Body image questionnaire* (conçu par le premier auteur).
Martinez-Sanchez *et al.* (2020)[a] et Martinez-	ENC	APA + TS	n = 15 (100%), 14.6 (±1.7) 19.6 (±2.2), AM (100%)	3 (20%)		NR	Pilates I/P ratio = NR (en groupe)	D = 60 min I = NR F = 3x/semaine DP = 10 semaines AN = non	**Symptômes principaux TCA:** EDI-3. **Santé physique**: IMC, composition corporelle par impédancemétrie (%MG, MG, MM, MMusc, masse osseuse); 34 mesures par analyse

Sanchez *et al.* (2020)[b]		sanguine (calcium* et follitropine*); période de sédentarité, durée du sommeil*, latence d'endormissement, réveils nocturnes* et efficacité du sommeil*. **Santé mentale**: CDRS*; K27*;

DS, déviation standard**; TCA,** trouble du comportement alimentaire**; APA,** activité physique adaptée**; IMC**, indice de masse corporelle; **ECNR**, essai contrôlé non randomisé; **TS**, traitement standard; **AM**, anorexie mentale; **BN**, boulimie nerveuse; **TCANS**, trouble du comportement alimentaire non-spécifié; **TASE**, trouble d'alimentation sélective et/ou d'évitement ; **ATCAS,** autre trouble du comportement alimentaire spécifié; **NR**, non renseigné; **I/P ratio,** ratio intervenant/patient; **D**, durée d'une séance; **I**, intensité de la séance; **F**, fréquence; **DP,** durée du programme; **AN**, ajustement nutritionnel; **EDI-2**, eating disorder inventory 2; **EDE-Q**, eating disorder examination questionnaire; **BDI-II**, Beck depression inventory-II; **STAI**, state et trait anxiety inventory; **BBAT**, basic body awareness therapy; **EDI**, eating disorder inventory; **EAT-40**, eating attitude test 40-items; **SF-36**,medical outcomes study 36-items short-form health survey; **BAT**, body attitude test; **PSDQ**, physical self-description questionnaire; **CDRS**, contour drawing rating scale; **RSES**, Rosenberg self-esteem scale; **SOM**, state of mind questionnaire; **EAT-26**, eating attitudes test 26-Items ; **EAQ**, emotional avoidance questionnaire; **PAMAS**, positive and negative affect schedule; **VAPA**, visual estimation task; **TAPA**, tactile estimation task; **HT**, hoop task; **MG,** masse grasse; **MMusc**, masse musculaire; **MM**, masse maigre; **%MG,** % masse grasse; **EDI-3**, eating disorder inventor-3; **K27,** KIDTSREEN 27; **TAS-20**, Toronto alexithymia scale, **MBSRQ**, multidimensional body-self relations questionnaire; **HAM-D**, Hamilton rating scale for depression; **HAM-A**, Hamilton anxiety rating scale; **BAQ**, body-awareness questionnaire; **SOQ**, self-objectification questionnaire; **FC**, fréquence **cardiaque**; **PI**, précision intéroceptive; *****, amélioration significative pour le groupe APA.

Tableau 3: Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets de l'activité physique adaptée corps-esprit chez les patients atteints d'anorexie mentale

Parmi ces études, sept ont évalué les effets de l'AP sur les symptômes principaux de l'AM à l'aide de questionnaires spécifiques aux TCA (Carei *et al.*, 2010; Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Cook-Cottone *et al.*, 2008; Demartini *et al.*, 2021; Hall *et al.*, 2016; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020; Pacanowski *et al.*, 2017), tels que le *eating attitude test* (EAT-26 et EAT-40) (Garner et al., 1982; Garner & Garfinkel, 1979), le *eating disorder inventory* (EDI versions 1, 2 et 3) (Garner *et al.*, 1983) et le *eating disorder examination questionnaire* (EDE-Q) (Cooper & Fairburn, 1987). Trois études sur sept ont montré une amélioration significative des symptômes principaux des TCA dans le groupe d'intervention après le programme d'APA, et plus particulièrement sur les sous-échelles évaluant la recherche de la minceur/l'insatisfaction corporelle et les préoccupations liées au poids et à la silhouette (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Cook-Cottone *et al.*, 2008; Hall *et al.*, 2016). Cinq études ont évalué les effets des AP corporelles de bien-être sur les symptômes principaux de l'AM à l'aide d'autres échelles non spécifiques aux TCA et quatre d'entre elles ont montré des améliorations significatives de l'image corporelle, de l'insatisfaction corporelle et de l'attitude à l'égard du corps (tableau 3).

Sept études ont évalué l'effet des AP corporelles de bien-être sur les troubles psychologiques couramment associés à l'AM, tels que l'anxiété, la dépression, les affects positifs et négatifs, l'estime de soi et la qualité de vie ; quatre d'entre elles ont révélé des améliorations significatives (tableau 3). Les résultats obtenus par Hall *et al.* (2016) ont montré qu'un entraînement régulier de yoga (c'est-à-dire une ou deux séances par semaine pendant huit à douze semaines) diminuait de manière significative les scores de dépression et d'anxiété, et améliorait l'état d'esprit chez les jeunes femmes souffrant d'AM ou d'autres TCA. Dans leur étude, Pacanowski *et al.* (2017) ont montré qu'une séance quotidienne de yoga pratiquée pendant cinq jours avant le dîner réduisait significativement l'affect négatif des patients souffrant d'anorexie ou d'autres TCA, par rapport au groupe témoin. Catalan-Matamoros *et al.* (2011) ont révélé une augmentation significative du score de santé mentale évalué par le questionnaire de qualité de vie SF-36 (Ware & Sherbourne, 1992) après douze semaines d'une séance hebdomadaire de thérapie de conscience corporelle (*basic body awareness therapy*). De même, Martinez-Sanchez *et al.* (2020) ont montré une amélioration significative de la qualité de vie sur le questionnaire Kid Screen-27 (Ravens-Sieberer *et al.*, 2014) chez de jeunes patients souffrant d'AM après 10 semaines de Pilates (tableau 3).

L'étude de Martinez-Sanchez *et al.* (2020) a révélé d'autres résultats significatifs. Ils ont constaté une augmentation du calcium plasmatique, impliqué dans diverses fonctions de l'organisme, et une diminution de la follitropine plasmatique, impliquée dans la production d'ovules. En outre, les résultats ont montré une amélioration des paramètres du sommeil, avec une diminution de la durée et du nombre de réveils nocturnes et une augmentation de l'efficacité du sommeil (tableau 3).

Sept études ont évalué l'IMC des participants, mais aucune n'a révélé d'effet des AP corporelles de bien-être sur cette variable (tableau 3). Quatre études n'ont rapporté aucun effet significatif sur l'une ou l'autre de leurs mesures (Carei *et al.*, 2010; Demartini *et al.*, 2021; Keizer *et al.*, 2019; Moscone *et al.*, 2011). L'étude de Keizer *et al.* (2019) n'a effectué aucune analyse statistique.

I.4.2.4 Effets des AP combinées

Au cours de la période identifiée, huit études réalisées entre 1993 et 2020 ont examiné l'effet d'interventions combinant plusieurs AP (AP-combinées) (c'est-à-dire composées d'au moins deux types d'AP différentes) chez des patients souffrant d'AM (tableau 4). Parmi ces études, trois étaient des ECR, trois étaient des ECNR et deux étaient des ENC (Dittmer *et al.*, 2018; Kern *et al.*, 2020). Les séances ont été menées une, deux, trois ou quatre fois par semaine selon les études, avec une durée de séance de 60 min, 90 min, 100 min, 120 min, ou 180 min selon les études. Une seule étude n'a pas rapporté la fréquence des séances (Touyz *et al.*, 1993), et une seule étude n'a pas mentionné la durée de la séance (Thien *et al.*, 2000). La durée du programme était de 4 semaines, 6 semaines, 8 semaines ou 12 semaines selon les études. Une seule étude n'a pas indiqué la durée de l'intervention (Calogero & Pedrotty, 2004). L'intensité n'a pas été documentée dans toutes ces études. Pour gérer la progression, deux études ont fait état d'adaptations visant à réguler l'intensité (variation du nombre de répétitions, du temps d'un exercice, du temps et du nombre de pauses, etc.) et la difficulté de l'exercice (variation de la technique, du critère de réussite, etc.) (Kern *et al.*, 2020; Thien *et al.*, 2000). Au final, pour ces huit études, la durée moyenne d'une séance était de 98,33 minutes (± 22,28), la fréquence moyenne de 2,28 (± 0,95) séances par semaine et la durée moyenne de 8,14 semaines (± 3,84).

Auteurs	Type de l'étude	Inter-vention	Caractéristiques des participants Taille d'échantillon (% femme), âge moyen (DS) IMC moyen (DS) et type de TCA (%).	Abandon post-intervention n (%)	Abandon suivi post-inter-vention, n (%)	Type de prise en charge	Modalités de l'intervention		Variables évaluées
Thien *et al.* (2000)	ECR	APA + TS	n = 8 (100%), 29 (±4.4) 20.26 (±1.8), AM (100%)	3 (37.5%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Stretching, AP aérobie et en résistance I/P ratio = NR	D = NR I = progressive en 7 niveaux F = 3x/semaine DP = 3 mois AN = non	**Santé physique**: IMC; %MG; **Santé mentale**: SF-36.
		TS	n = 8 (87.5%), 36.1 (±7.9) 17.2 (±1.6), AM (100%)	1 (12.5%)	/				
Dittmer *et al.* (2020)	ECR	APA + TS	n = 112 (100%), 20.04 (±5.7) 14.98 (±1.96), AM (80%), TCANS (20%)	24 (21%)	15 (13%)	Hospitalisation complète	TCC avec yoga, activités récréatives, exploration corporelle, exercices en double tâche I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)	D = 100 min I = NR F = 2x/semaine DP = 4 semaines AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDE-Q. **Santé physique:** IMC; **Santé mentale**: CES*; CET*; BDI-II; BSI; DERS.
		TS	n = 95 (100%), 18.32 (±5.19) 15.35 (±1.86), AM (68%), TCANS (22%)	21 (22%)	19 (20%)				

Zeeck *et al.* (2020)	ECR	APA + TS	n = 15 (94%), 24.3 ± 3.4 20.3 ± 2.7, AM (33%), BN (60%), TCAS (7%)	3 (20%)	0 (0%)	Hospitalisation ambulatoire	Programme éducatif et 45-60min de sports d'équipe récréatifs et à une éducation physique ludique et axée sur le corps I/P ratio = 1/1 et 1/5-8 (séances de groupe)	D = 120 min I = NR F = 2x/semaine DP = 12 semaines AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDE-Q; EDI-2 (sous-dimensions : désir de minceur, boulimie et insatisfaction corporelle) **Santé physique**: IMC; Niveaux d'activité mesuré par actimétrie; **Santé mentale**: CES; CET*; EDS; SCL-27; BDI-II; IPAQ;
		TS	n = 11 (100%), 27.2(±8.8) 19.2 (±2.1), AM (45.5%), BN (36.4%), TCAS (18.1%)	0 (0%)	0 (0%)				
Touyz *et al.* (1993)	ECNR	APA + TS	n = 19 (100%), 15.94 (±2.45) 14.82 (±1.01), AM (100%)	NR	2 (10%)	Hospitalisation complète	stretching, postures similaires au yoga, sports récréatifs et AP aérobie et en résistance I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)	D = 180 min I = NR F = NR DP = 6 semaines AN = non	**Santé physique**: IMC; Poids; Prise de poids.
		TS	n = 20 (100%), 20 (±5.28) 14.28 (±1.32)	NR	0 (0%)				

Calogero & Pedrotty (2004)	ECNR	APA + TS	n = 127 (100%), 22.49 (±7.96), 18.45 (± 5.24), AM (50%), BN (33%), TCANS (17%)	NR	/	Hospitalisation complète	stretching, yoga, Pilates, AP aérobie et en résistance, exercices d'équilibre I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)	D = 60 min I = NR F = 4x/semaine DP = length of the stay AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDE-Q. **Santé physique**: IMC; Prise de poids*; **Santé mentale**: OEQ*; OBC-AC; EDPEX.
		TS	n = 127 (100%), 23.14 (±8.72) 20.54 (±5.98), AM (41%), BN (37%), TCANS (22%)	NR	/				
Schlegel *et al.* (2015)	ECNR	APA + TS	n = 18 (89%), 24.8 (±3.5) 21.7 (±4.1), AM (33%), BN (56%), TCANS (11%)	11 (34%)	/	Hospitalisation ambulatoire	Programme éducatif et 45-60min de sports d'équipe récréatifs et à une éducation physique ludique et axée sur le corps I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)	D = 120 min I = NR F = 2x/semaine DP = 12 semaines AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDI-2 (sous-dimensions : désir de minceur et insatisfaction corporelle); EDE-Q. **Santé physique**: IMC; **Santé mentale**: CES*; SF-12.
		TS	n = 18 (94%), 26.1 (±6.8) 21.3 (±5.3), AM (33%), BN (56%), TCANS (11%)		/				
Dittmer *et al.* (2018)	ENC	APA + TS	n = 32 (100%), 22.6 (±8.25) 15.67 (±1.54), AM (81%), BN (6%), TCANS (13%)	9 (28%)	/	Hospitalisation complète	TCC avec yoga, activités récréatives, exploration corporelle, exercices en double tâche	D = 100 min I = NR F = 2x/semaine DP = 4 semaines AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDI-2*. **Santé physique**: IMC*; **Santé mentale**: CES*;

							I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)		CET*; BDI-II*; BSI*; ERSQ*.
Kern *et al.* (2020)	ENC	APA + TS	n = 41 (100%), 16.35 (±1.33) 16.76 (±2.03), AM (100%)	12 (29%)	/	Hospitalisation complète	AP en résistance et shadow boxing I/P ratio = 1/1 et séance de groupe (ratio NR)	D = 90 min I = low F = 1x/semaine DP = 8 semaines AN = non	**Symptômes principaux** **TCA:** EDE-Q*. **Santé physique**: IMC*; **Santé mentale**: GLTEQ*; EDSR*; EDQ*; DUKE-HP*.

DS, déviation standard**; TCA,** trouble du comportement alimentaire**; APA,** activité physique adaptée**; IMC**, indice de masse corporelle; **ECNR**, essai contrôlé non randomisé; **TS**, traitement standard; **AM**, anorexie mentale; **BN**, boulimie nerveuse; **TCANS**, trouble du comportement alimentaire non-spécifié; **TCAS,** autre trouble du comportement alimentaire spécifié; **NR**, non renseigné; **I/P ratio,** ratio intervenant/patient; **D**, durée d'une séance; **I**, intensité de la séance; **F**, fréquence; **DP,** durée du programme; **AN**, ajustement nutritionnel; **TCC,** thérapie cognitivo-comportementale ; **%MG**, %masse grasse; **SF-36**,medical outcomes study 36-items short-form health survey; **EDE-Q**, eating disorder examination questionnaire; **OEQ**, obligatory exercise questionnaire ; **OBC-AC**, objectified body consciousness scale—appearance control subscale; **EDPEX**, eating disorder patient's expectations and experiences of treatment questionnaire; **CES**, commitment exercise scale; **EDI-2**, eating disorder inventory 2; **CBT**, cognitive behavioral therapy; **PE,** physical exercise; **CET**, compulsive exercise test; **BDI-II**, Beck depression inventory-II; **BSI**, brief symptom inventory; **ERSQ**, emotion regulation skills questionnaire; **DERS**, difficulties in emotion regulation scale; **GLTEQ**, Godin leisure-time exercise questionnaire; **EDSR**, exercise dependence scale-revised; **EDQ**, exercise dependence questionnaire; **DUKE-HP**, DUKE health profile; **EDS**, exercise dependence scale; **SCL-27**, symptom check list-27; **IPAQ**, international physical activity questionnaire; *****, amélioration significative pour le groupe APA.

Tableau 4: Caractéristiques et principaux résultats des études menées sur les effets d'activités physiques adaptées combinées chez les patients atteints d'anorexie mentale

Les premières études visant à examiner l'effet d'AP combinées chez des patientes atteintes d'AM ont été celle de Touyz *et al.* (1993), réalisée auprès de 19 patientes souffrant d'AM comparé à 20 sujets contrôles et celle de Thien *et al.* (2000) réalisée chez 8 patientes souffrant d'AM comparé à 8 sujets contrôles. Le programme d'APA pour ces deux études comprenait du stretching, de l'AP aérobie et de l'AP en résistance, et la 1ère étude intégrait également des exercices de yoga. Les résultats de ces deux études n'ont révélé aucune différence significative pour l'ensemble des différents paramètres étudiés dans le groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle (tableau 4).

Calogero et Pedrotty (2004) ont mené la plus grande étude interventionnelle en milieu hospitalier auprès de 254 patients souffrant de TCA. Dans cette étude, 127 patients ont suivi pendant un mois d'AP combinées comprenant quatre séances hebdomadaires de 60 minutes de stretching, de yoga, de Pilates, d'AP en résistance, d'exercices d'équilibre et de coordination ainsi que de l'AP aérobie, et ont été comparés à 127 patients n'ayant pas fait d'APA. Les résultats ont montré une augmentation significative de la prise de poids hebdomadaire et de la reprise de poids totale après le programme dans le groupe APA par rapport au groupe contrôle. Une réduction significative de l'AP dysfonctionnelle évaluée par questionnaire, a également été observée dans le groupe d'intervention, avec des améliorations au niveau de la compulsivité et de l'hyperactivité physique (tableau 4).

Schlegel *et al.* (2015) ont développé un programme de thérapie sportive (*Freiburg sport therapy program*), spécifiquement conçu pour les patients souffrant de TCA suivis en ambulatoire. Ce programme s'est déroulé sur 12 semaines à raison de deux séances de 120 minutes par semaine. Chaque séance était composée d'un programme éducatif axé sur les bonnes pratiques et les comportements sains en matière d'activité physique, associé à des sports d'équipe récréatifs et à une éducation physique ludique et axée sur le corps. Pour le groupe d'intervention, les résultats ont montré une réduction significative de l'exercice obligatoire et excessif, évaluée à l'aide de l'échelle *commitment exercise scale* (CES) (Davis, 1999). Sur la base de cette étude pilote, la même équipe a réalisé un ECR en ambulatoire en utilisant le même programme (Zeeck *et al.*, 2020). Ils ont constaté une réduction significative des comportements d'AP dysfonctionnelle évalués à l'aide du questionnaire *compulsive exercise test* (CET) dans le groupe d'intervention (Taranis *et al.*, 2011).

Deux autres études ont obtenu des résultats similaires avec une autre intervention d'AP combinées. L'étude pilote non contrôlée de Dittmer *et al.* (2018) a évalué l'effet d'une thérapie

cognitivo-comportementale (TCC) axée sur la modification du comportement et de l'attitude à l'égard de l'exercice, associée à plusieurs AP (yoga, sport/AP récréatives, exploration corporelle, AP en double tâche). Après quatre semaines de deux séances de 100 minutes par semaine, les résultats ont montré une augmentation significative de l'IMC, ainsi qu'une diminution significative du comportement d'exercice dysfonctionnel, du désir de minceur, du perfectionnisme et du niveau de dépression. En s'appuyant sur cette étude pilote, Dittmer *et al.* (2020) ont réalisé un essai contrôlé randomisé en utilisant le même protocole avec un échantillon plus large de 207 patients souffrant de TCA, dont une majorité de patients était atteinte d'AM. Comparés au groupe contrôle, les résultats ont montré une réduction significative du groupe APA des comportements compulsifs à l'égard de l'AP mesurés à l'aide du CET et du CES, post-programme et au suivi à 6 mois post-programme (tableau 4).

Enfin, les effets d'une séance hebdomadaire de 90 minutes d'AP en résistance et de shadow boxing pendant 8 semaines ont été examinés dans une ENC réalisée auprès de 41 patientes souffrant d'AM (Kern *et al.*, 2020). Les auteurs ont constaté une augmentation significative de l'IMC et de la qualité de vie, ainsi qu'une diminution significative de la dépendance à l'égard de l'AP, du niveau d'AP et des symptômes principaux de l'AM, tels que les préoccupations relatives à l'alimentation, au poids et à la silhouette (tableau 4).

I.4.2.5 Évaluation de la qualité des études

La qualité méthodologique des différentes études a été évaluée à l'aide de l'échelle PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) (Moseley *et al.*, 2020), une échelle de 11 éléments conçue pour mesurer la validité interne et la qualité statistique d'un essai clinique. Nous avons ainsi noté les études de 0 à 10, correspondant à des scores d'excellente qualité à partir de 9, des scores de bonne qualité entre 6 et inférieur à 9, des scores de qualité moyenne entre 4 et inférieur à 6, et des scores de mauvaise qualité inférieurs à 4.

Dans l'ensemble, selon les critères de l'échelle PEDro, les 27 études présentaient un score de qualité moyenne de : 4,35 (±1,66) (annexe 1). Le score moyen PEDro était légèrement plus élevé et plus stable lorsque seuls les ECR étaient pris en compte (5,64±0,93), mais reflétait toujours une qualité moyenne des procédures méthodologiques. Lorsque seuls les ECNR étaient pris en compte, le score moyen était de 3,86 (±0,90), correspondant à une mauvaise qualité. Si l'on ne prend en compte que les ENC, le score moyen est de 2,28 (±0,75), ce qui

révèle une qualité mauvaise. Parmi les 28 études, neuf études (32%) ont été considérées comme étant de bonne qualité, douze études (43%) ont été considérées comme étant de qualité moyenne et sept études (25%) ont été considérées comme étant de qualité mauvaise (score ≤ 4). La seule étude ayant examiné l'effet de l'AP aérobie seule chez les patients souffrant d'AM a obtenu un score de 4, ce qui indique une qualité méthodologique moyenne pour cette étude. En ce qui concerne les études incluant des AP en résistance, composées uniquement d'ECR, le score moyen était de 5,75 (±1,03), ce qui révèle une bonne qualité. Les 11 études basées sur les AP corporelles de bien-être (3 ECR, 4 ECNR et 4 ENC) ont obtenu un score moyen de 3,63 (±1,75), ce qui indique une qualité moyenne. Lorsque seuls les ECR ont été pris en compte pour les études sur les AP corporelles de bien-être, le score moyen PEDro était de 6 (±0), ce qui indique une bonne qualité méthodologique. Le score moyen obtenu pour les huit études basées sur des AP combinées (3 RCT, 3 NRCT et 2 ENC) était de 4 (±1,41), soit une qualité moyenne. Et lorsque seuls les ECR ont été pris en compte, le score moyen PEDro était de 5 (±1), reflétant le même niveau de qualité.

I.4.2.6 Discussion

La littérature montre clairement que l'AP, quand elle est adaptée aux problématiques des patients et aux objectifs thérapeutiques, n'a pas d'effet négatif sur la santé des patients souffrant d'AM, que ce soit en hospitalisation complète ou en hospitalisation ambulatoire. Par conséquent, l'APA ne devrait pas être contre-indiquée au sein des services de prise en charge des TCA. En outre, des effets bénéfiques ont été identifiés à la fois sur la symptomatologie de l'AM, sur la santé physique et la santé mentale. Les différents types d'AP présentent néanmoins des différences importantes en termes de quantité et de qualité de recherche, d'informations liées à l'intervention en APA ainsi que d'effets spécifiques selon le type d'AP sur la santé des patients souffrant d'AM.

L'étude de Tokumura *et al.* (2003) est, à notre connaissance, la seule à avoir étudié l'efficacité d'AP exclusivement aérobie chez des patients souffrant d'AM, ce qui n'est pas surprenant étant donné que ce type d'AP est généralement évité dans le cadre du traitement de l'AM. L'exercice physique intensif de longue de durée, en particulier aérobie, tels que la course et la natation, peut sembler inapproprié pour les patients souffrant de dénutrition sévère en raison de la dépense énergétique élevée occasionnée, ce qui pourrait conduire à une perte de poids encore plus importante ou à d'autres risques médicaux (Heinl, 2018). Néanmoins, leurs

résultats ont révélé une augmentation de la capacité cardiorespiratoire et de l'IMC. Ainsi, ce programme d'entraînement cardiorespiratoire spécifique de 30 minutes de vélo stationnaire au seuil anaérobie cinq fois par semaine semble être bénéfique pour les patients souffrant d'AM (Tokumura *et al.*, 2003).

Dans la plupart des études portant sur des programmes d'AP en résistance, les modalités de pratique allaient d'une intensité faible à élevée, 2 à 3 fois par semaine pendant au moins 8 semaines. Elles ont révélé des augmentations significatives de la force musculaire, aucun effet négatif sur la densité osseuse et une stabilisation plus rapide des signes vitaux. Les quatre études menées par Fernandez-del-Valle *et al.* (2010,2014,2015,2016) et Agne *et al.* (2022) ont apporté une contribution importante à ce sujet. Leurs résultats ont d'abord révélé que les AP en résistance n'étaient pas nocives pour la santé des patients (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010), et ont ensuite montré qu'une intensité ainsi qu'une fréquence plus élevées contribuaient à renforcer les effets sur la force et les paramètres anthropométriques (Agne *et al.*, 2022; Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014, 2015, 2016). Les résultats des études évaluant les interventions d'AP en résistance suggèrent que ce type d'AP est adapté aux patients atteints d'AM pour améliorer la force et la taille des muscles (Agne *et al.*, 2022; Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010, 2014, 2015, 2016), ainsi qu'à restaurer la minéralisation osseuse (Martin *et al.*, 2017).

Près de la moitié des études qui incluaient des AP corporelles de bien-être ont montré des améliorations significatives des symptômes spécifiques de l'AM et des troubles psychologiques associés, tels que la forme et les préoccupations corporelles, l'insatisfaction corporelle, la dépression, l'anxiété et la qualité de vie (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Cook-Cottone *et al.*, 2008; Diers *et al.*, 2020; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Martínez-García, *et al.*, 2020; Pacanowski *et al.*, 2017; Savidaki *et al.*, 2020). Les AP corporelles de bien-être, comme le yoga ou le Pilates, offrent aux patients la possibilité d'être physiquement actifs tout en évitant une dépense énergétique élevée (Borden & Cook-Cottone, 2020). En outre, la mobilisation et la reconsidération d'un corps souvent rejeté conduisent les patients à développer des sentiments plus positifs à l'égard de leur image corporelle, ainsi qu'une relation plus saine avec leur corps (Moscone *et al.*, 2011). Une étude a également révélé l'impact positif des AP corporelles de bien-être sur la qualité et l'efficacité du sommeil des patients (Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020). Tous ces résultats tendent à prouver l'efficacité de ce type d'AP chez les patients souffrant d'AM. Cependant, ils doivent être pris avec précaution car la plupart de ces études sont des ECNR ou des ENC, seules trois ECR ont été réalisés dont

deux qui ont montré des améliorations significatives (i.e. les symptômes principaux des TCA, la qualité de vie, l'attitude à l'égard du corps et les affects négatifs) (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Pacanowski *et al.*, 2017).

Enfin, la plupart des études qui ont examiné les effets d'AP combinées ont montré des effets positifs chez les patients souffrant d'AM, en particulier sur les comportements d'exercice dysfonctionnels, avec une réduction de l'exercice compulsif et de la dépendance à l'exercice (Calogero & Pedrotty, 2004; Dittmer *et al.*, 2018, 2020; Kern *et al.*, 2020; Schlegel *et al.*, 2015; Zeeck *et al.*, 2020). En outre, quelques études ont révélé que les AP combinées contribuaient à l'augmentation du poids (Calogero & Pedrotty, 2004; Dittmer *et al.*, 2018; Kern *et al.*, 2020) et à la réduction des symptômes principaux de l'AM (Dittmer *et al.*, 2018; Kern *et al.*, 2020), ainsi que de l'anxiété et de la dépression (Dittmer *et al.*, 2018). Ces résultats concordent avec les objectifs thérapeutiques de la prise en charge de l'AM. Par conséquent, une intervention incluant plusieurs types d'AP semble prometteuse pour la pratique clinique et la recherche future. Cependant, une fois de plus, les résultats doivent être considérés avec prudence car il n'y a eu que trois ECR et seulement deux ont révélé des améliorations significatives (Dittmer *et al.*, 2020; Zeeck *et al.*, 2020) (i.e. exercice compulsif et engagement à l'égard de l'exercice). Il convient de mentionner qu'outre l'IMC, les paramètres physiques et biologiques tels que la force musculaire, l'endurance musculaire, les capacités respiratoires et l'analyse sanguine n'ont jamais été évalués dans le cadre d'une étude interventionnelle intégrant plusieurs types d'AP chez les patients souffrant d'AM, ce point constitue un manque important dans la littérature.

Dans l'ensemble, malgré l'hétérogénéité des résultats, concernant en particulier en ce qui concerne les AP corporelles de bien-être, la littérature suggère qu'une prise en charge en APA peut avoir de multiples bienfaits pour les patients atteints d'AM, qui dépendent du type d'AP pratiquée. Par conséquent, il semble difficile de limiter les recommandations pour l'APA dans le cadre de la prise en charge clinique à un seul type d'AP, à moins qu'un type d'AP ne soit ciblé en fonction des principaux objectifs thérapeutiques. Par exemple, si l'objectif thérapeutique principal est d'améliorer la masse et la force musculaires du patient, l'AP en résistance pourrait être le meilleur choix au regard des données de la littérature. En effet, la majorité des études ayant examiné les effets d'un protocole d'entraînement en résistance chez des patients AM a montré un gain significatif de masse et de force musculaires chez ces patients.

On peut supposer que les bénéfices obtenus peuvent également varier en fonction des modalités de pratique. Les résultats de cette revue soutiennent l'argument selon lequel, pour une AP donnée, certaines modalités spécifiques, telles que la durée ou la fréquence des séances d'AP, pourraient être plus efficaces que d'autres pour réduire les symptômes de l'AM ou améliorer la santé physique et psychologique des patients. Cependant, il est difficile de faire des recommandations précises concernant les modalités d'intervention pour améliorer la stratégie thérapeutique de l'AM. En effet, les résultats ont révélé que la durée du programme d'APA, ainsi que la fréquence et la durée des séances, variaient considérablement entre les différents types d'AP. Dans les interventions incluant de l'AP en résistance, il était généralement demandé aux patients de s'engager dans un programme de 8 semaines, à raison de deux ou trois séances de 60 minutes par semaine. En ce qui concerne les AP corporelles de bien-être, la fréquence des séances variait généralement d'une à deux par semaine, pendant 8 à 12 semaines, avec des séances d'une durée de 60 à 120 minutes. C'est dans les programmes d'AP combinées que l'on observe la plus grande hétérogénéité de modalités de pratique, avec une période de quatre à douze semaines, une fréquence allant d'une à quatre fois par semaine et une durée variant de 60 à 180 minutes par séance. D'une manière générale, pour les 28 études confondues, la fréquence moyenne était de 2 à 3 séances par semaine (2,50 ±2,58), pendant 8 semaines (8,15 ±3,80) avec des séances de 75 minutes (75,00 ±27,02).
Pour finir, nous avons examiné les études comparables pour identifier des différences dans les effets observés entre les patients hospitalisés et les patients ambulatoires. Il en résulte que nous n'avons pas observé de différences notables.

Limites et orientations futures

Ces dernières années, la recherche clinique s'est intéressée de plus en plus à la faisabilité et à l'efficacité d'une prise en charge en APA comme stratégie thérapeutique pour les patients souffrant d'AM ou, plus généralement, pour les patients souffrant de TCA. La plupart des études inclues dans la présente revue (67 %) ont été publiées au cours de la dernière décennie. Cependant, cette revue systématique révèle que la qualité des études reste trop faible pour obtenir un bon niveau de preuve. En effet, la qualité méthodologique globale des études inclues, mesurée à l'aide de l'échelle PEDro, présente un score moyen total de 4,29 (± 1,66). Les faiblesses méthodologiques les plus courantes étaient l'absence de randomisation,

l'absence de répartition des sujets en aveugle, l'absence d'expérimentateurs et d'évaluateurs en aveugle, et un taux d'abandon élevé. Cependant, dans le cas de la recherche interventionnelle en APA, étant donné la quasi-impossibilité de mettre les sujets en aveugle (Hecksteden *et al.*, 2018), il n'est pas surprenant que toutes les études aient obtenu un score de 0 pour ce critère.

De plus, nous avons identifié d'autres limites méthodologiques qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. Tout d'abord, seules 14 des 28 études étaient des essais contrôlés randomisés, ce qui peut expliquer en partie le faible score global sur l'échelle PEDro. En ce qui concerne le nombre d'ECR réalisés pour chaque type d'AP, le niveau de preuve était différent, avec un niveau plus élevé pour l'AP en résistance (c'est-à-dire 8 ECR) et un niveau plus faible pour les AP corporelles de bien-être (c'est-à-dire 3 ECR, 4 ECNR et 4 UT), les AP combinées (c'est-à-dire 3 ECR, 3 ECNR, 2 UT) et l'AP aérobie (c'est-à-dire 1 ECR). De plus, la plupart des études n'ont pas indiqué le calcul de la taille de l'échantillon et d'autres lacunes statistiques majeures peuvent être signalées : 16 études n'ont pas fait état d'un résultat primaire, tandis que certaines études ont fait état de résultats multiples, mais aucun ajustement formel n'a été effectué pour les comparaisons multiples. Seules deux études ont effectué une correction de Bonferroni pour les comparaisons multiples (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014, 2016). Ces différentes limitations soulignent la nécessité d'être prudent dans l'interprétation des résultats, en particulier pour les études sans groupe contrôle, et devraient être prises en compte dans les études futures afin d'assurer une plus grande rigueur méthodologique et une plus grande confiance dans les résultats de la recherche.

D'autres limites méthodologiques doivent être soulignées, comme la grande diversité des outils utilisés pour mesurer des variables identiques. Ceci est particulièrement vrai pour la mesure de la composition corporelle, qui diffère d'une étude à l'autre. Par exemple, alors que dans les études de l'équipe de Fernandez-del-Valle (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014, 2015, 2016), la composition corporelle était évaluée par le calcul de l'IMC couplé à une mesure de la masse grasse (FM), dans l'étude de Martinez-Sanchez *et al.* (Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020), elle était évaluée à l'aide d'une analyse de bio-impédance. D'autres études ont simplement évalué la composition corporelle en utilisant le calcul de l'IMC. Cependant, il est désormais admis que l'IMC, bien qu'il soit un moyen rapide d'évaluer si un patient est en sous-poids ou en surpoids, reste une mesure imprécise de la composition corporelle et du risque métabolique réel, car son calcul prend en compte le poids

dans son ensemble et ne fait pas la distinction entre la masse grasse et la masse maigre. Pour une mesure plus précise et plus fiable de la composition corporelle, certains auteurs suggèrent l'utilisation de l'analyse de l'impédance bioélectrique ou de l'absorptiométrie double à rayons X (DEXA) (El Ghoch *et al.*, 2012). Par conséquent, des évaluations plus directes de la composition corporelle sont nécessaires dans les recherches futures. De plus, la présente analyse a mis en évidence la diversité des mesures utilisées pour évaluer les symptômes spécifiques de l'AM (ou de la DE) et leur degré de gravité, ce qui limite l'interprétation des résultats et les comparaisons entre les études. Ainsi, sept études ont utilisé le questionnaire d'examen des troubles alimentaires (EDE-Q), cinq l'inventaire des troubles alimentaires 2 (EDI-2), deux l'inventaire des troubles alimentaires 1 (EDI), une l'inventaire des troubles alimentaires 3 (EDI-3), une le test d'attitude alimentaire 40 (EAT-40) et une le test d'attitude alimentaire 26 (EAT-26). La même hétérogénéité peut être rapportée pour d'autres résultats, par exemple, la qualité de vie, la dépendance à l'exercice, l'insatisfaction corporelle et le temps d'AP.

Bien que les principales modalités de l'intervention en APA soient généralement indiquées (c'est-à-dire la durée, la fréquence et la période des séances), les ratios encadrant/patient et l'intensité de l'AP n'ont pas toujours été indiqués, et le contenu de l'intervention a été peu détaillé dans la majorité des études. En effet, seules quelques études mentionnent le niveau d'intensité de l'exercice et seulement six détaillent la façon dont la progression a été gérée tout au long du programme (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010, 2014, 2015, 2016; Kern *et al.*, 2020; Thien *et al.*, 2000). Selon ces auteurs, l'intensité de l'AP pour les patients atteints d'AM devrait être systématiquement contrôlée et graduée. En effet, l'absence de gestion de l'intensité peut conduire les patients à pratiquer à une intensité très élevée, ce qui entraînerait une perte de poids supplémentaire. Seuls quelques auteurs ont décrit la pédagogie (Cook-Cottone *et al.*, 2008) et la didactique, c'est-à-dire le programme en détail (Calogero & Pedrotty, 2004; Cook-Cottone *et al.*, 2008; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Bueno-Antequera, *et al.*, 2020; Martinez-Sanchez, Martínez-García, Martínez-García, *et al.*, 2020; Pacanowski *et al.*, 2017; Thien *et al.*, 2000). Les interventions en APA étaient peu décrites dans la majorité des études, ce qui rend la reproductibilité et les comparaisons difficiles.

Enfin, un dernier biais peut être identifié. Parmi les études, quatre incluaient de l'AP couplée à un autre type de thérapie (programme éducatif ou thérapie cognitivo-comportementale) et ne permettaient pas d'isoler les effets de l'intervention en APA, qui ne peut à elle seule

expliquer complètement les effets observés dans ces études. Enfin, il est regrettable qu'en majorité les études qui incluaient d'autres TCA n'aient pas présenté et analysé séparément les résultats pour l'AM. En effet, il serait intéressant d'avoir accès à des résultats détaillés par type de TCA, afin d'examiner les différences d'effet en fonction de la pathologie et de mieux cibler les applications cliniques potentielles.

Conclusion

Cette revue fournit une vue d'ensemble des preuves existantes concernant l'effet de l'intervention en APA chez les patients souffrant d'AM. Des avantages spécifiques ont été soulignés en fonction du type d'AP et peuvent être pris en compte dans le cadre de recherches futures ou d'implications cliniques. Néanmoins, cette synthèse ne nous permet pas d'affirmer que les effets obtenus sont exclusivement liés à un type d'AP. Par exemple, les AP en résistance ont révélé une augmentation significative de la force musculaire, qui pourrait également être obtenue par la pratique d'un programme de yoga ou de Pilates. À notre connaissance, ce point n'a été examiné dans aucune étude antérieure.

Cette revue a également permis de mettre en évidence plusieurs limites de la littérature existante, telles que des résultats incohérents, une qualité méthodologique moyenne et une hétérogénéité dans les mesures. Ces lacunes contribuent grandement à diminuer la qualité des preuves des études et rendent difficile l'établissement de recommandations spécifiques pour les patients souffrant d'AM. Cependant, l'APA semble émerger comme une stratégie thérapeutique qui peut contribuer au bien-être et au rétablissement des patients souffrant d'AM. Elle n'induit pas d'effets délétères tant qu'elle est adaptée aux patients et supervisée par des professionnels de l'APA. Des travaux supplémentaires restent nécessaires dans ce domaine de recherche pour déterminer si, en plus d'être acceptée et non limitée, l'intégration de l'APA dans la prise en charge des patients souffrant d'AM est réellement efficace, sur quels paramètres de santé et dans quelle mesure.

I.4.3 Résumé

La prise en charge médicale des TCA a été succinctement présentée. Ensuite, a été abordé l'intérêt des thérapies complémentaires qui sont proposées aux patients, et plus particulièrement, l'intervention en APA.

L'APA, longtemps proscrite dans les TCA et plus particulièrement dans l'AM, peut prendre diverses formes (aérobie, résistance, corporelle de bien-être, combinées) et présenter des intérêts multiples pour la santé. Au regard des travaux présentés dans ce manuscrit, nous avons pu fournir une vue d'ensemble des preuves existantes concernant l'effet d'un programme d'APA dans la prise en charge des patients souffrant d'AM. Des avantages spécifiques ont été soulignés en fonction du type d'AP et peuvent être pris en compte pour des recherches futures ou des implications cliniques. Néanmoins, cette revue ne nous permet pas d'affirmer que les effets obtenus sont exclusivement liés à un type d'AP.

Enfin, cette revue a pu mettre en évidence plusieurs limites de la littérature existante qui contribuent grandement à diminuer la qualité des preuves des études et rendent difficile l'établissement de recommandations spécifiques pour les patients souffrant d'AM.

II Problématiques de thèse

Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique ?

La prévention primaire dans les TCA constitue un défi constant pour les instances de santé publique, du fait de l'augmentation de la prévalence et de la précocité des TCA, des origines multifactorielles et complexes de cette maladie, et démontre l'urgence de mieux identifier et contrôler les facteurs de risque qui mènent à ces maladies. Améliorer la prévention primaire permettrait en effet de dépister de manière plus efficace les personnes les plus susceptibles de développer un TCA et de leur proposer un programme de prévention adapté. Notre modèle de facteur de risque met en exergue que les adolescents et les jeunes adultes (de 10 à 25 ans) sont particulièrement exposés aux facteurs de risque élevés, et constituent donc deux populations à très haut risque de TCA. Ce point est confirmé par la littérature d'une manière générale et constitue un consensus dans la communauté scientifique. Néanmoins, selon Jacobi *et al.* (2004), la majorité des études qui sont menées sur les facteurs de risque des TCA sont réalisées auprès d'échantillon de patients déjà atteints par la maladie, et non sur la population générale, ce qui enlève du poids aux facteurs mis en lumière puisqu'il est impossible d'évaluer leur influence avant que les personnes développent un TCA. Ce point de vue est toujours d'actualité et est largement partagé par la communauté scientifique (Barakat *et al.*, 2023; Borden & Cook-Cottone, 2020; Solmi *et al.*, 2020). En effet, de nombreuses études ont testé des échantillons de patients et ont mis en évidence des comorbidités fréquemment associées aux TCA, il s'agit de « *cross-sectional study* » (Barakat et al., 2023; Rojo-Moreno et al., 2015; Solmi et al., 2020). Ces études ne sont pas suffisantes pour identifier des éléments prédicteurs mais constituent des pistes pour les étudier sur un échantillon de la population générale qui n'est pas hospitalisée ou suivi pour un TCA, il s'agit de « *community sample study* » (Barakat *et al.*, 2023; Borden & Cook-Cottone, 2020; Jacobi *et al.*, 2004; Solmi *et al.*, 2020). Les études épidémiologiques de grande envergure dans la population générale restent peu nombreuses et émanent souvent de campagnes destinées à évaluer d'autres risques pour la santé, mais non ciblées sur les TCA (Barakat *et al.*, 2023; Borden & Cook-Cottone, 2020; Harrer *et al.*, 2020; Jacobi *et al.*, 2004). Ainsi, les auteurs recommandent d'effectuer des études de grande ampleur, auprès de la population générale, avec une qualité méthodologique forte.

Pour répondre à ce constat, nous avons choisi dans la première partie de ce travail de thèse, d'étudier les facteurs risques des TCA en s'appuyant sur notre modèle des facteurs de risque dans le temps. Plus précisément, nous avons mené deux études auprès des populations les plus exposées à un risque de TCA, les adolescents et les jeunes adultes.
Dans ces deux premières études, un intérêt particulier a été porté au rôle de l'AP dans l'émergence des TCA. Nous avons vu précédemment que l'AP constitue un facteur de risque important des TCA qui nécessitent d'être davantage explorée.

Dans la deuxième partie de ce travail de thèse, la relation entre AP et TCA a été abordée selon un point de vue complètement différent, puisqu'elle démontre que l'activité physique, lorsqu'elle est adaptée, peut constituer un levier thérapeutique efficace dans la prise en charge des TCA.

Ces dernières années, l'APA s'est en effet développée dans les services hospitaliers et devient de plus en plus intégrée dans le traitement des TCA, et plus particulièrement de l'AM. L'intérêt de l'APA est dorénavant bien établi dans la littérature et montre des effets positifs sur la réduction des symptômes, ainsi que sur la santé physique et mentale des patientes. L'APA contribue également à réguler l'AP dysfonctionnelle très présente chez les patientes, qui constitue un obstacle à la prise en charge et au processus de guérison (Smith *et al.*, 2013). Néanmoins, la littérature sur le sujet manque encore de connaissances et de données probantes pour permettre aux instances de santé publique d'établir des recommandations précises, et de systématiser le recours à l'APA en soins courants des patients atteints d'un TCA. Pour répondre à cette problématique, deux études interventionnelles ont été réalisées, afin d'évaluer les bénéfices d'un programme d'APA chez des patientes mineures et adultes atteintes d'AM. Ces deux études sont toujours en cours, des résultats préliminaires et exploratoires seront présentés dans ce manuscrit.

III Contribution personnelle partie I – Activité physique et développement des TCA

La littérature des vingt dernières années a montré (i) une augmentation de la prévalence des TCA, (ii) une apparition plus précoce des TCA et (iii) un manque d'étude sur des échantillons issus de la population générale (Bills *et al.*, 2023; Borowiec *et al.*, 2023; Foster *et al.*, 2023; Galmiche *et al.*, 2019). Dans le cadre de ma première partie de travail de thèse, je me suis intéressé à ces problématiques en étudiant les différents facteurs de risque des TCA, ce qui a mené au développement de notre modèle temporel des facteurs de risque des TCA. Dans ce modèle, deux périodes de la vie regroupent la plupart des facteurs de risque : l'adolescence et le début de l'âge adulte.

Tout d'abord, l'adolescence constitue une période de vulnérabilité et d'expérimentation, notamment liée à une immaturité cérébrale induisant des difficultés à réguler ses émotions et inhiber les comportements inadaptés, à laquelle se combine très souvent une influence des pairs ou un contexte social ou familial problématique (Laliberté *et al.*, 2022; Walhovd *et al.*, 2014). Cette période fragile est ainsi propice à l'émergence de comportements à risque de TCA, comme le recours à des régimes, à des jeûnes ou des coupe-faim, ainsi qu'à des comportements extrêmes comme des vomissements volontaires, des prises de laxatifs, de diurétiques ou de pilules amaigrissantes (Lampard et al., 2014). Les TCA restent à l'heure actuelle malheureusement sous-estimés et peu pris en compte par l'environnement familial et scolaire. Leur détection précoce pourrait pourtant permettre de prévenir les TCA chez les jeunes collégiens et lycéens (Levine, 2017; Solmi *et al.*, 2020; Stice *et al.*, 2010).

La deuxième période critique concerne le début de l'âge adulte soit la période allant de 18 à 25 ans. Dans cette tranche d'âge, les étudiants constituent un groupe considéré comme à haut risque vis-à-vis des TCA. En plus des facteurs socioculturels (influence des pairs et des médias) déjà présents à l'adolescence, une telle vulnérabilité peut aussi s'expliquer par le stress engendré par le rythme de la vie étudiante et la charge de travail constante, ainsi que la liberté sexuelle et l'autonomie par rapport à la famille (Hughes & Spanner, 2019; Macaskill, 2013; Storrie *et al.*, 2010). Cette liberté est synonyme de nombreux comportements autrefois absents ou moins marqués (rapports sexuels à risque, consommation d'alcool et de drogue,

etc.), cette nouvelle autonomie va se ressentir sur tous les rythmes de la vie (études, repas, sommeil, sport, etc.). De ce fait, le début de l'âge adulte constitue la période où les troubles mentaux sont les plus nombreux et les TCA ne font pas exception (Boujut & Bruchon-Schweitzer, 2010; Rochaix *et al.*, 2017; Solmi *et al.*, 2020; Stice *et al.*, 2010). Dans le cadre de mon travail de recherche en Master, j'ai réalisé une étude en ligne afin d'examiner les risques de TCA chez les étudiants inscrits à l'Université de Caen Normandie. Les résultats de cette étude ont montré que les étudiants inscrits en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS), présentaient un risque de TCA significativement plus élevé que les étudiants inscrits au sein d'autres cursus (Toutain *et al.*, 2018). En effet, il s'agit d'une formation universitaire qui est étroitement liée à l'AP, des personnes qui présentent un risque de TCA ou un TCA avéré pourraient s'y réfugier pour assouvir une AP dysfonctionnelle (Toutain *et al.*, 2021).

Dans ce travail de thèse, je me suis intéressé à l'étude des facteurs de risque des TCA au cours de ces deux périodes critiques. Nous avons choisi de porter un intérêt particulier aux facteurs de risque insuffisamment étudiés, comme les motivations spécifiques à la pratique d'AP, la conscience intéroceptive et le sommeil.

III.1 L'étude APPETIT et l'étude STUDEAT

La première étude a été menée auprès de collégiens et de lycéens (adolescents), et a été intitulée « APPETIT » : ***A**dolescents, **P**ratiques **P**hysiques **E**t **T**roubles du comportement al**I**men**T**aire.* La deuxième étude a été menée auprès d'étudiants universitaires (jeunes adultes), et a été intitulée « STUDEAT » : « ***STU**dents and **EA**ting disorders risk fac**T**ors ». Chaque étude poursuivait les mêmes objectifs, i) établir des profils à risque de TCA et ii) identifier et évaluer des facteurs prédictifs d'un risque de TCA.

Au regard de notre modèle, nous avons évalué les facteurs de risque qui se manifestent majoritairement à l'adolescence (10 à 18 ans) et au début de l'âge adulte (18 à 25 ans) à l'aide de questionnaires validés et de questions directes.

Concernant l'adolescence, les facteurs de risque étudiés étaient les caractéristiques anthropométriques (âge, taille, poids, sexe), l'AP (modalités de pratique d'AP, motivations spécifiques liées à la pratique d'AP et la dépendance à l'AP), l'image corporelle (insatisfaction

corporelle et estime de soi physique), l'estime de soi, le perfectionnisme, l'anxiété, la dépression et la conscience intéroceptive.

Concernant le début de l'âge adulte, nous avons étudié les mêmes facteurs de risque, auxquels nous avons ajouté le sommeil (qualité du sommeil) ainsi que des informations universitaires (année de première inscription, année d'étude en cours, composante d'appartenance).

Cependant, nous n'avons pas collecté d'informations relatives à la négligence physique, les abus, les traumatismes et la parentalité. Ces éléments peuvent être sensibles et peuvent provoquer un mal-être profond. Avec cette méthodologie, il serait impossible d'apaiser ou de limiter ce mal-être puisque les enquêtes sont faites devant un écran, et non avec une personne pouvant faire preuve du tact, de l'empathie et de la bienveillance nécessaire lorsqu'il s'agit d'aborder ces sujets.

III.1.1 Hypothèses

Le risque de TCA était mesuré avec un questionnaire de dépistage très utilisé dans la littérature, le Eating Attitude Test – 26 (EAT-26), élaboré en 1979 (Garner & Garfinkel, 1979) et validé en français en 1994 (Leichner *et al.*, 1994). Ce questionnaire (annexe 4) est utilisé comme un outil de dépistage, il permet d'indiquer un risque avéré de TCA lorsque le score est supérieur ou égal à 20. Ce score seuil est un indice de pathologie et les études de validation ont montré qu'il était associé à la prédiction d'un diagnostic de TCA dans 53% à 80% des cas (Garner *et al.*, 1982; Leichner *et al.*, 1994; Mann *et al.*, 1983; Orbitello *et al.*, 2006; Siervo *et al.*, 2005). Grâce à cela, il est possible d'analyser les facteurs de risque associés à un risque avéré de TCA. Cette méthodologie est classique dans la littérature et validée par la communauté scientifique (Solmi *et al.*, 2020). Les hypothèses de nos études sont fondées sur cette quantification du risque : plus le score s'approche de 20, plus le risque est élevé, jusqu'à être considéré comme avéré lorsqu'il atteint au moins le score de 20. Il est également important de noter que certaines études ont montré que le seuil de 20 était valide, mais qu'il n'était pas assez sensible pour certains diagnostics. En effet, la BN, le TAH et les TCANS ont été plus significativement dépistés avec un score seuil de 11, menant plusieurs études à utiliser ce nouveau seuil (Desai *et al.*, 2008; Orbitello *et al.*, 2006; Papini *et al.*, 2022). Néanmoins, les auteurs montrent que ce seuil de 11 génère plus de faux positifs, qu'il n'est réellement précis que dans les populations en surpoids (IMC > 25 kg/m²) et pour dépister la BN, le TAH et les

TCANS spécifiquement. Nous avons choisi de garder le score seuil de 20 au EAT-26 pour dépister un risque avéré de tous les TCA confondus et limiter les faux positifs. Malgré tout, ce seuil de 11 illustre bien qu'un score inférieur à 20 ne signifie pas qu'il y a une absence de risque de TCA, il faut le considérer selon sa supériorité à 11 et sa proximité à 20. Par exemple, une personne qui présenterait un score de 15 au EAT-26 serait probablement en proie à des problèmes alimentaires importants et présenterait un risque élevé de TCA, même si ce n'est pas un risque avéré. De plus, selon les auteurs, lorsque le score est en dessous de 11, il est pertinent de considérer que le risque de TCA est faible (Desai *et al.*, 2008; Orbitello *et al.*, 2006; Papini *et al.*, 2022).

La première hypothèse de l'étude APPETIT était d'observer une prévalence de collégiens présentant un risque avéré de TCA (score au EAT-26 ≥ 20) supérieur ou égal à 10-12%, qui est la prévalence couramment constatée dans la littérature pour cette catégorie d'âge. La deuxième hypothèse était qu'il serait possible d'identifier au moins un profil à risque élevé de TCA, caractérisé par des scores aux facteurs de risque cohérents avec la littérature, et différent d'un profil avec un faible risque de TCA. La troisième hypothèse concernait les motivations spécifiques à la pratique de l'AP, nous supposions qu'elles seraient plus fortement liées à l'apparence et au poids du corps dans le ou les profils à risque élevé de TCA, et moins à des dimensions liées à la santé et au bien-être (réguler son stress, améliorer sa condition physique, réduire les risques de maladie, s'épanouir socialement, etc.). Quatrième hypothèse, nous supposions observer une plus faible conscience intéroceptive dans le ou les profils à risque élevé de TCA. Cinquième hypothèse, dans le ou les profils à risque élevé de TCA, nous supposions que des facteurs de risque soient plus importants que d'autres pour prédire un risque avéré de TCA et devraient être révélés grâce à une analyse spécifique des données utilisant le *machine learning*. En effet, nous supposions que l'importance des facteurs de risque serait similaire à leur potentiel de risque (faible, modéré et élevé), indiqué dans notre modèle des facteurs de risque dans le temps, et que nous pourrions déterminer le potentiel des facteurs de risque au potentiel non-spécifié. Sixième hypothèse, à l'aide de la même analyse des données utilisant le *machine learning*, nous supposions identifier des facteurs protecteurs des TCA, notamment l'estime de soi et l'estime de soi physique, en accord avec la littérature (Argyrides *et al.*, 2020; Svantorp-Tveiten *et al.*, 2021).

Les hypothèses de l'étude STUDEAT étaient les mêmes, et une septième hypothèse était que nous supposions observer une plus forte prévalence des étudiants de première année universitaire et des étudiants en STAPS dans le ou les profils à risque élevé de TCA, toutes années universitaires et composantes de rattachement confondues.

III.1.2 Méthodologie transversale aux études APPETIT et STUDEAT

Ces 2 études avaient la même méthodologie de collecte de données basée sur des enquêtes en ligne, quasiment les mêmes outils de mesures (questions et questionnaires) et une méthode d'analyse quasi identique (*machine learning* et statistique classique).

III.1.2.1 Enquête en ligne

La collecte de données a été effectuée par l'utilisation d'enquêtes en ligne via la plateforme Limesurvey, hébergée et sécurisée par l'université de Caen Normandie. La diffusion des enquêtes a fait l'objet d'une autorisation du délégué à la protection des données de l'université de Caen Normandie sous le numéro : *U14-20211119-01R1.* Chaque enquête était anonyme, comportait en introduction une note d'information et collectait le consentement du représentant légal de l'enfant et celui de l'enfant pour l'étude APPETIT (annexe 2), ainsi que celui de l'adulte majeur pour l'étude STUDEAT (annexe 3).

III.1.2.2 Outils de mesure

Les outils utilisés pour mesurer les variables d'intérêt étaient nombreux. Les données anthropométriques, les informations sur l'inscription universitaire (pour l'étude STUDEAT) et les modalités de pratique d'AP étaient obtenues à l'aide de questions directes. Les autres variables étaient collectées à l'aide de questionnaires rigoureusement traduits et validés par la littérature scientifique et sélectionnés selon l'âge de la population. Les parties suivantes présentent un à un ces outils de mesure.

III.1.2.2.1 Risque de TCA & restriction, préoccupations et contrôle alimentaires

Le risque de TCA, la restriction, les préoccupations et le contrôle alimentaires ont été évalués à l'aide du EAT-26 (annexe 4). Ce questionnaire est couramment utilisé pour déceler un risque de TCA et pour étudier la prévalence des TCA dans une population donnée (Filaire *et al.*, 2007). Il est souvent choisi pour ses qualités psychométriques et de dépistage, notamment lors d'études ciblées sur les TCA chez les athlètes (Anderson *et al.*, 2016; Harriger *et al.*, 2014; Lanfranchi *et al.*, 2014; Tan *et al.*, 2016; Voelker *et al.*, 2014) mais aussi pour étudier les risques de TCA dans la population étudiante (Boujut & Bruchon-Schweitzer, 2010). Le EAT-26 est composé de 26 items dont les réponses varient sur une échelle de Likert allant de 1 (jamais) à 6 (toujours). Le score maximum pouvant être obtenu est de 78, un score supérieur ou égal à 20 reflète la présence d'un risque avéré de TCA. En plus du score global, le EAT-26 présente trois sous-dimensions :

- **Restriction alimentaire** (items 1, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 22, 23, 24 et 26) : cette 1ère sous-dimension évalue les attitudes et les comportements liés à la restriction alimentaire et aux régimes. Elle mesure la propension d'une personne à restreindre son alimentation, à surveiller strictement son apport calorique, à éviter certains aliments ou groupes alimentaires, et à adopter des comportements restrictifs pour contrôler son poids.
- **Boulimie et préoccupation concernant la nourriture** (items 3, 4, 9, 18, 21 et 25) : cette 2ème sous-dimension évalue les attitudes et les comportements liés à la boulimie et à la préoccupation excessive à l'égard de la nourriture. Elle mesure la propension d'une personne à éprouver des épisodes de suralimentation incontrôlée, suivis de comportements compensatoires tels que les vomissements ou l'utilisation d'autres méthodes pour éliminer les calories. Elle examine également les pensées et les préoccupations excessives liées à la nourriture, à la prise de poids et à l'apparence physique.
- **Contrôle de la prise alimentaire** (items 2, 5, 8, 13, 15, 19 et 20) : cette 3ème sous-dimension évalue les attitudes et les comportements liés au contrôle de la prise alimentaire. Elle mesure la propension d'une personne à exercer un contrôle rigide sur son alimentation, à surveiller de près son apport calorique, à éviter certains aliments ou groupes alimentaires, et à adopter des comportements obsessionnels ou compulsifs liés à la nourriture.

III.1.2.2.2 Données anthropométriques

Le sexe à la naissance (homme ou femme), la taille (centimètres), le poids (kg) et l'âge (années) ont été collectés pour les deux études.

III.1.2.2.3 Activité physique, motivations et dépendance à l'AP

L'AP a été évaluée par l'intermédiaire de questions concernant les modalités de pratique. Les motivations à la pratique d'AP et la dépendance à l'AP ont été respectivement évaluées avec le questionnaire *Exercise Motivation Inventory-2* (EMI-2) et le questionnaire *Exercise Dependence Scale-Revised* (EDSR).

Questions sur les modalités de pratique d'AP

Si la personne répondante pratiquait une AP principale, les modalités de pratiques devaient être précisées, à savoir : la quantité d'AP par semaine, le type d'AP, l'intensité de pratique et les conditions de pratique (compétition ou loisir) (annexe 4). Le type d'AP était présenté au travers de différentes catégories (annexe 5) : activités athlétiques, activités gymniques et d'expression corporelle, sports collectifs, sports de raquette, sport de combat, sport de pleine nature, pratiques physiques d'entretien et les pratiques de bien-être.
L'intensité de la pratique était évaluée en quatre niveaux d'intensités différentes : légère, modérée, élevée et très élevée (annexe 5), établies en se référant aux recommandations de plusieurs auteurs (Ancellin & Gaillot-de Saintignon, 2017; HAS, 2019).
Si la personne répondante pratiquait une ou d'autres AP, elle devait renseigner les mêmes questions que pour la première AP.

EMI-2 – Exercise Motivation Inventory-2

L'EMI-2 permet d'évaluer les motivations et les raisons qui sous-tendent la pratique d'AP. L'EMI-2 (annexe 4) a été développé en 1997 (Markland & Ingledew, 1997). Il a également fait l'objet d'une validation francophone (Savard, 2020) et a déjà montré une validité satisfaisante auprès d'étudiants et d'adolescents (S.-H. Kim & Cho, 2020; Rahman *et al.*, 2019). Ce questionnaire est composé de 51 items sur une échelle de Likert en 6 points allant de 0 « Pas vrai pour moi »

à 5 « Très vrai pour moi ». Il permet d'évaluer les motivations spécifiques qui sous-tendent la pratique d'activité physique en 14 sous-dimensions, elles-mêmes regroupées en 5 groupes de sous-dimensions (Savard, 2020).

Motivations apparence-poids du corps

- **Apparence** (items 4, 18, 32 et 44) : Cette 1ère sous-dimension concerne la motivation liée à l'amélioration ou au maintien de l'apparence physique. Les individus motivés par l'apparence peuvent être préoccupés par leur image corporelle et chercher à obtenir un corps attractif ou esthétiquement plaisant grâce à l'exercice.
- **Contrôle du poids** (items 1, 15, 29 et 43) : Cette 2ème sous-dimension concerne la motivation à contrôler son poids corporel et à maintenir un poids de santé grâce à l'exercice. Les individus motivés par le contrôle du poids peuvent chercher à brûler des calories, à réguler leur appétit et à favoriser la perte de poids ou le maintien d'un poids corporel stable.

Motivations de santé

- **Nécessité médicale** (items 11, 25 et 39) : Cette 3ème sous-dimension fait référence à la motivation de pratiquer l'exercice en raison d'une recommandation ou d'une nécessité médicale. Les individus motivés par la nécessité médicale peuvent avoir reçu des conseils de professionnels de la santé pour améliorer leur condition physique ou pour gérer une condition médicale spécifique.
- **Évitement de la maladie** (items 2, 16 et 30) : Cette 4ème sous-dimension concerne la motivation de prévenir les maladies et de maintenir une bonne santé à travers l'exercice. Les individus motivés par l'évitement de la maladie cherchent à renforcer leur système immunitaire, à réduire les risques de maladies chroniques et à promouvoir leur bien-être général.
- **Bonne santé** (items 7, 21 et 35) : Cette 5ème sous-dimension concerne la motivation de préserver et de promouvoir une bonne santé globale grâce à l'exercice. Les individus motivés par la bonne santé se concentrent sur les bénéfices physiques et mentaux de l'activité physique pour maintenir leur bien-être général.

Motivations interpersonnelles

- **Affiliation** (items 10, 24, 38 et 49) : Cette 6ème sous-dimension fait référence à la motivation d'interagir socialement et de se connecter avec d'autres personnes pendant

l'exercice. Les individus qui sont motivés par l'affiliation cherchent à se sentir inclus et à partager des expériences positives avec les autres participants.

- **Reconnaissance sociale** (items 5, 19, 33 et 45) : Cette 7ème sous-dimension renvoie à la motivation d'obtenir une reconnaissance et une approbation sociale à travers la pratique de l'exercice. Les individus motivés par la reconnaissance sociale peuvent valoriser le respect, l'admiration et l'acceptation de leur entourage en raison de leur engagement dans des activités physiques.
- **Compétition** (items 12, 26, 40 et 50) : Cette 8ème sous-dimension fait référence à la motivation de participer à des compétitions sportives et de se comparer aux autres à travers l'exercice. Les individus motivés par la compétition recherchent l'excitation et la stimulation liées à la compétition, ainsi que la satisfaction de dépasser les autres et d'atteindre des objectifs compétitifs.

Motivations force-endurance-souplesse

- **Agilité** (items 13, 27 et 41) : Cette 9ème sous-dimension renvoie à la motivation de développer et d'améliorer la souplesse, la coordination et la mobilité grâce à l'exercice. Les individus motivés par l'agilité cherchent à maintenir leur agilité physique, à améliorer leur équilibre et leur coordination motrice.
- **Force et endurance** (items 8, 22, 36 et 47) : Cette 10ème sous-dimension concerne la motivation de développer la force musculaire, l'endurance et la capacité physique par l'exercice. Les individus motivés par la force et l'endurance cherchent à améliorer leur performance physique, leur résistance et leur capacité à effectuer des tâches physiques exigeantes.

Motivations psychologiques

- **Challenge** (items 14, 28, 42 et 51) : Cette 11ème sous-dimension renvoie à la motivation de relever des défis et de se fixer des objectifs difficiles pendant l'exercice. Les individus motivés par le challenge sont stimulés par la persévérance, la progression et la conquête de nouveaux niveaux de performance.
- **Plaisir** (items 9, 23, 37 et 48) : Cette 12ème sous-dimension concerne la motivation intrinsèque à trouver du plaisir et de la satisfaction dans la pratique de l'exercice physique. Les individus motivés par le plaisir éprouvent du contentement, du divertissement et du bien-être lorsqu'ils s'engagent dans des activités physiques.

- **Vitalité** (items 3, 17 et 31) : Cette 13ème sous-dimension fait référence à la motivation d'obtenir une énergie accrue et une sensation de vitalité par le biais de l'exercice. Les individus motivés par la vitalité cherchent à augmenter leur niveau d'énergie, à se sentir plus vivants et à améliorer leur qualité de vie grâce à l'activité physique.
- **Contrôle du stress** (items 6, 20, 34 et 46) : Cette 14ème sous-dimension renvoie à la motivation de gérer et de réduire le stress et l'anxiété par l'exercice. Les individus motivés par le contrôle du stress utilisent l'activité physique comme moyen de relaxation, de libération émotionnelle et de gestion du stress quotidien.

Exercise Dependence Scale – Revised (EDSR)

L'EDSR (annexe 4) a été développé en 2004 (Downs *et al.*, 2004) et validé en français en 2007 (Kern, 2007). Cet auto-questionnaire est composé de 21 items sur une échelle de Likert de 1 à 6 et il a déjà été utilisé auprès d'adolescents et d'adultes. Il permet d'évaluer les 7 sous-dimensions de la dépendance sur un score allant de 3 à 18 (Downs *et al.*, 2013).

- **Sevrage** (items 1, 8 et 15) : Cette 1ère sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de symptôme de sevrage lorsqu'une personne est incapable de faire de l'exercice. Elle mesure les sentiments de nervosité, d'irritabilité, d'anxiété ou de malaise physique qui surviennent en cas d'arrêt de l'exercice.
- **Continuité** (items 2, 9 et 16) : Cette 2ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de préoccupation persistante à l'égard de l'exercice et de maintien d'une routine régulière d'activité physique. Elle mesure le besoin de continuer à faire de l'exercice malgré les obligations ou les problèmes de santé.
- **Tolérance** (items 3, 10 et 17) : Cette 3ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de nécessité d'augmenter la quantité d'exercice pour atteindre les mêmes effets ou sensations agréables. Elle mesure le besoin d'augmenter l'intensité, la durée ou la fréquence de l'exercice pour maintenir les mêmes niveaux de satisfaction ou de stimulation.
- **Manque de contrôle** (items 4, 11 et 18) : Cette 4ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de difficulté à contrôler ou à réduire la quantité d'exercice pratiquée. Elle mesure les sentiments d'impuissance ou d'incapacité à arrêter ou à réduire l'exercice malgré les conséquences négatives éventuelles.

- **Réduction des autres activités** (items 5, 12 et 19) : Cette 5ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de réduction ou d'abandon d'autres activités sociales, professionnelles ou récréatives au profit de l'exercice. Elle mesure le déséquilibre entre l'exercice et d'autres domaines de la vie quotidienne.
- **Temps passé** (items 6, 13 et 20) : Cette 6ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de quantité excessive de temps consacrée à l'exercice. Elle mesure le temps considérable passé à planifier, à préparer et à pratiquer l'exercice, au détriment d'autres activités ou engagements.
- **Intention** (items 7, 14 et 21) : Cette 7ème sous-dimension évalue la dépendance à l'exercice en termes de préoccupation excessive à l'égard de l'exercice futur et de la peur de ne pas pouvoir maintenir un niveau d'activité physique satisfaisant. Elle mesure les pensées et les préoccupations constantes liées à la planification et à la poursuite de l'exercice.

Les participants peuvent également être classés de manière descriptive avec l'EDSR dans les 3 catégories suivantes : à risque de dépendance (score de 5 à 6 sur au moins 3 sous-échelles), symptomatique non dépendant (score de 3 à 4 sur au moins 3 sous-échelles), ou asymptomatique non dépendant (score de 1 à 2 sur au moins 3 sous-échelles) (Downs *et al.*, 2013).

III.1.2.2.4 Image corporelle

L'image corporelle a été mesurée à l'aide de trois outils différents (i) l'échelle de silhouette *Contour Drawing Rating Scale* (CDRS) mesurant l'insatisfaction corporelle pour les deux études, (ii) le questionnaire *Body Esteem Scale* (BES) mesurant l'estime de soi physique pour l'étude APPETIT et (iii) le questionnaire *Inventaire de Soi Physique - 25* (ISP25) mesurant l'estime de soi physique et l'estime de soi pour l'étude STUDEAT.

Contour Drawing Rating Scale (CDRS)

Nous avons évalué l'insatisfaction corporelle à partir de l'échelle de silhouette CDRS (annexe 4) élaborée en 1995 (M. A. Thompson & Gray, 1995). Cette échelle est utilisée dans plus d'une centaine d'études auprès de diverses populations. Cette échelle a déjà été utilisée dans des études sur les TCA et les athlètes pour évaluer l'insatisfaction corporelle (Francisco *et al.*, 2013;

Krentz & Warschburger, 2011). Le CDRS est composé de dessins de 9 silhouettes (une version pour les hommes et une pour les femmes), numérotées de gauche à droite, allant de très maigre (1) à très grosse (9). Le sujet doit choisir la silhouette qui lui ressemble le plus (silhouette réelle, SR) et la silhouette à laquelle il désire ressembler (silhouette idéale, SI). Puis, l'insatisfaction corporelle (IC) est calculée de la façon suivante : IC = $|SR - SI|$, ce qui donne un score allant de 0 (aucune IC) à 8 (très forte IC).

BES– Body Esteem Scale

Dans l'étude APPETIT, l'estime de soi physique a été évaluée à l'aide de l'échelle BES (annexe 4), qui a été développée en 2001 (Mendelson *et al.*, 2001) et validée en français auprès d'adolescentes en 2015 (Rousseau *et al.*, 2015). La version traduite du questionnaire est composée de 22 items, cotés sur une échelle de Likert en cinq points de 1 (jamais) à 5 (toujours). Le score minimum est de 22 et le score maximum est de 110. Plus le score est élevé, plus l'estime de soi physique est élevée et l'apparence évaluée de façon positive. La BES permet d'obtenir un score global ou un score dans trois sous-dimensions différentes.

- **Poids** (items 1, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22) : cette 1ère sous-dimension évalue l'estime que les individus ont de leur poids corporel, c'est-à-dire les sentiments d'insatisfaction ou de satisfaction que les individus ont par rapport à leur poids et à leur silhouette. Les items de cette sous-dimension sont conçus pour évaluer les pensées et les émotions liées au poids, tels que le désir de perdre ou de gagner du poids, l'acceptation de son poids actuel, etc.
- **Apparence** (items 2, 11, 13, 19) : cette 2ème sous-dimension évalue l'estime que les individus ont de leur apparence physique en général, c'est-à-dire les sentiments positifs ou négatifs que les personnes ont à l'égard de leur apparence, y compris des aspects tels que le visage, les cheveux, les traits du corps, etc. Les items de cette sous-dimension sont conçus pour évaluer la satisfaction ou l'insatisfaction globale par rapport à l'apparence physique.
- **Attribution** (3, 4, 7, 9, 15, 17, 18, 21) : cette 3ème sous-dimension évalue les croyances des individus sur la façon dont les autres perçoivent leur apparence corporelle. Elle examine en 8 items la façon dont les individus pensent que leur environnement

socioculturel évalue leur valeur personnelle en fonction de leur poids et de leur apparence physique.

ISP25 – Inventaire de Soi Physique 25

Dans l'étude STUDEAT, l'estime de soi physique a été évaluée à partir du questionnaire ISP25 (annexe 6), développé en 1989 (Fox & Corbin, 1989) et validé en français en 2000 (Ninot *et al.*, 2000). Ce questionnaire a été privilégié pour l'étude STUDEAT car il est plus utilisé dans des échantillons d'étudiants et qu'il permet d'évaluer également l'estime de soi, permettant de réduire sensiblement la durée de passation déjà augmentée dans cette étude par l'ajout du questionnaire sur le sommeil. La version traduite du questionnaire est composée de 25 items, cotés sur une échelle de Likert en six points, allant de 1 (Pas du tout) à 6 (Tout à fait). Plus le score est élevé et plus l'estime de soi est élevée. Le score est calculé en six sous-dimensions décrites ci-dessous.

- **Estime de soi globale** (EG), items 1, 7, 13, 19 et 23 : cette 1ère sous-dimension renvoie à la perception que les individus ont d'eux-mêmes d'une manière générale, essentiellement composée de questions globales sur soi.
- **Valeur physique perçue** (VPP), items 2, 8, 14, 20 et 24 : cette 2ème sous-dimension évalue l'estime, la satisfaction et la confiance de l'individu dans ses capacités physiques en général.
- **Compétence sportive** (CS), items 4, 10, 16 et 22 : cette 3ème sous-dimension évalue la perception et la confiance de l'individu dans ses capacités sportives en général.
- **Endurance** (E), items 3, 9, 15, 21 et 25 : cette 4ème sous-dimension évalue l'estime de l'individu dans sa capacité à effectuer un effort long, notamment en course à pied.
- **Apparence physique** (A), items 5, 11 et 17 : cette 5ème sous-dimension évalue l'estime de l'individu dans leur apparence physique et leur appréciation de celle-ci par rapport aux autres.
- **Force** (F), items 6,12 et 18 : cette 6ème sous-dimension évalue l'estime de l'individu dans sa force physique et sa capacité à réussir des épreuves de force.

III.1.2.2.5 Estime de soi

L'échelle d'estime de soi de Rosenberg (Rosenberg, 1965) a été validée en français en 1990 (Vallieres & Vallerand, 1990). Cet auto-questionnaire (annexe 4) est composé de 10 items, cinq sous forme positive (items 1, 2, 4, 6 et 7) et cinq sous forme négative (items 3 ,5 ,8 ,9 et 10). Les items sont évalués sur une échelle de Likert en 4 points : 1 (Pas du tout d'accord) à 4 (Tout à fait d'accord). L'intervalle des scores varie de 10 à 40 points, un score inférieur à 32 correspond à une faible estime de soi. Ce questionnaire est un des outils les plus utilisés en recherche pour mesurer l'estime de soi et présente une bonne validité auprès d'une population d'adolescents (Chabrol *et al.*, 2004).

III.1.2.2.6 Perfectionnisme

Le perfectionnisme a été évalué à partir du questionnaire *Frost-Multidimensional Perfectionnism Scale,* développé en 1990 (Frost *et al.*, 1990) et traduit en français en 1994 (Rhéaume *et al.*, 1994) sous le nom d'Échelle des standards personnels (ESP) (annexe 4). Cette échelle comporte 35 items cotés sur une échelle de Likert allant de 1 (Fortement en désaccord) à 5 (Fortement en accord). La cotation permet d'obtenir un score global ou d'analyser le perfectionnisme en 4 sous-dimensions différentes. Plus le score est élevé et plus le niveau de perfectionnisme est important (Stöber, 1998).

- **Préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions** (PEDA) (items 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 25, 28, 32, 33, 34) : cette 1ère sous-dimension mesure le degré d'anxiété et de préoccupation qu'une personne ressent face aux erreurs et aux imperfections, ainsi que les doutes et les incertitudes concernant ses propres actions et performances. Les individus qui obtiennent des scores élevés sur cette sous-dimension sont souvent très attentifs aux détails, ont du mal à accepter les erreurs, peuvent se remettre en question et douter de leur capacité à réussir.
- **Préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents** (PAEP) (items 1, 3, 5, 11, 15, 20, 22, 26, 35) : cette 2ème sous-dimension évalue dans quelle mesure une personne est préoccupée par les attentes et l'évaluation de ses parents. Les individus qui obtiennent des scores élevés sur cette sous-dimension peuvent ressentir une pression importante pour répondre aux attentes de leurs parents et peuvent être préoccupés par la crainte de les décevoir.

- **Normes personnelles excessivement élevées** (NPE) (items 4, 6, 12, 16, 19, 24, 30) : cette 3ème sous-dimension mesure le degré auquel une personne se fixe des normes personnelles élevées. Les individus qui obtiennent des scores élevés sur cette sous-dimension ont tendance à se fixer des attentes rigoureuses et exigeantes vis-à-vis de leurs performances ainsi que de leurs réalisations personnelles.
- **Préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation** (PPOO) (items 2, 7, 8, 27, 29, 31) : cette 4ème sous-dimension évalue le degré d'attention porté à la précision, à l'ordre et à l'organisation dans les actions et les tâches. Les individus qui obtiennent des scores élevés sur cette sous-dimension sont souvent très préoccupés par les détails, attachés à l'ordre et à la structure, et peuvent ressentir un besoin compulsif de tout faire correctement.

III.1.2.2.7 Anxiété et dépression

L'anxiété et la dépression ont été mesurées à partir de l'échelle *Hospital Anxiety and Depression Scale* - HADS (annexe 4), développée en 1983 (Zigmond & Snaith, 1983). Cette échelle est mondialement utilisée auprès de toutes les populations (Wu *et al.*, 2021) et dispose d'une version française validée en 2014 (Bocéréan & Dupret, 2014). L'HADS est composée de 14 items, 7 pour la dépression et 7 pour l'anxiété, cotés sur une échelle de Likert allant de 0 à 3, avec un score de 0 à 21 pour chaque sous-dimension. Pour un échantillon de la population générale et auprès d'adolescents, le score seuil pour l'anxiété est de 9 pour une anxiété possible et 12 pour une anxiété probable ; le score seuil pour la dépression est de 7 pour une dépression possible et 10 pour une dépression probable (Chan *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2021).

III.1.2.2.8 Intéroception- conscience intéroceptive

L'intéroception a été évaluée à travers la conscience intéroceptive grâce à l'échelle *Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness* - MAIA (annexe 4) développée en 2012 (Mehling *et al.*, 2012) et traduite en français en 2014 (Edwige *et al.*, 2014). La MAIA est composée de 32 items cotés sur une échelle de Likert allant de 0 (jamais) à 5 (toujours) et permet d'obtenir un score global ou un score dans 8 sous-dimensions différentes.

- **Observation** (items 1, 2, 3 et 4) : cette 1ère sous-dimension évalue la capacité à remarquer et à être conscient des sensations internes du corps. Elle mesure la

sensibilité à la détection des sensations corporelles telles que les battements du cœur, la respiration, les tensions musculaires, etc....

- **Non-distraction** (items 5, 6 et 7) : cette 2ème sous-dimension évalue la capacité à ne pas être distrait ou détourné par les sensations corporelles. Elle mesure la capacité à rester focalisé sur les sensations internes sans être envahi(e) par des pensées ou des préoccupations externes.
- **Non-inquiétude** (items 8, 9 et 10) : cette 3ème sous-dimension évalue la tendance à ne pas s'inquiéter ou à ne pas être anxieux(se) à propos des sensations internes du corps. Elle mesure la capacité à ne pas attribuer de significations négatives ou alarmantes aux sensations corporelles.
- **Régulation de l'attention** (11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17) : cette 4ème sous-dimension évalue la capacité à réguler et à maintenir l'attention sur les sensations internes du corps. Elle mesure la capacité à diriger et à contrôler consciemment l'attention vers les sensations corporelles.
- **Conscience émotionnelle** (18, 19, 20, 21 et 22) : cette 5ème sous-dimension évalue la capacité à être conscient et à identifier les émotions qui sont associées aux sensations corporelles. Elle mesure la sensibilité à la relation entre les sensations internes et les états émotionnels.
- **Autorégulation** (23, 24, 25 et 26) : cette 6ème sous-dimension évalue la capacité à réguler et à gérer les sensations corporelles de manière adaptative. Elle mesure la capacité à utiliser les informations internes du corps pour ajuster les réponses émotionnelles et comportementales.
- **Écoute corporelle** (27, 28 et 29) : cette 7ème sous-dimension évalue la capacité à écouter attentivement les sensations corporelles et à y prêter attention. Elle mesure la sensibilité à percevoir les signaux internes du corps, tels que les battements du cœur, les mouvements respiratoires, les tensions musculaires, etc…
- **Confiance** (30, 31 et 32) : cette 8ème sous-dimension évalue la confiance accordée aux sensations internes du corps. Elle mesure la tendance à faire confiance aux signaux internes et à les considérer comme une source fiable d'information sur le bien-être et les besoins du corps.

III.1.2.2.9 Qualité du sommeil

La qualité du sommeil a été évaluée uniquement dans l'étude STUDEAT, à l'aide du questionnaire *Pittsburgh Sleep Quality Index* - PSQI (annexe 7), développé en 1989 (Buysse *et al.*, 1989) et validé en français en 1997 (Blais *et al.*, 1997). Il s'agit d'un questionnaire mondialement utilisé auprès de différentes populations (Ait-Aoudia *et al.*, 2013). Il est composé de 19 questions (annexe 8) et permet d'obtenir un score global de la qualité du sommeil. Ce score est compris entre 0 (aucune difficulté de sommeil) et 21 (difficultés majeures de sommeil). Une étude de 2016 a montré qu'un score supérieur à 6 constitue un seuil indiquant des troubles du sommeil chez des étudiants, contrairement au score seuil de 5 observé chez les seniors en 2008 (Buysse *et al.*, 2008; Dietch *et al.*, 2016).

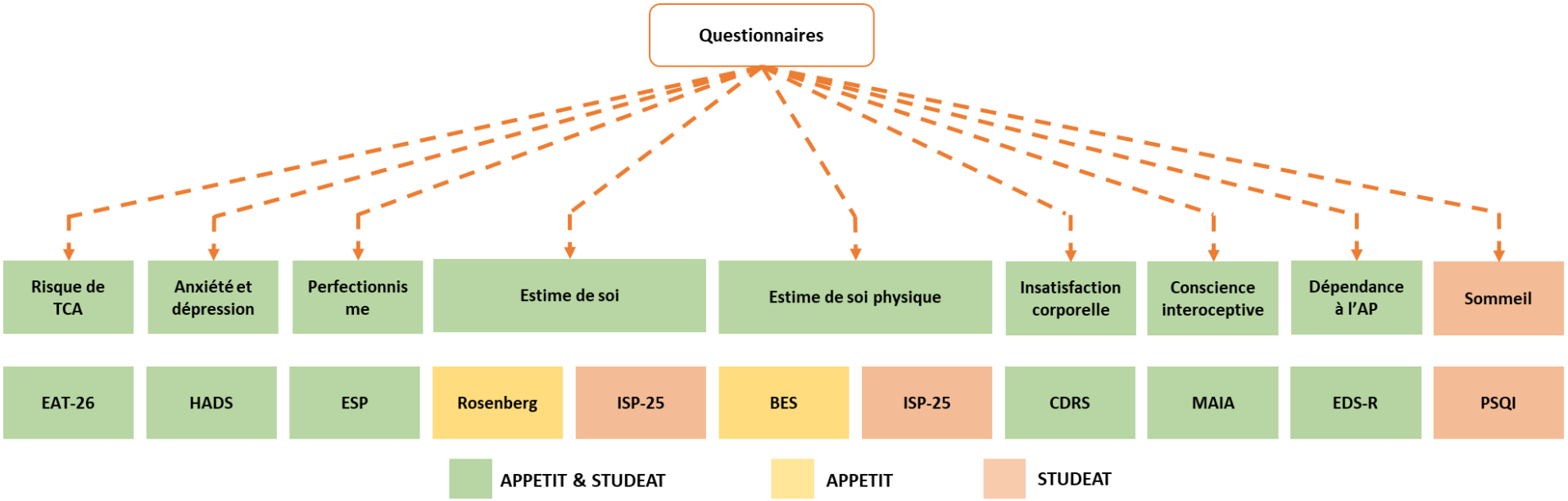


Figure 11: Questionnaires utilisés dans les enquêtes APPETIT et STUDEAT

III.1.2.3 Méthode d'analyse

Pour répondre aux objectifs et aux hypothèses de chaque étude, la même méthode d'analyse des données a été utilisée, c'est-à-dire la statistique classique et la statistique par apprentissage automatique issu du domaine de l'intelligence artificielle : le *Machine Learning* (ML).

De nombreuses méthodes de statistiques classiques et de ML peuvent être utilisées. Cependant, les méthodes statistiques classiques se concentrent depuis longtemps sur l'inférence, d'où l'appellation courante de statistique inférentielle, qui est obtenue par la création et l'ajustement d'un modèle de probabilité spécifique au projet. Ce modèle nous permet de calculer une mesure quantitative de confiance selon laquelle une relation découverte décrit un effet "réel" peu probable d'être dû au bruit (c'est-à-dire le hasard). De plus, si suffisamment de données sont disponibles, nous pouvons vérifier explicitement des hypothèses (par exemple, variance égale) et affiner le modèle spécifié, si nécessaire (Bzdok *et al.*, 2018; Gibney, 2022; Haynos *et al.*, 2021).

En revanche, le ML se concentre sur la prédiction en utilisant des algorithmes d'apprentissage généraux pour trouver des motifs dans des données souvent riches et complexes. Les méthodes de ML sont particulièrement utiles lorsque de larges données sont traitées. Les statistiques classiques et le ML diffèrent en termes de facilité de calcul lorsque le nombre de variables par sujet augmente. La modélisation statistique classique a été conçue pour des données avec quelques dizaines de variables d'entrée et des tailles d'échantillon ne dépassant pas plusieurs centaines, qui seraient considérées comme petites à modérées aujourd'hui (Bzdok *et al.*, 2018; Haynos *et al.*, 2021). Cependant, à mesure que le nombre de variables d'entrée et les associations possibles entre elles augmentent, le modèle qui capture ces relations devient plus complexe. Par conséquent, les inférences statistiques deviennent moins précises et le ML devient bien plus adapté et précis dans ce contexte (Bzdok *et al.*, 2018; Haynos *et al.*, 2021).

Puisque nos études contiennent de nombreuses variables (ou entrées) et de nombreux sujets, le ML a été utilisé en plus des statistiques classiques pour analyser les données. De plus, de nombreux auteurs recommandent cet outil dans l'étude des TCA, notamment dans la prédiction, mais déplorent l'absence d'étude en population générale (Fardouly *et al.*, 2022; Haynos *et al.*, 2021; S. B. Wang, 2021).

La figure 12 résume le design général de la méthode déanalyse de l'étude APPETIT et de l'étude APAREXIM Pilot.

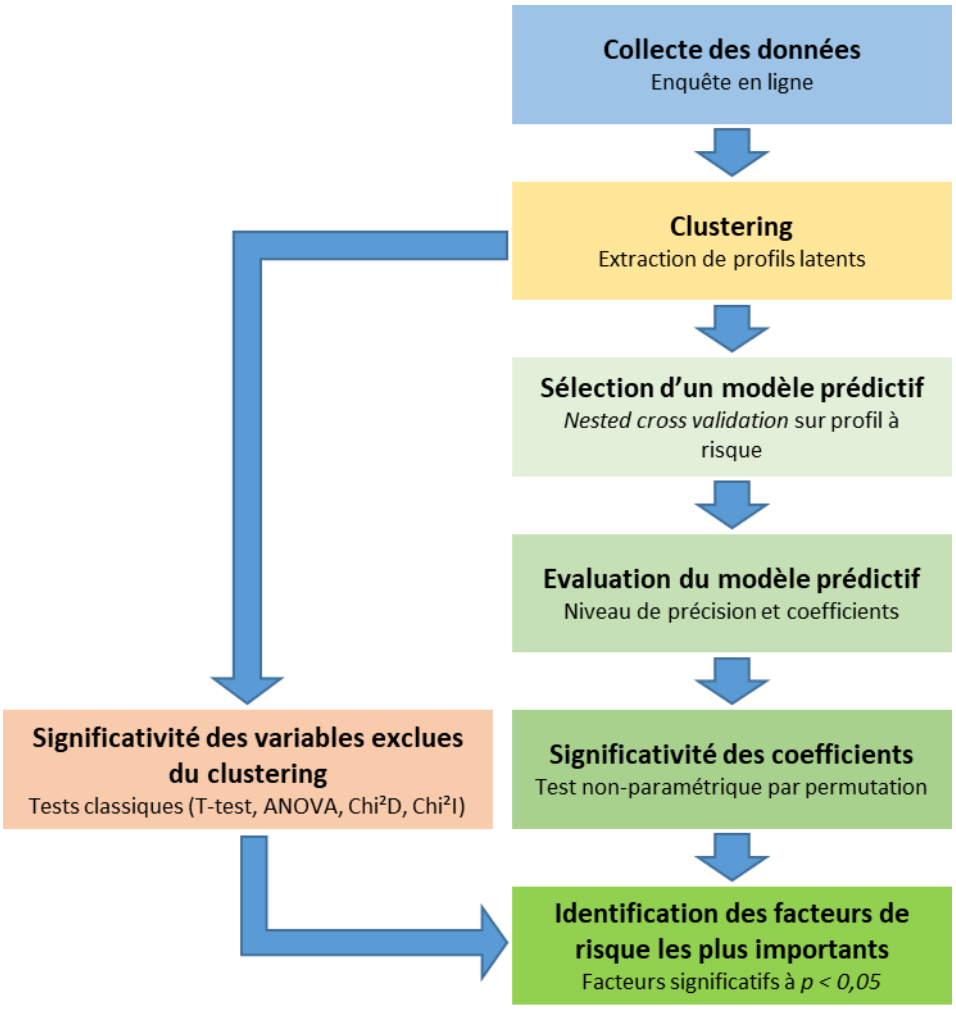


Figure 12: Design des études APPETIT et STUDEAT

III.1.2.3.1 Machine Learning – ML

Deux méthodes de ML ont été utilisées dans ces études, le **clustering** (identification de profils à risque de TCA) et la **prédiction** (modèles prédictifs élaborés sur les profils à risque de TCA).

Le clustering

Le clustering est une technique d'analyse qui vise à regrouper des données similaires ou apparentées en clusters, c'est-à-dire en sous-groupes, aussi appelés des profils latents. L'objectif du clustering est de découvrir des structures intrinsèques dans les données sans

avoir de connaissances préalables sur les groupes auxquels elles appartiennent (Giordani *et al.*, 2020; National Research Council, 2012). Cette technique est largement utilisée dans de nombreux domaines, tels que la segmentation de marché, l'analyse de données génétiques, l'exploration de données, la reconnaissance de formes, etc. Il permet de révéler des structures cachées dans les données et de faciliter la compréhension et l'organisation des informations.

Le clustering a été utilisé pour extraire un ou des profils à risque avec l'algorithme k-means sur les données standardisées (z-score), classiquement utilisé dans la littérature (Giordani *et al.*, 2020; National Research Council, 2012; Rodriguez & Laio, 2014). Le pack *Nb Clust* sur R-studio a été utilisé pour déterminer le nombre de clusters optimal. Ce pack très rigoureux se base sur 30 critères différents couramment utilisés dans la littérature et compile les résultats pour proposer le nombre de clusters le plus adapté aux données soumises.

Les variables qualitatives sont déconseillées dans le clustering, car leur caractère catégoriel entraîne des biais importants dans la classification. Même si les données qualitatives peuvent être transformées en données quantitatives, cela crée souvent une multitude de variables supplémentaires à la place d'une seule. C'est pourquoi les modalités de pratique, comme le type de pratique, l'intensité de pratique et la pratique en compétition, ont été exclues du clustering. Ces données ont été analysées à posteriori du clustering avec des statistiques classiques. La seule variable qualitative inclue dans le clustering est le sexe au regard de son importance capitale dans les TCA.

Toutes les autres variables ont été inclues dans l'analyse en cluster sauf le EAT-26 pour qu'il n'influence pas l'extraction de profils latents des données. De ce fait, les profils ne sont déterminés qu'à partir des facteurs de risque qui ont été mesurés. Une fois les profils extraits, le score du EAT-26 a été utilisé pour définir le niveau de risque de chaque profil. Ce choix augmente considérablement la rigueur de l'analyse mais constitue un risque par l'absence potentielle d'une association d'un ou plusieurs clusters avec le score du EAT-26. Mais si un ou des profils présentent bien un risque élevé de TCA, cette démarche permet de confirmer que les facteurs sont bien associés à un risque élevé de TCA par l'identification de profil à risque élevé de TCA uniquement basée sur ces facteurs de risque.

Modèle prédictif

Si le clustering est une méthode d'analyse parfois considérée comme complète et permettant une interprétation des mesures, elle reste très limitée pour tirer des conclusions et effectuer des tests de significativité entre les profils identifiés. En effet, effectuer une analyse statistique directement sur des données issues d'un clustering est considérée comme un abus, considéré comme une fraude de type « *p hacking* », cette pratique est appelée une analyse circulaire. Une méthode rigoureuse et validée par la communauté scientifique consiste en la création de modèles prédictifs sur des profils identifiés par le clustering.

Un modèle prédictif est construit à l'aide d'un algorithme prédictif et permet d'obtenir des coefficients pour chaque variable afin de déterminer leur importance dans la prédiction étudiée.

La sélection de l'algorithme prédictif est effectuée par *Nested cross-validation* (NCV) qui consiste à tester plusieurs algorithmes afin d'en extraire le plus pertinent pour un échantillon de données. Au regard de la taille de nos échantillons, les algorithmes testés étaient des classificateurs (*classifiers*) permettant de prédire un score supérieur ou égal à 20 au EAT-26 (correspondant à un risque avéré de TCA) en fonction des scores des variables inclues dans le clustering. Les algorithmes testés sont classiques et très utilisés dans la littérature. Deux classificateurs linéaires (*Ridge et Logistic Regression*) et deux classificateurs non-linéaires (*Decision Tree et k-Nearest Neighbors*) ont été testés. Le modèle sélectionné a été évalué par sa précision (*accuracy*) à obtenir des vraies prédictions VS fausses prédictions sur un score au EAT-26 supérieur ou égal à 20 et un score au EAT-26 inférieur à 20. Cette évaluation permet d'obtenir un score de précision qui détermine si le modèle obtenu est efficace. Ensuite, les coefficients ont permis d'appréhender l'importance de chaque variable dans la prédiction d'un risque de TCA avéré. Ces coefficients peuvent être positifs ou négatifs, et plus leur valeur absolue est élevée plus le coefficient explique la prédiction. Les coefficients positifs indiquent qu'ils influencent le modèle vers une prédiction d'être au-dessus du seuil de risque avéré de TCA (score EAT-26 ≥ 20). Les coefficients négatifs indiquent qu'ils influencent le modèle vers une prédiction d'être en dessous du seuil de risque avéré de TCA. Il peut donc être considéré dans le contexte de recherche des études APPETIT et STUDEAT, qu'un coefficient positif indique un effet à risque de la variable (facteur de risque), et qu'un coefficient négatif indique un effet protecteur de la variable (facteur protecteur).

Une deuxième évaluation a été effectuée avec un test d'hypothèse non-paramétrique par permutation. Celui-ci évalue la part de hasard lié à chaque coefficient dans la précision du

modèle en permutant aléatoirement les données des centaines de fois et en recalculant à chaque fois la précision du modèle. En somme, il permet de déterminer si le changement aléatoire des données dans le modèle permet d'obtenir un mauvais score de précision (ce qui serait logique puisqu'avec les données mélangées aléatoirement les coefficients ne devraient plus avoir de sens) ou un bon score de précision (ce qui serait illogique et mettrait en lumière la non-significativité des coefficients du modèle). Ainsi il permet de déterminer un niveau de significativité de chaque coefficient du modèle et d'obtenir une *valeur de p* pour chaque coefficient. Il permet en outre de déterminer quel coefficient impacte significativement le modèle et *in fine*, l'importance d'un facteur de risque dans la prédiction d'un risque de TCA avéré.

En résumé, le ML a été utilisé afin d'identifier des profils latents différents par leur niveau de risque de TCA (score au EAT-26) qui n'est pas inclus dans le clustering. Ainsi, les profils seront nommés selon leur niveau de risque de TCA. Ensuite, un modèle prédictif a été élaboré pour chaque profil à risque élevé de TCA (profils d'intérêt). Ces modèles permettent d'obtenir une prédiction d'être supérieur ou égal au seuil de risque avéré de TCA (score EAT-26 ≥ 20), ou inférieur au dit seuil. Si la précision de la prédiction est élevée (supérieure ou égale à 70%), le modèle prédictif est validé et les coefficients attribués à chaque facteur de risque sont ensuite testés (test par permutation) pour identifier quels facteurs sont significatifs dans le modèle. Autrement dit, quels facteurs de risque sont significativement prédictifs d'un risque avéré de TCA (score EAT-26 ≥ 20). Toutes ces analyses en ML ont été effectuées avec le langage python®.

III.1.2.3.2 Statistiques classiques

Comme indiqué précédemment, des tests statistiques classiques ont été utilisés pour les variables qui n'ont pas été inclues dans le ML.

Un test de T de Student (T-test) a été utilisé dans l'étude APPETIT et un test d'analyse de la variance (ANOVA), associé à des tests post-hoc de *Holm* ont été utilisés dans l'étude STUDEAT, pour les scores de risque de TCA au EAT-26 entre les différents profils suite au clustering. Cette étape nous a permis de nous assurer que les profils étaient significativement différents dans leur niveau de risque de TCA. Ceci ne constitue pas une analyse circulaire puisque les scores du EAT-26 n'étaient pas inclus dans le clustering. La présence de comparaisons multiples dépendantes pour les T-test a été prise en compte par une correction de Bonferroni pour 4 comparaisons. Le seuil de significativité ajusté obtenu était de 0,0125.

Des tests ont également été effectués sur les modalités de pratique et les informations universitaires afin de définir si les profils latents étaient significativement différents sur ces variables.

De même, un T-test a été utilisé dans l'étude APPETIT et un test d'analyse de la variance (ANOVA), associé à des tests post-hoc de *Holm* ont été utilisés dans l'étude STUDEAT, pour le nombre d'AP par pratiquant et l'intensité de pratique pondérée par le temps. En effet, pour analyser l'intensité de pratique, nous avons arbitrairement attribué un score de 1 pour une intensité faible, de 2 pour une intensité modérée, de 3 pour une intensité élevée et de 4 pour une intensité très élevée. Ensuite, pour calculer la moyenne de l'intensité de toutes les pratiques d'un individu, nous avons pondéré l'intensité de chaque pratique selon le temps de la pratique par rapport au temps total de ses pratiques. Ainsi, plus une AP est pratiquée longtemps plus son intensité a de poids dans l'intensité globale des pratiques de la personne. Nous avons appelé cette intensité comme étant l'intensité de pratique pondérée par le temps (IPPT).

La formule est la suivante : $IPPT = \sum_n \frac{IP_n \times temps\ de\ la\ pratique\ _n}{temps\ total\ des\ pratiques}$

Par exemple, si un sujet déclare une première pratique de 6h à une intensité de 4, une deuxième pratique de 2h à une intensité de 2, une troisième pratique de 2h à une intensité de 2 et une quatrième pratique de 1h à une intensité de 1, le calcul de la moyenne normale serait :

$$Intensité\ moyenne = \frac{\sum_n Intensité_n}{\text{Nombre de pratique}} = \frac{4+2+2+1}{4} = 2{,}25$$

Le calcul de l'IPPT serait : $IPPT = \frac{4 \times 6}{11} + \frac{2 \times 2}{11} + \frac{2 \times 2}{11} + \frac{1 \times 1}{11} = 3$

Cet exemple illustre bien qu'avec l'IPPT, l'intensité est bien prise en compte selon le temps pratiqué à cette intensité.

Un test de Chi² d'Indépendance (Chi²I) a été utilisé pour vérifier la présence d'une différence de distribution entre les profils pour le nombre de pratiquants, le nombre d'AP par pratiquant, la pratique en compétition et les neuf types de pratique d'AP. Si ce test est significatif, la distribution de chacune de ces variables est analysée avec un test de Chi² de Distribution (Chi²D), permettant de préciser quelle variable est significativement plus ou moins distribuée dans un profil ou dans un autre.

La présence de comparaisons multiples dépendantes a été prise en compte par une correction de Bonferroni pour 13 comparaisons (nombre d'AP par pratiquant, IPPT, compétition, nombre de pratiquants et les neuf types d'AP). Le seuil de significativité ajusté obtenu était de 0,00385.

Dans l'étude STUDEAT, le cursus universitaire est analysé de la même manière. Une ANOVA et des tests post-hoc de *Holm* ont été utilisés pour analyser l'année de première inscription à l'université. Un test de Chi²I associé à des tests de Chi²D ont été utilisés pour analyser les distributions des six niveaux de formation et des 12 composantes d'appartenance entre les clusters.

La présence de comparaisons multiples dépendantes concernant les tests de Chi²D a été prise en compte par une correction de Bonferroni pour ces 19 comparaisons. Le seuil de significativité ajusté obtenu était de 0,00263.

Toutes ces analyses ont été effectuées avec le logiciel *JASP®.*

III.2 Étude 1 – APPETIT

Un document d'information a été transmis par mail à la direction de collèges et de lycées des régions Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (annexe 4). Le rectorat et/ou l'inspection académique ont également été contactés et ont transmis le document aux établissements scolaires. Les directions volontaires ont ensuite diffusé les documents à destination des familles et des élèves du 10 janvier au 1er juin 2022 (annexe 8).

III.2.1 Résultats

III.2.1.1 Participation à l'enquête

Au total, 25 collèges sur les 1236 contactés (17/438 en Normandie, 5/431 Pays de la Loire et 3/367 en Bretagne) et 16 lycées sur les 751 contactés (7/226 en Bretagne, 6/299 en Normandie et 3/226 en Pays de la Loire) ont répondu positivement à notre demande de diffusion de l'enquête auprès des familles. Cela représente un taux de participation moyen de 2% des établissements scolaires informés.

A la clôture de l'enquête le 30 Juin 2022, 3151 élèves ont commencé l'enquête et 1053 l'ont terminé (33%), pour une durée moyenne de passation de 38 minutes (±22).

Sur un nombre de 11765 collégiens et 14684 lycéens potentiels, le nombre de réponses complètes représente un taux de 3,98% de participation.

III.2.1.2 Données anthropométriques et risque de TCA

Sur les 1053 réponses complètes collectées, la moyenne d'âge était de 14,46 ans (±2,2) et l'IMC moyen était de 20,08 kg/m² (±3,75). Au total, 689 (65%) participants étaient de sexe féminin, 364 (35%) étaient de sexe masculin, la moyenne d'âge était de 14,55 ans (±2,18) pour les filles et 14,30 ans (±2,25) pour les garçons, et l'IMC moyen était de 20,16 kg/m² (±3,83) pour les filles et 19,93 kg/m² (±3,60) pour les garçons. La moyenne globale au EAT-26 était de 9,70 (±10,63), et plus spécifiquement pour les filles de 11,77 (±10,63) et de 5,76 (±5,48) pour les garçons. L'échantillon comportait un total de 156 participants (14,81%) présentant un risque avéré de TCA (EAT-26 ≥ 20), 142 étaient des filles et 14 étaient des garçons.

III.2.1.3 Clustering

Le pack *Nb clust* a indiqué un nombre optimal de deux clusters (profils latents). Une différence significative ($p < 0,0125$) a été observée entre les deux profils pour le score global au EAT-26 et ses trois sous-dimensions (tableau 5). Ainsi, le premier profil était composé de 661 réponses, il a été labellisé à faible risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de 6,61 (±7,44) et 39 participants (5,90% du cluster) présentaient un risque avéré de TCA, parmi ceux-ci, 35 étaient des filles et 4 des garçons. Le deuxième profil était composé de 392 réponses, il a été labellisé à haut risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de 14,90 (±12,93) et 117 participants (29,85% du cluster) présentaient un risque avéré de TCA, parmi ceux-ci, 107 étaient des filles et 10 des garçons. Le profil à haut risque présente un plus faible nombre de répondants, avec un âge et un IMC moyen sensiblement plus hauts que le profil à faible risque (tableau 6).

Cluster	EAT-26 (±ET)		EAT-26 Restriction alimentaire (±ET)		EAT-26 Boulimie (±ET)		EAT-26 Contrôle de la prise alimentaire	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	6,61 (±7,44)		2,93 (±4,94)		2,09 (±2,21)		1,59 (±2,35)	
	7,67 (±8,59)	4,64 (±3,91)	3,73 (±5,72)	1,45 (±2,35)	2,25 (±2,36)	1,79 (±1,84)	1,69 (±2,44)	1,40 (±2,15)
Haut risque	14,90 (±12,93)		8,77 (±8,56)		3,35 (±3,38)		2,78 (±3,36)	
	18,59 (±13,70)	7,71 (±7,05)	11,17 (±8,94)	4,10 (±5,23)	4,06 (±3,75)	1,95 (±1,84)	3,36 (±3,75)	1,66 (±1,99)
Total	9,70 (±10,63)		5,11 (±7,10)		2,56 (±2,77)		2,03 (±2,82)	
	11,77 (±12,03)	5,76 (±5,48)	6,53 (±7,96)	2,42 (±3,88)	2,93 (±3,09)	1,85 (±1,84)	2,32 (±3,10)	1,49 (±2,09)

ET : écart-type; ♀: femmes; ♂: homme ; * : valeur de p significative corrigée pour comparaison multiple.

Tableau 5: Scores au EAT-26 selon le cluster

Cluster	Réponses		Âge (±ET)		IMC (±ET)	
	♀	♂	♀ (±ET)	♂ (±ET)	♀ (±ET)	♂ (±ET)
Faible risque	661		14,19 (±2,19)		19,85 (±3,91	
	430 (65%)	231 (35%)	14,27 (±2,19)	14,03 (±2,19)	19,92 (±4,04)	19,71 (±3,66)
Haut risque	392		14,93 (±2,16)		20,48 (±3,45)	
	259 (66%)	133 (34%)	15,02 (±2,09)	14,77 (±2,28)	20,56 (±3,45)	20,32 (±3,47)
Total	1053		14,46 (±2,20)		20,08 ±3,75)	
	689 (65%)	364 (35%)	14,55 (±2,18)	14,30 (±2,25)	20,16 (±3,83)	19,93 (±3,60)

ET : écart-type; IMC: indice de masse corporelle en kg/m²*;* ♀: femmes; ♂: homme.

Tableau 6: Caractéristiques individuelles et anthropométriques des 2 clusters

Les scores des deux profils sont représentés sur la figure 13 (page suivante), chaque bâton d'histogramme représente le score standardisé moyen (axe y) des facteurs de risque (axe x) avec son écart-type représenté par deux barres.

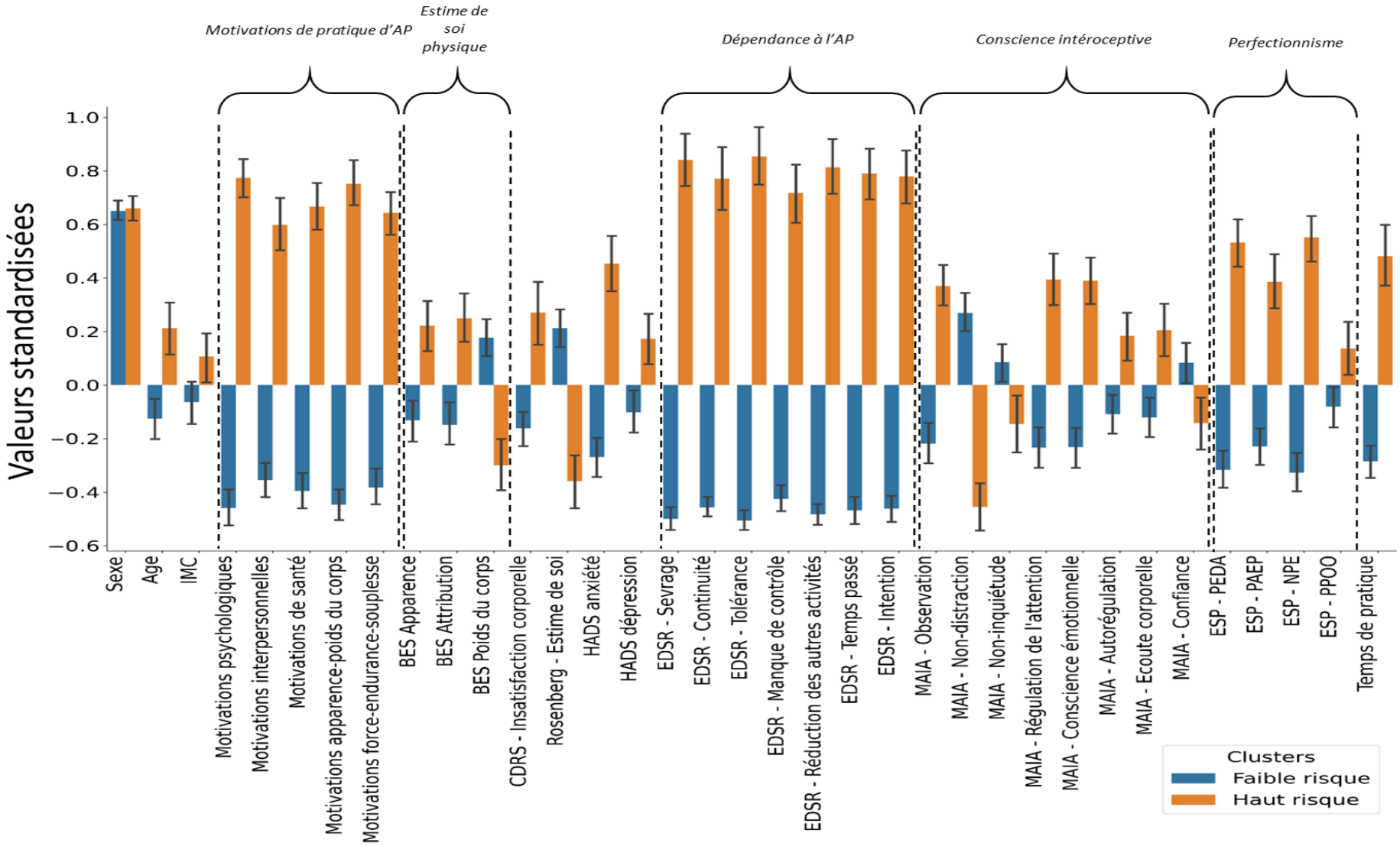


Figure 13: Distribution des scores standardisés des deux profils latents

Le profil à haut risque présente des scores plus élevés que le profil à faible risque dans :

- Les motivations à la pratique d'AP (annexe 9).
- L'estime de soi physique dans les sous-dimensions d'apparence et d'attribution (annexe 10).
- L'insatisfaction corporelle (annexe 10).
- L'anxiété et la dépression (annexe 10).

Les scores du profil à haut risque sont inférieurs au profil à faible risque dans :

- L'estime de soi physique dans la sous-dimension du poids du BES (annexe 10).
- L'estime de soi de l'échelle de Rosenberg (annexe 10).

Les scores de perfectionnisme sont plus élevés dans toutes les sous-dimensions de l'ESP pour le profil à haut risque par rapport au profil à faible risque (annexe 11).

Le profil à haut risque présente également des scores supérieurs dans toutes les sous-dimensions de la dépendance à l'AP et dans le temps de pratique d'AP que le profil à faible risque (annexe 12).

Les scores de la conscience intéroceptive (annexe 13) sont supérieurs dans le profil à haut risque que dans le profil à faible risque pour les sous-dimensions :

- D'observation.
- De régulation de l'attention.
- De la conscience émotionnelle.
- De l'autorégulation.
- De l'écoute corporelle.

Les scores de la conscience intéroceptive (annexe 13) sont inférieurs dans le profil à haut risque que dans le profil à faible risque pour les sous-dimensions :

- De non-distraction.
- De non-inquiétude.
- De confiance.

Modalités de pratique

Dans le profil à haut risque, 316 répondants sur 392 (81%) pratiquaient au moins une AP (figure 14) contre 353 répondants sur 661 (53%) dans le profil à faible risque (**Chi²D, p < 0,00313**). Le profil à haut risque comptait 159 compétiteurs sur 316 pratiquants (50%) contre 123 compétiteurs sur 353 pratiquants (35%) (Chi²D, **p < 0,00313**). Le nombre de pratiques physiques par pratiquant était de 1,62 (±0,71) contre 1,40 (±0,62) (T-test, **p < 0,00313**) pour le profil à plus haut risque *versus* le profil à faible risque. L'IPPT était de 2,16 (±1,19) contre 1,30 (±1,30) (T-test, **p < 0,00313**).

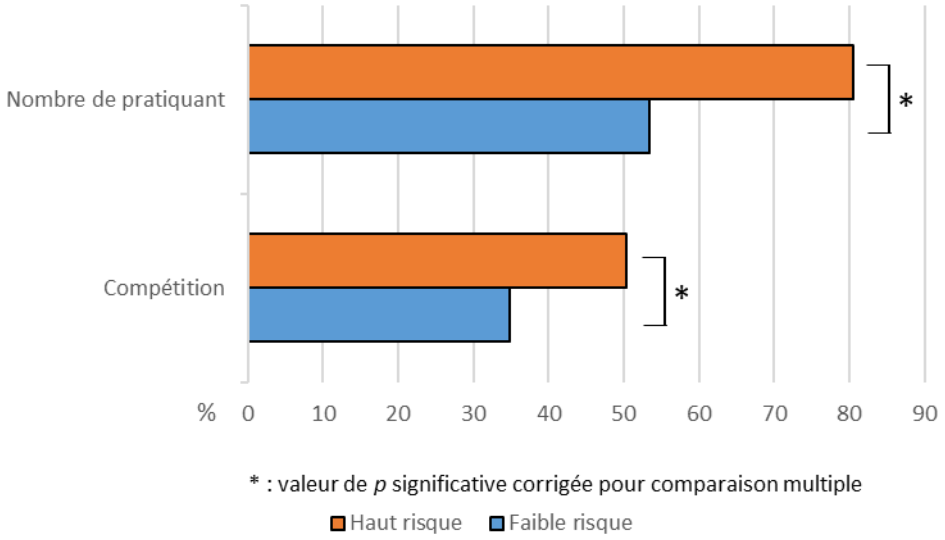


Figure 14: Répartition en pourcentage selon le cluster du nombre de pratiquants et de la pratique en compétition

Concernant le type d'AP principale pratiquée, un premier test de Chi² de dépendance sur les neuf groupes de pratique d'AP selon l'appartenance au profil à faible risque ou haut risque a montré une *p-value* significative (**p < 0,00313**). Consécutivement, le test de Chi² de distribution pour chaque type d'AP a mis en évidence une différence significative (**p < 0,00313**) concernant les pratiques physiques d'entretien entre le profil à haut risque (13,92%) et le profil à faible risque (5,38%). Les autres types de pratiques n'ont pas révélé de différence significative entre les profils au test Chi² de distribution (figure 15).

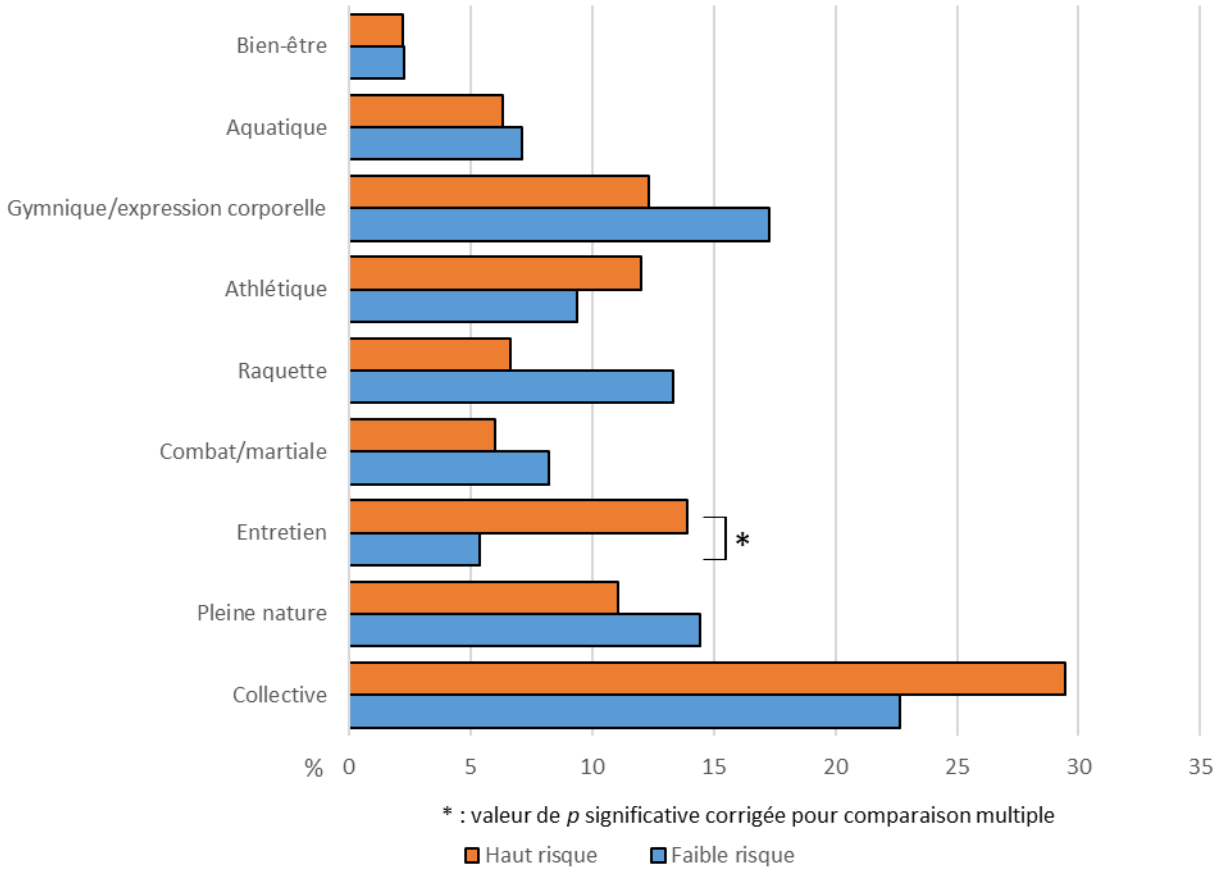


Figure 15: Distribution du type de pratique en pourcentage de chaque profil latent

III.2.1.4 Modèle prédictif

III.2.1.4.1 NCV – Nested Cross Validation

La NCV (figure 16) a révélé que tous les algorithmes testés étaient performants sur nos données. La performance de prédiction (précision) des modèles linéaires (diagrammes en violon bleu) a été comparée à la performance de prédiction des modèles non-linéaires (diagrammes en violon orange). Les diagrammes en forme de violon montrent la performance de la généralisation (ensemble de test). La largeur des violons illustre la densité des performances obtenues. Par exemple, la forme du deuxième diagramme en violon orange sur le côté droit (maigre à chaque extrémité et large au milieu) indique que les précisions obtenues sont fortement concentrées autour de la médiane. La hauteur des violons indique la variabilité (c'est-à-dire l'étendue des précisions obtenues).

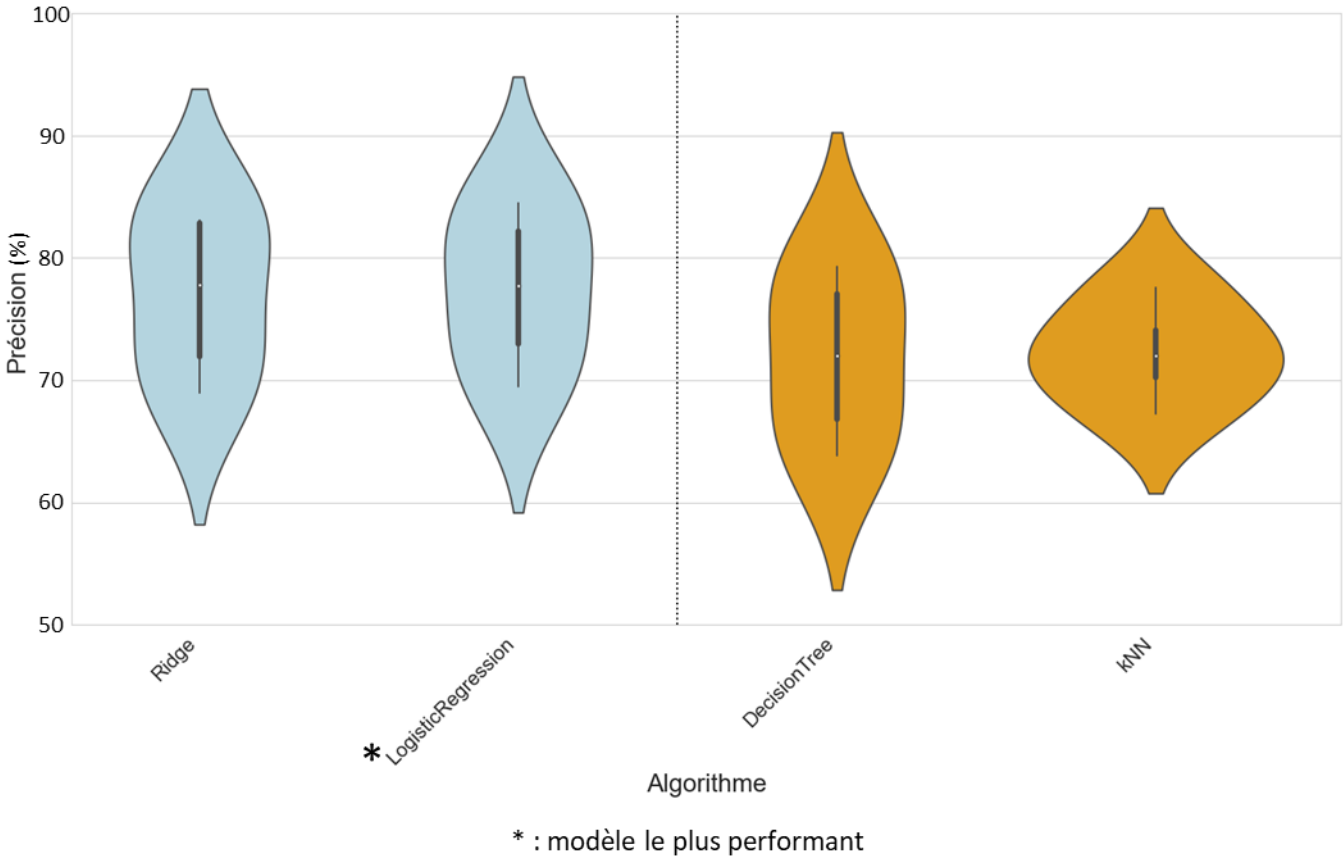


Figure 16: Modélisation linéaire VS non-linéaire

Les violons courts représentent une légère variabilité, tandis que les violons longs représentent une variabilité substantielle. Au centre des violons sont représentées des boîtes à moustaches indiquant la moyenne et l'écart type des résultats. D'une manière générale, les tracés en violon bleu des modèles linéaires indiquent une meilleure performance avec moins de variances et semblent donc mieux adaptés à ce contexte. Parmi eux, la régression logistique (*Logistic Regression*) démontre les meilleures performances, avec une précision moyenne de 77,3% (±2,35%). Cet algorithme a donc été sélectionné pour établir un modèle prédictif.

III.2.1.4.2 Régression logistique

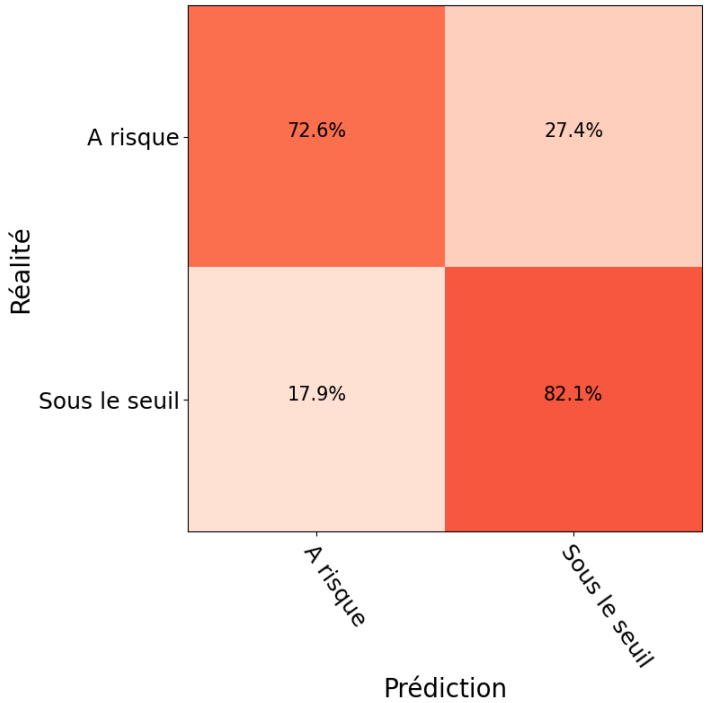


Figure 17: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles

Après cette sélection, l'algorithme *Logistic Regression* a été appliqué sur nos données. Le pourcentage de participants correctement classés était de 72,6 % pour les participants à risque avéré de TCA et de 82,1 % pour les participants sous le seuil de risque avéré de TCA, ce qui constitue une performance élevée du modèle, les résultats sont présentés dans une matrice de confusion (figure 17).

Pour une matrice de confusion donnée, l'axe des y montre chacune des deux cibles (participants à risque de TCA avéré ou en dessous du seuil de risque avéré de TCA, c'est-à-dire un score de 20 au EAT-26) tandis que l'axe des x montre chacune des deux étiquettes prédites. Les carrés en haut à gauche et en bas à droite indiquent le pourcentage de classification

correcte, tandis que les carrés en haut à droite et en bas à gauche indiquent le pourcentage de classification erronée. Par exemple, dans le sous-groupe des participants présentant un risque de TCA avéré, 72,6 % des participants ont été correctement classés par le modèle (c'est-à-dire la régression logistique) et 27,4 % ont été mal classés.

Les coefficients attribués à chaque variable par l'algorithme ont permis d'effectuer un test d'hypothèse non-paramétrique par permutation (figure 18). L'axe des abscisses représente les variables (facteurs de risque) inclues dans l'analyse. Les carrés rouges indiquent les caractéristiques contribuant à prédire un risque avéré de TCA (score ≥ 20), tandis que les carrés bleus indiquent les caractéristiques informatives pour prédire d'être sous le seuil de risque avéré de TCA (score < 20). Les carrés entourés en jaunes indiquent les coefficients significatifs au test d'hypothèse non-paramétrique par permutation ($p \leq 0,05$), c'est-à-dire les variables qui ont été informatives sans être dues au hasard et de façon répétée dans la prédiction. En résumé, les coefficients significatifs pour prédire un risque avéré de TCA (facteurs de risque) sont

- les motivations apparence-poids du corps (EMI-2),
- l'anxiété (HADS),
- le sexe féminin,
- l'insatisfaction corporelle (CDRS),
- les préoccupations face aux erreurs et doutes à propos des actions (ESP – PEDA),
- les normes personnelles excessivement élevées (ESP – NPE),
- l'âge
- le niveau de dépression (HADS)
- l'estime de soi physique liée à l'attribution (BES - Attribution)
- la tolérance dans la dépendance à l'AP (EDSR – Tolérance).

Rappel : plus les scores sont élevés dans ces coefficients plus ils influencent la prédiction vers un risque avéré de TCA (facteur de risque).

Les coefficients significatifs pour prédire d'être sous le seuil de risque avéré (facteurs protecteurs) sont

- les motivations force-endurance-souplesse (EMI-2),
- les motivations interpersonnelles (EMI-2),
- la confiance en sa conscience intéroceptive (MAIA)
- l'estime de soi physique liée au poids du corps (BES – Poids du corps) et

- l'estime de soi (Rosenberg).

Rappel : plus les scores sont élevés dans ces coefficients plus ils influencent la prédiction pour être en dessous du seuil de risque avéré de TCA (facteur protecteur).

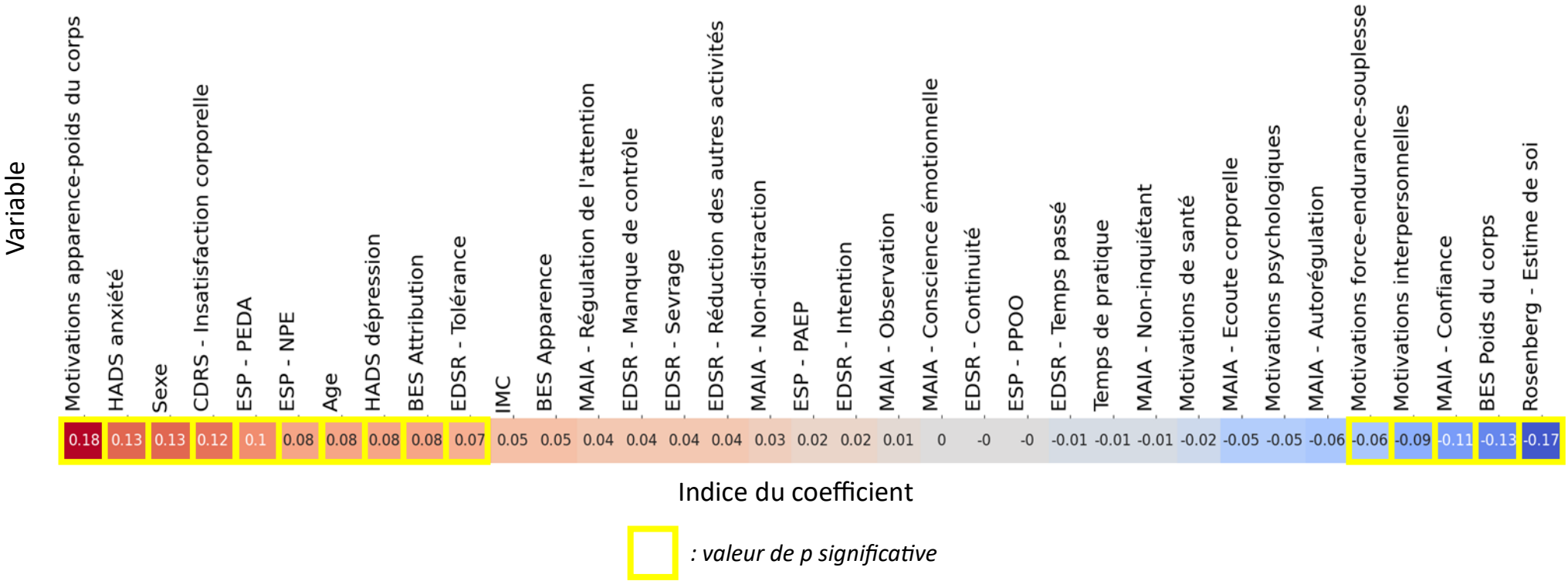


Figure 18: Logistic Regression - Scores des coefficients et coefficients significatifs

III.2.2 Discussion

III.2.2.1 Participation à l'enquête et risque de TCA

Le taux de participation des établissements scolaires à l'enquête avec une moyenne de 2% reste faible, malgré un accord et parfois un soutien des directions académiques. L'explication principale est liée au contexte de pandémie et de quarantaine au même moment. De nombreuses directions d'établissements ont en effet refusé de participer à cause de la charge de travail des élèves qu'ils considéraient déjà trop élevée.

Nous avons obtenu un taux de 33% de réponses complètes, ce qui est satisfaisant. On peut considérer que le manque de réponses complètes peut être dû à la durée moyenne de l'enquête qui était de 38 minutes, ce qui est assez long et peut expliquer les arrêts en cours de passation, ou à un manque d'intérêt des élèves pour le sujet de l'enquête. Aucune réponse directe n'était attribuée aux participants si ce n'est la satisfaction d'aider la recherche scientifique. On peut considérer le taux de participation global d'autant plus faible lorsque l'on sait que notre enquête a été partagée à 11765 collégiens et 14684 lycéens, reflétant un taux de 6,79% de participation. Malgré tout, le nombre de réponses collectées a été exploitable et suffisant pour effectuer des analyses de qualité et permettre d'obtenir des résultats novateurs d'un grand intérêt.

Un déséquilibre important de participation entre les filles (65%) et les garçons (35%) est observé. Ce résultat va dans le même sens que les études menées par le passé sur le sujet (Dunker *et al.*, 2023; Galmiche *et al.*, 2019). Cet effet peut être attribué à un intérêt plus prononcé chez les filles pour participer à des enquêtes ou des études d'une manière générale, qui a déjà été observé par d'autres auteurs dans divers champs de la recherche ou de l'éducation (Avery *et al.*, 2006; Thorpe, 2002). De plus, on peut également supposer que les TCA étant plus fréquents dans la population féminine, les participantes ont pu se sentir plus concerné par la question de recherche, ce qui les aurait motivées à participer à l'enquête et à la compléter dans son intégralité.

Concernant les résultats au EAT-26, nos résultats montrent que 14,81% des jeunes interrogés présentaient un score supérieur à 20, c'est-à-dire un risque avéré de TCA, ce qui est au-dessus du taux observé dans la littérature qui se situe en moyenne entre 10 et 12% dans des conditions similaires à notre étude (Galmiche *et al.*, 2019). Le contexte de pandémie sanitaire peut être une explication de cette proportion importante. En effet, plusieurs études ont

montré que le contexte de la pandémie avait augmenté la prévalence des TCA chez les adolescents de 40 à 50%, que ce soit par des enquêtes ou par le nombre d'hospitalisations (Cerniglia & Cimino, 2023; Matsumoto *et al.*, 2023; Todisco *et al.*, 2023). Néanmoins, cela peut également être le résultat de l'augmentation générale de la prévalence et de la précocité des TCA, mais un échantillon plus large et dans un contexte sanitaire mondial moins perturbé serait nécessaire pour confirmer cette hypothèse.

Les scores dus au EAT-26 n'ont pas été inclus dans le clustering, ce qui signifie que l'algorithme n'a pas exploité ces données pour créer les deux clusters. Ce point est d'une grande importance et permet d'effectuer une comparaison à l'aide de statistiques classiques sans induire une analyse circulaire liée au clustering. Ainsi, le t-test a révélé que le profil à haut risque présentait bien un risque de TCA plus important que le profil à faible risque, et ce, dans toutes les sous-dimensions du EAT-26.

III.2.2.2 Modalités de pratique

Les analyses de distribution montrent que le profil à haut risque présentait significativement plus de pratiquants d'AP (81% vs 53%) et de compétiteurs (50% vs 35%). Ceux-ci pratiquaient à une intensité significativement plus élevée et un plus grand nombre d'AP différentes. Ces résultats convergent avec les études ayant exploré la pratique d'AP comme un facteur de risque (cf II.2.4.5.1) (Jacobi *et al.*, 2004; Wahl *et al.*, 2021). Cependant deux résultats sont plus étonnants, le temps de pratique et le type de pratique.

Le temps de pratique d'AP n'a pas montré de rôle significatif dans la prédiction contrairement à de nombreuses études ayant rapporté un temps de pratique significativement plus élevé dans les échantillons à risque de TCA (Chaba *et al.*, 2018; Marí-Sanchis *et al.*, 2022). Ensuite, parmi tous les types d'AP, il était surprenant que les pratiques d'entretien étaient les seules significativement plus représentées dans le profil à haut risque (13,92% vs 5,38%), et non d'autres types d'AP couramment associés aux TCA, comme la gymnastique ou la danse (cf II.2.4.5.1) (Marí-Sanchis *et al.*, 2022). Ces résultats rejoignent certaines études qui n'ont observé aucune différence concernant les modalités de pratique, que ce soit le type, l'intensité ou la fréquence (Jacobi *et al.*, 2004; Marí-Sanchis *et al.*, 2022).

Les divergences de résultats pour les modalités de pratique sont courantes selon les études et nos résultats en sont une nouvelle illustration.

III.2.2.3 Sexe, âge et IMC

Dans le modèle prédictif, le fait d'être de sexe féminin constitue un coefficient significatif, ce qui confirme les données actuelles pour ce facteur de risque. Dans le profil à haut risque, au regard du ratio fille/garçon des répondants avec un risque avéré de TCA, ce résultat est pertinent puisque la proportion est de 107 filles pour 10 garçons.

L'âge est également un coefficient significatif du modèle prédictif. Ce résultat montre que plus l'âge augmente, plus cela prédit un risque élevé de TCA. Étant donné que le profil à haut risque présente une moyenne de 14,93 ans, le fait d'être au-dessus de cette moyenne signifie qu'il y a davantage de risque de développer un TCA. Ce point est tout à fait cohérent avec le fait que la prévalence est la plus élevée entre 15 et 25 ans.

Enfin, concernant l'IMC, il était légèrement supérieur dans le groupe à haut risque (20,48 kg/m²) que dans le groupe à faible risque (19,85 kg/m²). Le modèle prédictif n'a pas révélé de rôle significatif de l'IMC, ce qui rejoint plusieurs études qui ont montré que l'IMC avait tendance à se modifier une fois qu'un TCA est installé chez la personne et non avant son apparition (Barakat *et al.*, 2023; Solmi *et al.*, 2020).

III.2.2.4 Motivations à la pratique d'AP

Les motivations à la pratique d'AP ont révélé des différences importantes entre les deux clusters. En effet, dans tous les aspects motivationnels, le profil à haut risque présentait des scores plus élevés que le profil à faible risque. Cependant, il se pourrait que cette différence soit due au fait que le profil à haut risque comporte une proportion de pratiquants bien plus importante (81%) que le profil à faible risque (53%). Le modèle prédictif a permis de répondre à cette interrogation et trois motivations à la pratique d'AP ont pu être identifiées comme étant significatives dans la prédiction des TCA, un facteur de risque (motivation apparence-poids du corps) et deux facteurs protecteurs (motivation interpersonnelle et motivation force-endurance-souplesse).

La motivation de pratique liée à l'apparence et au poids du corps présente le coefficient significatif le plus élevé du modèle, et constitue donc un facteur de risque important des TCA. À notre connaissance, ce résultat est une première dans la littérature et confirme l'hypothèse considérant que ce sont majoritairement les motivations des personnes qui les incitent à pratiquer une AP qui sont importantes dans le développement d'un TCA, et non les modalités

de la pratique en elle-même. De plus, ce résultat est tout à fait cohérent avec les témoignages de patients souffrant de TCA sur les raisons qui les poussent à pratiquer (Bratland-Sanda *et al.*, 2010b, 2010a, 2019; Mathisen *et al.*, 2021).

Deux autres motivations se sont révélées être, non pas des facteurs de risque, mais des facteurs protecteurs. En effet, les motivations interpersonnelles et celles liées au développement de la force, l'endurance et la souplesse, se sont révélées être significativement explicatives d'un score inférieur à 20 au EAT-26. Le fait que la motivation interpersonnelle soit un facteur protecteur est assez surprenant et va plutôt à l'encontre de nos hypothèses. En effet, cela signifie que le fait de pratiquer pour rencontrer des personnes (affiliation), être socialement reconnu (reconnaissance sociale) et de se comparer aux autres par la compétition (compétition) est plutôt protecteur dans l'apparition des TCA. On pourrait supposer que la reconnaissance sociale et la compétition seraient plutôt des éléments à risque pouvant entraîner la personne dans des comportements extrêmes pour plaire socialement et briller en compétition. À l'inverse, le fait de pratiquer pour rencontrer des personnes est plutôt cohérent dans son aspect protecteur, cela semble être sain et bénéfique dans le développement d'une personne, et dans les comportements que cela peut engendrer dans les aspects liés à l'apparence et l'alimentation. Cependant, étant donné que ces trois motivations sont groupées ensemble dans une grande catégorie de motivation, il se pourrait que l'affiliation soit surreprésentée et influence le modèle comme facteur protecteur plutôt que les deux autres (reconnaissance sociale et compétition), et pourrait expliquer ce résultat.

La même logique peut être appliquée à la motivation liée au développement de la force, l'endurance et la souplesse. En effet, le développement de l'endurance serait plutôt à intégrer comme un facteur de risque au regard de la littérature, notamment liée au contrôle strict de l'alimentation que cela implique (Malsagova *et al.*, 2021; Milano *et al.*, 2020). À l'inverse, la recherche de force et de souplesse n'est pas forcément liée à des comportements particulièrement à risque de TCA. Sauf peut-être dans le cas du culturisme, qui est un type de pratique considéré comme un facteur de risque de TCA. En effet, cette pratique induit souvent un développement de la force par la recherche d'hypertrophie dans l'objectif d'améliorer l'esthétique musculaire du corps. Cette pratique génère des comportements à risque de TCA, notamment de la bigorexie et de la dysmorphie musculaire (Devrim *et al.*, 2018; Marí-Sanchis *et al.*, 2022; Mosley, 2009). Pour éclaircir ces deux points, une autre étude serait nécessaire, dans laquelle il y aurait assez de réponses pour inclure toutes ces sous-dimensions au lieu des

grandes catégories de l'EMI-2. Cela permettrait d'identifier avec plus de précision quelles sous-dimensions sont des facteurs protecteurs dans ces deux grandes catégories.

III.2.2.5 Estime de soi physique, insatisfaction corporelle et estime de soi

Nos résultats ont montré que l'estime de soi physique est plus élevée dans le profil à haut risque pour les sous-dimensions d'apparence et d'attribution, ce qui suggère que ces participants apprécient plus leur apparence que le profil à faible risque. À notre connaissance, aucune étude n'a montré ce résultat dans les TCA. Une estime de soi physique faible dans la sous-dimension de l'apparence serait plus en accord avec la littérature (Le *et al.*, 2017; Solmi *et al.*, 2020). Ce résultat est clarifié par le modèle prédictif qui indique que ce coefficient n'est pas significatif mais semble être le fruit du hasard, ou d'un autre phénomène qui nécessiterait une étude à part entière.

Ensuite, le profil à haut risque présentait des scores plus élevés pour l'estime de soi physique dans la sous-dimension d'attribution que le profil à faible risque. Cela suggère que les répondants du profil à haut risque jugent plus positivement leur apparence par rapport au regard de leur entourage et de la société que le profil à faible risque. Ce résultat est confirmé comme étant un coefficient significatif dans le modèle prédictif. Ce constat est cohérent avec les résultats d'autres études qui indiquent que le fait d'estimer son image corporelle comme étant évaluée positivement par son entourage peut induire une forte pression pour continuer à présenter une apparence valorisée par son entourage. Ceci pourrait générer une anxiété accrue et des comportements de contrôle de l'apparence comme le recours à des régimes alimentaires, à des jeûnes, à de l'exercice excessif, etc. (Barakat *et al.*, 2023; Li, 2020). Cette interprétation semble pertinente avec nos résultats qui montrent également une anxiété plus élevée pour le profil à haut risque.

Concernant l'estime de soi physique liée au poids du corps, le profil à haut risque présente un score inférieur au profil à faible risque. Le modèle prédictif montre qu'un score élevé dans l'estime de soi physique liée au poids du corps est un facteur protecteur. Ce résultat est en lien avec les préoccupations liées au poids du corps et à l'apparence qui sont un réel problème dans les TCA et qui se caractérise par un mal-être sur tout ce qui attrait au poids et à la graisse, menant à des comportements de contrôle du poids et de l'apparence physique délétères (Barakat *et al.*, 2023; Francisco *et al.*, 2013). En somme, ce résultat concorde avec les travaux

ayant démontré qu'une bonne estime de soi physique était un facteur protecteur des TCA (Argyrides *et al.*, 2020; Svantorp-Tveiten *et al.*, 2021).

Ce précédent résultat est à mettre en lien direct avec l'insatisfaction corporelle qui est plus élevée dans le profil à haut risque et l'estime de soi qui est plus faible (Hosseini & Padhy, 2023; Mendelson *et al.*, 2002). L'importance de ces deux facteurs de risque est significativement confirmée dans le modèle prédictif qui révèle qu'un score élevé dans l'insatisfaction corporelle constitue un facteur de risque de TCA et une estime de soi élevée constitue un facteur protecteur. Ces deux points sont cohérents avec la littérature et constituent les éléments d'un processus commun augmentant le risque de TCA lorsqu'on observe une estime de soi altérée et très centrée sur le poids et la forme corporelle (Barakat *et al.*, 2023; Sehm & Warschburger, 2015; Solmi *et al.*, 2020).

III.2.2.6 Anxiété et dépression

Selon nos résultats, il apparaît que le profil à plus haut risque présente des scores plus élevés pour l'anxiété (11,58 *vs* 8,22) et la dépression (5,98 *vs* 5,00) que le profil à faible risque. Ce résultat rejoint la majorité des études s'étant intéressées à l'anxiété et la dépression démontrant des niveaux d'anxiété et de dépression plus élevés chez les personnes à risque de TCA (Barakat *et al.*, 2023; Francisco *et al.*, 2013; Stice *et al.*, 2010). Dans nos résultats, la différence est bien plus importante pour le score d'anxiété. Habituellement, cette importance n'est pas aussi marquée et nos résultats semblent montrer que l'anxiété est un facteur particulièrement important dans le profil à plus haut risque de TCA. Le modèle prédictif confirme que l'anxiété est un facteur plus important que la dépression, néanmoins ces deux coefficients sont significatifs dans le modèle et constituent des facteurs de risque avérés. Il est également important de noter que le niveau d'anxiété du groupe à plus haut risque (11,58) se situe au-dessus du score de 9, qui constitue une anxiété possible, et très proche du score de 12 qui constitue une anxiété certaine témoignant d'un trouble anxieux devant faire l'objet d'un diagnostic auprès d'un médecin (Chan *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2021).

III.2.2.7 Dépendance à l'AP

Nos résultats révèlent que le groupe à plus haut risque de TCA présente une dépendance à l'AP plus élevée dans les sept sous-dimensions de la dépendance à l'AP par rapport au groupe

à faible risque. Ces résultats sont cohérents avec les niveaux de dépendance élevée observés dans les populations à risque de TCA (Arslan et al., 2022; Duran et al., 2020; Rizk et al., 2015; Trott et al., 2021). Le modèle prédictif a permis de déterminer qu'une seule de ces 7 sous-dimensions constituait un facteur de risque significatif, il s'agit de la tolérance. Il semblerait donc que c'est la nécessité d'ajouter toujours plus de difficultés dans la pratique qui soit le plus prédictif d'un TCA plutôt que toute autre sous-dimension de la dépendance à l'AP. Ce point est très intéressant et donne, à notre connaissance, pour la première fois, un indice sur ce qui est le plus important concernant la dépendance à l'AP. En outre, cela pourrait expliquer pourquoi on observe une intensité forte, un temps de pratique plus élevé et plus de pratique compétitive dans le profil à plus haut risque de TCA. En effet, cela pourrait être le résultat d'une augmentation de la tolérance à l'exercice, d'année en année, qui induit une augmentation de toutes les modalités de pratique possible pour continuer d'obtenir les sensations positives dues à la pratique. Malgré tout, l'absence d'autres sous-dimensions significatives dans le modèle prédictif est assez surprenante. Une explication possible pourrait être liée à l'âge des participants. Les adolescents ont un cadre beaucoup plus structuré et contrôlé de leur quotidien, qui pourrait empêcher les autres sous-dimensions de la dépendance à l'AP de se manifester. Par exemple, il est raisonnable de penser que des sous-dimensions comme la réduction des autres activités et le temps passé sont moins susceptibles de s'exprimer car le collège et le lycée occupent la majeure partie du temps des élèves et la présence y est obligatoire. Ainsi les adolescents ne peuvent réduire ce temps au profit de l'AP pour assouvir une dépendance à l'AP, contrairement, par exemple, à des étudiants qui bénéficient d'une autonomie bien plus grande, une autorité parentale beaucoup moins présente et une présence aux enseignements qui est facultative.

III.2.2.8 Conscience intéroceptive

Nos résultats laissent apparaître que le profil à haut risque présente des scores plus élevés que le profil à faible risque dans cinq sous-dimensions (sur 8 au total) de la conscience intéroceptive. Il s'agit de l'observation, la régulation de l'attention, la conscience émotionnelle, l'autorégulation et l'écoute corporelle. Les scores sont moins élevés que le profil à faible risque dans les sous-dimensions de non-distraction, de non-inquiétude et de confiance. Ces résultats sont plutôt cohérents avec l'étude de Brown *et al.* (2017) réalisée auprès d'adolescents

souffrant de TCA. Ils ont notamment montré que les scores étaient anormalement bas dans la sous-dimension de confiance. Le modèle prédictif révèle que seule la confiance est significative, et ce, comme facteur protecteur (un score élevé réduit la prédiction du risque de TCA). À notre connaissance il s'agit de la première fois que ce résultat est observé. La confiance est un élément central de la conscience intéroceptive permettant d'utiliser l'intéroception dans de nombreux processus essentiel à l'être humain.

En effet, les signaux intéroceptifs semblent avoir un impact sur les fonctions cognitives, notamment sur les émotions et par extension la mémoire, ainsi que l'attention et la perception, guidant ainsi la prise de décision (Schulz, 2016). L'intéroception et la conscience intéroceptive sont ainsi intimement liées aux processus permettant les expériences cognitives et émotionnelles et l'élaboration de réponses adaptatives adéquates (Werner *et al.*, 2009). Ils permettent de créer un système de représentations internes de notre corps. Ces représentations constituent notamment la connaissance et la confiance en son corps, ce qui induit la possibilité d'anticiper et de prédire nos sensations internes dans un contexte à venir (Berntson & Khalsa, 2021; Brunet, 2019; Khalsa et al., 2018; Werner et al., 2009). Des exemples simples mais fondamentaux pour un être humain sont de savoir comment notre corps réagit dans une situation donnée (présentation orale, compétition, rencontre sociale, etc.), ce qu'il est possible d'attendre de notre corps (force, endurance, satiété, soif, digestion, résistance à la douleur, résistance à la chaleur ou au froid, etc.) ou encore quelles informations sortent de l'ordinaire (tensions, sensations viscérales, maux de tête, fourmillements, etc.). Intéroception et conscience intéroceptive sont également relatées dans des études récentes comme les supports de l'émotion et de l'individualité (Berntson & Khalsa, 2021; Brunet, 2019; Dunn et al., 2010). Ces représentations internes ne se limitent pas à ces exemples, elles seraient bien plus complexes mais la littérature est encore limitée sur ce sujet.

Au regard de ces informations, il faut prendre en compte le fait qu'un élément est central pour que l'individu puisse exploiter la conscience intéroceptive liée à tant de processus importants, il s'agit de la sous-dimension intitulée confiance. Des études ont montré que la confiance en ses sensations et représentations intéroceptives internes est un élément central afin de pouvoir exploiter toutes les autres sous-dimensions de la conscience intéroceptive (Owens *et al.*, 2018). En effet, même si un individu possède une bonne conscience intéroceptive dans toutes les sous-dimensions hormis celle-ci, elle ne fera pas confiance à ses sensations et ne s'en servira pas comme support. Ainsi, un déficit dans cette sous-dimension peut

potentiellement être problématique. Il semble donc très cohérent qu'un score élevé dans cette sous-dimension puisse constituer un facteur protecteur. De plus, le faible score dans cette sous-dimension peut être envisagé comme une association logique avec la nature anxieuse et à la sous-dimension PEDA (préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions) du perfectionnisme révélant une tendance accrue aux doutes et aux incertitudes des participants du profil à haut risque.

III.2.2.9 Perfectionnisme

Toutes les sous-dimensions du perfectionnisme présentent un score plus élevé dans le profil à plus haut risque comparé au profil à faible risque, ce qui est en phase avec les travaux sur le sujet (Bardone-Cone *et al.*, 2010; Ferreiro *et al.*, 2012). Néanmoins, deux d'entre elles ne se sont pas révélées être significatives dans le modèle prédictif et les deux autres ont été significatives pour prédire un risque avéré de TCA (facteur de risque).

Le modèle prédictif a révélé que les sous-dimensions PPOO (préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation) et PAEP (préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents) n'étaient pas significatives dans le modèle prédictif. Concernant la sous-dimension PPO, les travaux sur le perfectionnisme montrent qu'elle est peu associée au développement des TCA, et qu'elle ne concerne principalement que les patients souffrant d'AM (American Psychiatric Association, 2022; Ferreiro *et al.*, 2012; Nandrino, 2015). Ainsi, ce résultat est logique et confirme ces précédentes études. Cependant, ce n'est pas forcément le cas de la sous-dimension PAEP, qui est couramment associée au développement des TCA. En effet, un travail sur les attentes parentales fait partie de nombreux programmes de prévention et d'intervention psychothérapeutique familiale dans les TCA (Borden & Cook-Cottone, 2020; Dahill *et al.*, 2022; Levine, 2017; Van Huysse *et al.*, 2022). Néanmoins, certains travaux similaires au nôtre montrent que cette sous-dimension n'est pas systématiquement exacerbée auprès d'un échantillon de la population générale présentant un risque de TCA élevé (Bills *et al.*, 2023; Limburg *et al.*, 2017; Soidla & Akkermann, 2020; Stackpole *et al.*, 2023). Selon ces auteurs, ce qui semble expliquer ce résultat serait lié à l'âge des participants. L'adolescence constitue une phase clé dans le développement du perfectionnisme lié aux attentes parentales. À mesure que la vie d'adulte approche et que de grandes étapes déterminantes pour leur avenir se dessinent, les attentes parentales vont prendre une importance de plus en

plus grande jusqu'à générer parfois un niveau de perfectionnisme délétère (Bieling *et al.*, 2004; Livazović & Kuzmanović, 2022; Stackpole *et al.*, 2023). Une étude similaire sur un échantillon adulte serait en mesure de déterminer si elle constitue un réel facteur de risque chez l'adulte spécifiquement.

Le modèle prédictif a révélé que les sous-dimensions PEDA (préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions) et NPE (normes personnelles excessivement élevées) présentaient des coefficients significatifs indiquant que celles-ci constituaient des facteurs de risque explicatifs important du modèle. Ces résultats correspondent aux conclusions des travaux sur le perfectionnisme et viennent renforcer les travaux indiquant que ces deux sous-dimensions constituent des facteurs de risque important dans les TCA à l'adolescence particulièrement.

III.2.3 Conclusion

L'étude APPETIT réalisée auprès de collégiens et de lycéens a permis de montrer que plusieurs facteurs pouvaient jouer un rôle déterminant dans l'émergence des TCA à l'adolescence, à savoir, un niveau élevé d'anxiété et de dépression, être de sexe féminin, une insatisfaction corporelle élevée, un niveau de perfectionnisme élevé dans deux sous-dimensions (préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions et normes personnelles excessivement élevées), un âge compris entre 15 et 18 ans, une estime de soi physique élevée dans la sous-dimension d'attribution et une dépendance à l'AP élevée dans la sous-dimension de tolérance.

Les résultats concernant les modalités de pratique d'AP sont ambigües, à la fois concordants avec certaine étude sur l'intensité, le nombre de pratiquant et le nombre d'AP qui sont significativement plus importants, mais incohérents sur le type de pratique (uniquement les pratiques physique d'entretien) et le temps de pratique (aucun rôle significatif dans le modèle prédictif). Finalement, il semble plus cohérent d'envisager que les modalités ne seraient pas un facteur de risque mais une conséquence de la tolérance élevée dans la dépendance à l'AP qui pourrait exacerber les modalités de pratique.

Un nouveau facteur de risque a émergé de notre analyse concernant les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps. Le coefficient de cette variable dans le modèle est le plus élevé concernant les facteurs de risque et révèle pour la première fois un intérêt d'étude majeur.

Le modèle prédictif a également permis d'identifier des facteurs protecteurs des TCA. Le plus important d'entre eux est une estime de soi élevée, et le deuxième est une estime de soi physique élevée concernant le poids du poids. Ces résultats sont en accord avec la littérature (Argyrides *et al.*, 2020; Svantorp-Tveiten *et al.*, 2021), mais trois autres facteurs protecteurs ont également été identifiés, pour la première fois à notre connaissance. Le premier facteur protecteur est la sous-dimension de « confiance » de la conscience intéroceptive et les deux autres sont les sous-dimensions de motivations « interpersonnelles » et « force-endurance-souplesse » à la pratique d'AP. Ces résultats nécessitent d'autres études afin de clarifier leur importance, leur reproductibilité et les mécanismes de leur rôle protecteur.

Ce travail constitue le premier dans son genre et ouvre sur des perspectives prometteuses afin de contribuer à l'amélioration des stratégies de prévention primaire des TCA chez les

adolescents en prévention primaire, que ce soit dans la détection ou dans l'intervention préventive (programmes de prévention actifs auprès des adolescents). Grâce au modèle prédictif, il a été possible d'identifier des facteurs de risque et des facteurs protecteurs significatifs avec précision pour un profil à haut risque chez des adolescents issus de la population générale.

III.3 Etude 2- STUDEAT

L'enquête de l'étude STUDEAT a été diffusée aux étudiants de l'Université de Caen Normandie sur la plateforme Limesurvey (hébergée et sécurisée par l'université de Caen Normandie). L'enquête était ouverte du 26 septembre 2022 au 30 avril 2023.

III.3.1 Résultats

III.3.1.1 Participation à l'enquête

À la clôture de l'enquête, 3901 étudiants avaient commencé l'enquête et 1926 l'avaient complété, pour une durée moyenne de passation de 33 minutes (±23).

III.3.1.2 Données anthropométriques et risque de TCA

Sur toutes les réponses complètes, la moyenne d'âge était de 21,49 ans (±4,78) et l'IMC moyen était de 22,47 kg/m² (±4,70). En tout, 1399 (73%) participants étaient de sexe féminin, 527 (27%) étaient de sexe masculin. La moyenne d'âge était de 21,57 ans (±4,85) pour les femmes et 21,30 ans (±4,58) pour les hommes. L'IMC moyen était de 22,55 kg/m² (±5,02) pour les femmes et 22,27 kg/m² (±3,75) pour les hommes. La moyenne globale au EAT-26 était de 11,03 (±10,66), la moyenne au EAT-26 pour les femmes était de 12,42 (±11,53) et de 7,36 (±6,64) pour les hommes. L'échantillon comportait un total de 302 participants (15,68%) présentant un risque avéré de TCA (EAT-26 ≥ 20), dont 277 étaient des filles et 25 étaient des garçons.

III.3.1.3 Clustering

Le pack *Nb clust* indique un nombre optimal de quatre clusters sur les données standardisées de notre échantillon (figure 20). Quatre profils différents ont pu être identifiés : i) un profil à très faible risque de TCA (en bleu), un profil à faible risque (en vert), un profil à haut risque (en orange) et un profil à très haut risque de TCA (en rouge). L'analyse montre des différences significatives entre les 4 clusters pour tous les scores du EAT-26 ($p < 0,05$), sauf entre le profil à faible risque et le profil à haut risque pour la sous-dimension de contrôle de la prise alimentaire ($p = 0,997$) (figure 21).

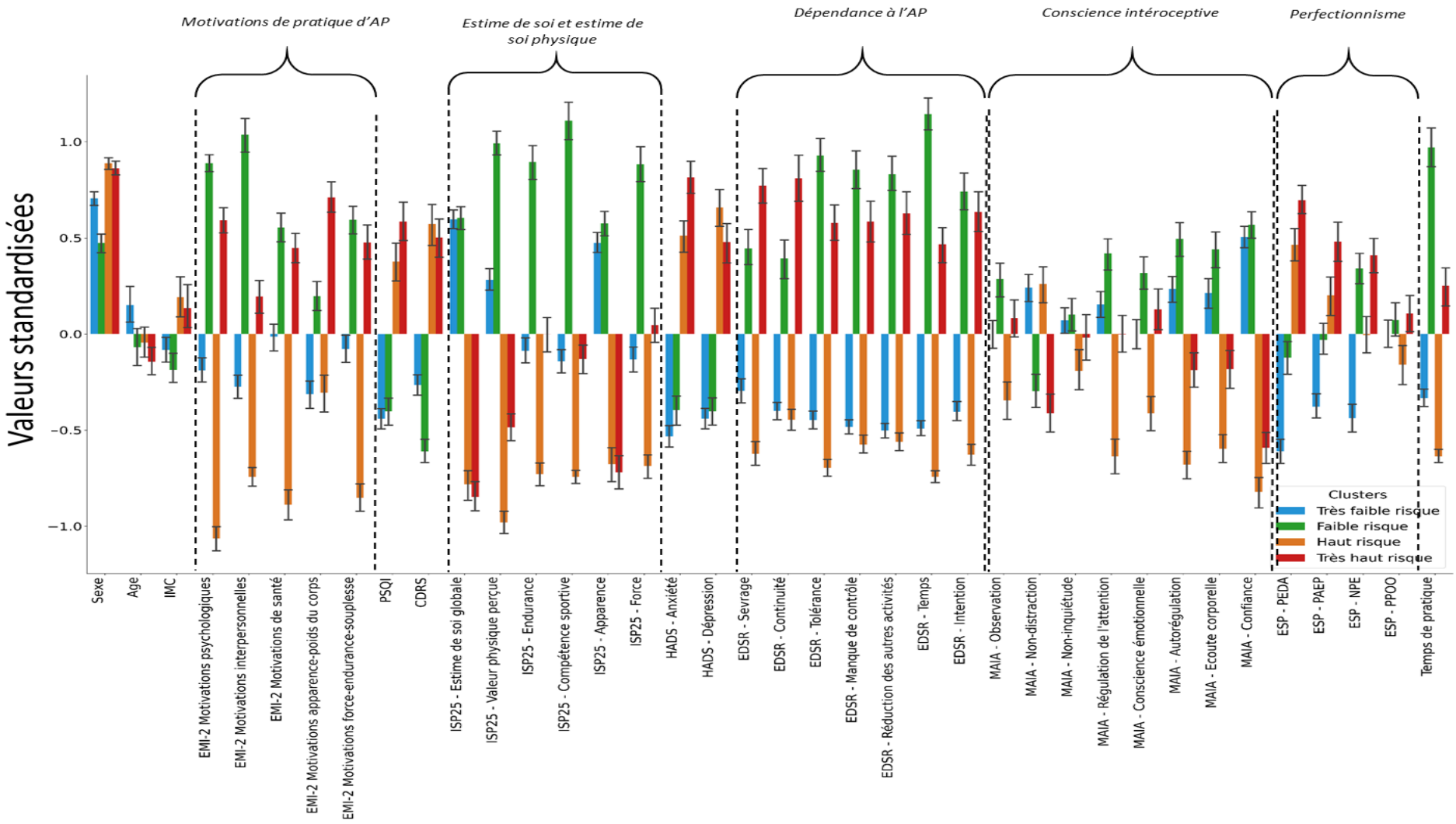
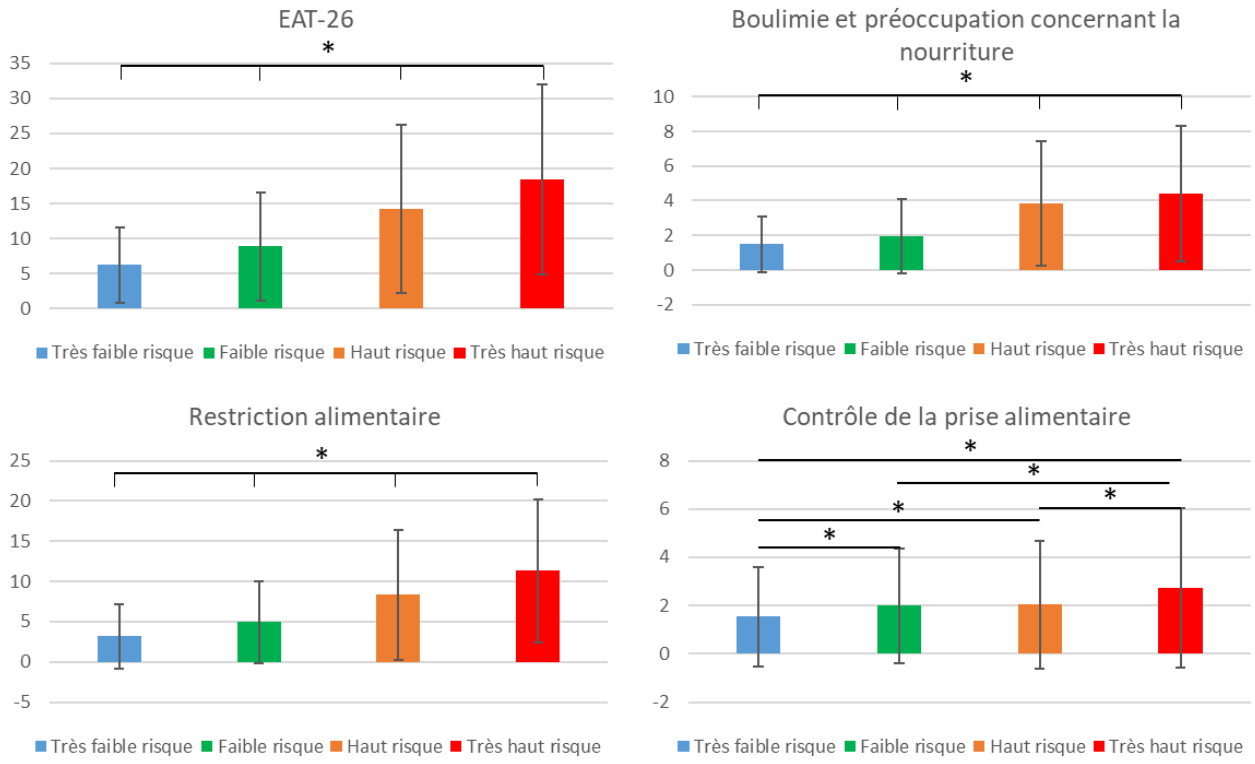


Figure 19: Distribution des scores standardisés des quatre profils latents



* : valeur de *p* significative

Figure 20: Différences significatives au EAT-26 des quatre profils latents

Le premier profil (tableau 7), composé de 679 réponses, a été intitulé à très faible risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de **6,22** (±5,37), et 20 participants (2,94% du profil) présentaient un risque avéré de TCA. Parmi ceux-ci, 19 étaient des filles et un était un garçon. Le deuxième profil, composé de 429 réponses, a été intitulé à faible risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de **8,89** (±7,66), et 40 participants (9,32% du profil) présentaient un

Cluster	EAT-26 (±ET)		EAT-26 Restriction alimentaire (±ET)		EAT-26 Boulimie (±ET)		EAT-26 Contrôle de la prise alimentaire	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	6,22 (±5,37)		3,20 (±4)		1,49 (±1,59)		1,53 (±2,04)	
	6,82 (±5,77)	4,79 (±3,94)	3,70 (±4,39)	2,01 (±2,52)	1,56 (±1,59)	1,33 (±1,58)	1,57 (±2,08)	1,45 (±1,95)
Faible risque	8,89 (±7,66)		4,95 (±5,11)		1,95 (±2,17)		2 (±2,37)	
	9,61 (±8,91)	8,24 (±6,29)	5,39 (±5,87)	4,54 (±4,29)	2,15 (±2,43)	1,77 (±1,88)	2,07 (±2,59)	1,93 (±2,15)
Haut risque	14,22 (±11,97)		8,34 (±8,09)		3,85 (±3,58)		2,03 (±2,65)	
	14,89 (±12,24)	8,90 (±7,76)	8,87 (±8,22)	4,18 (±5,40)	3,99 (±3,66)	2,70 (±2,57)	2,03 (±2,59)	2,02 (±3,15)
Très haut risque	18,47 (±13,50)		11,33 (±8,89)		4,42 (±3,89)		2,72 (±3,30)	
	19,49 (±13,66)	12,04 (±10,51)	12,12 (±8,89)	6,35 (±7,13)	4,70 (±3,99)	2,65 (±2,65)	2,66 (±3,27)	3,04 (±3,47)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 7: Scores au EAT-26 des quatre profils latents

risque avéré de TCA. Parmi eux, 26 étaient des filles et 14 étaient des garçons. Le troisième profil, composé de 446 réponses, a été intitulé à haut risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de **14,22** (±11,97) et 110 participants (24,66% du profil) présentaient un risque avéré de TCA. Parmi ceux-ci, 107 étaient des filles et 3 étaient des garçons. Le quatrième profil, composé de 372 réponses, a été intitulé à très haut risque car il présentait un score moyen au EAT-26 de **18,47** (±13,50) et 132 participants (35,48% du profil) présentaient un risque avéré de TCA. Dans ce groupe, 125 étaient des filles et 7 étaient des garçons.

Le profil à faible risque présentait le plus grand nombre de répondants et le profil à très haut risque présentait le plus faible nombre. Les âges et les IMC étaient très proches pour chacun des profils (tableau 8). Les profils à haut et très haut risque présentaient les plus grandes proportions de femme par rapport aux hommes. Contrairement aux autres profils, le profil à faible risque présentait plus d'homme (53%) que de femmes (47%).

Cluster	Réponses		Âge (±ET)		IMC (±ET)	
	♀	♂	♀ (±ET)	♂ (±ET)	♀ (±ET)	♂ (±ET)
Très faible risque	679		22,22 (±5,62)		22,09 (±4,14)	
	479 (70%)	200 (30%)	22,18 (±5,43)	22,31 (±6,05)	22,03 (±4,30)	22,23 (±3,73)
Faible risque	429		21,17 (±4,96)		21,60 (±3,82)	
	203 (47%)	226 (53%)	21,73 (±6,28)	20,67 (±3,31)	21,34 (±4,97)	21,82 (±2,34)
Haut risque	446		21,29 (±4,09)		23,38 (±5,32)	
	396 (89%)	50 (11%)	21,29 (±4,11)	21,30 (±3,93)	23,31 (±5,17)	24 (±6,43)
Très haut risque	372		20,80 (±3,30)		23,11 (±5,50)	
	321 (86%)	51 (14%)	20,90 (±3,46)	20,20 (±1,96)	23,17 (±5,60)	22,76 (±4,86)
Total	1926		21,50 (±4,78)		22,48 (±4,71)	
	1399 (73%)	527 (27%)	21,57 (±4,85)	21,30 (±4,58)	22,55 (±5,02)	22,28 (±3,76)

ET : écart-type

Tableau 8: Caractéristiques anthropométriques des quatre profils latents

Motivations à la pratique d'AP

Les 5 scores de motivation à la pratique d'AP (annexe 14 et figure 20) étaient tous supérieurs dans les clusters à faible risque et à très haut risque par rapport aux profils à très faible risque et à haut risque. Le profil à haut risque présentait des scores sensiblement inférieurs par

rapport au profil à très faible risque, sauf dans les motivations apparence-poids du corps avec un score légèrement supérieur.

Insatisfaction corporelle, estime de soi, anxiété, dépression et qualité du sommeil

Le score d'insatisfaction corporelle était plus élevé dans les clusters à haut et très haut risque comparé aux clusters à faible et très faible risque (annexe 15 et figure 20).
Les scores d'estime globale de soi, de valeur physique perçue et d'apparence étaient plus faibles dans les clusters à haut et très haut risque comparés aux clusters à faible et très faible risque. Les scores en endurance et en force étaient plus élevés dans les clusters à très haut risque et à faible risque par rapport au profil à très faible risque, lui-même présentant un score plus élevé que le profil à haut risque. Le score de compétence sportive était plus élevé dans le profil à faible risque, similaire dans les clusters à très faible et très haut risque et inférieur dans le profil à haut risque (annexe 15 et figure 20).
Les scores d'anxiété et de dépression étaient supérieurs dans les clusters à haut et très haut risque, comparés aux clusters à faible et très faible risque (annexe 15 et figure 20).
Par ordre décroissant, le score de qualité du sommeil était plus élevé dans le profil à très haut risque, dans le profil à haut risque, dans le profil à très faible risque puis le profil à faible risque (annexe 15 et figure 20).

Dépendance à l'AP et temps de pratique d'AP

D'une manière générale, les scores de dépendance à l'AP étaient assez similaires pour les clusters à très faible risque et à haut risque, et inférieurs aux clusters à faible et très haut risque (annexe 16 et figure 20). Les scores du profil à très haut risque étaient supérieurs à ceux du profil à faible risque dans les sous-dimensions de sevrage et de continuité. Au contraire, le profil à faible risque présentait des scores plus élevés dans les autres sous-dimensions.
Par ordre décroissant, le temps de pratique d'AP était plus élevé dans le profil à faible risque, dans le profil à très haut risque, dans le profil à très faible risque puis le profil à haut risque (annexe 16 et figure 20).

Conscience intéroceptive

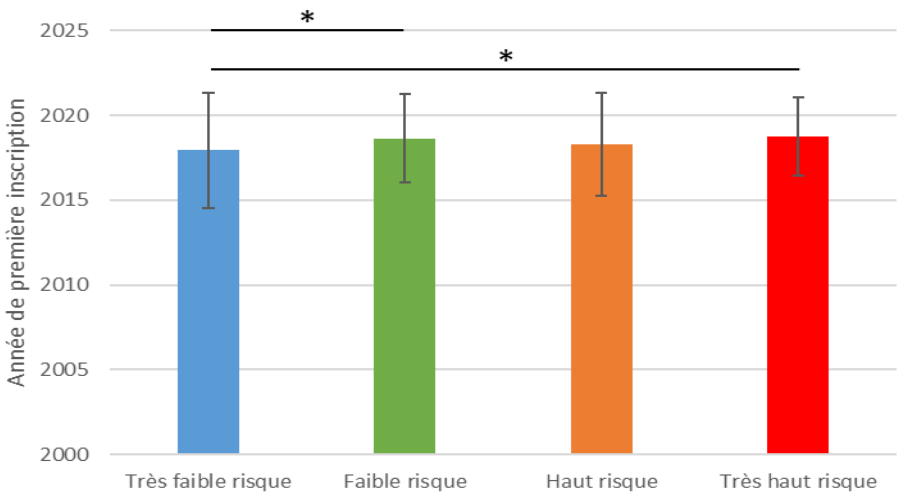
Par ordre décroissant, les scores d'observation et de conscience émotionnelle étaient plus élevés dans le profil à faible risque, dans le profil à très haut risque, dans le profil à très faible risque puis le profil à haut risque (annexe 17 et figure 20).
Par ordre décroissant, les scores de non-inquiétude, régulation de l'attention, autorégulation, écoute corporelle et de confiance étaient plus élevés dans le profil à faible risque, dans le profil à très faible risque, dans le profil à très haut risque puis le profil à haut risque (annexe 17 et figure 20).
Par ordre décroissant, le score de non-distraction était plus élevé dans le profil à haut risque, dans le profil à très faible risque, dans le profil à faible risque puis le profil à très haut risque (annexe 17 et figure 20).

Perfectionnisme

Les scores en PEDA (préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions) et PAEP (préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents) étaient plus élevés pour les clusters à très haut et haut risque, comparés aux clusters à très faible et faible risque, respectivement dans cet ordre (annexe 18 et figure 20).
Par ordre décroissant, le score de NPE (normes personnelles excessivement élevées) était plus élevé dans le profil à très haut risque, dans le profil à faible risque, dans le profil à très faible risque puis le profil à haut risque (annexe 18 et figure 20).
Le score en PPOO (préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation) était très proche entre tous les clusters.

Inscription à l'université

Le profil à très faible risque présentait une année de première inscription significativement inférieure ($p < 0,00263$) au profil à faible risque et à très haut risque (figure 22).



* : valeur de *p* significative

Figure 21: Année de première inscription des quatre profils latents

Le profil à très faible risque présentait significativement plus d'étudiants en doctorat que le profil à haut risque et significativement moins d'étudiants en L1 que les clusters à haut et très haut risque (Chi^2D, $p < 0,00263$). D'un point de vue descriptif (figure 23), la distribution des réponses suivait par ordre décroissant, des L1, puis des L2, des L3, des M2, des M1 et pour finir des doctorants.

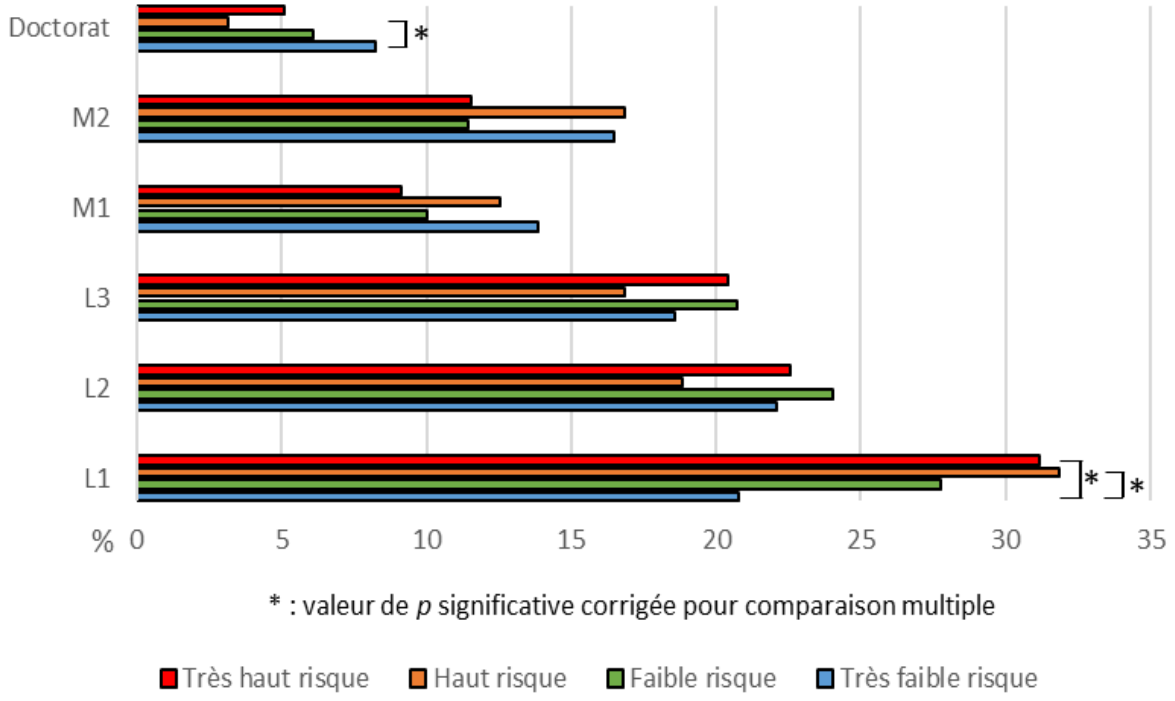


Figure 22: Distribution du niveau d'étude des quatre profils latents

Concernant la composante d'appartenance, l'analyse a mis en évidence une distribution significativement différente des répondants en UFR STAPS entre tous les profils sauf entre le profil à très faible risque et le profil à haut risque de TCA (Chi²D, $p < 0{,}00263$). Une distribution significativement plus importante des répondants en UFR SEGGAT a été observée dans le profil à faible risque par rapport au profil à très haut risque (Chi²D, $p < 0{,}00263$), en UFR HSS dans le profil à haut et très haut risque par rapport au profil à faible risque (Chi²D, $p < 0{,}00263$), en UFR de psychologie dans le profil à très haut risque par rapport au profil à faible risque (Chi²D, $p < 0{,}00263$), en UFR LVE dans le profil à haut risque par rapport au profil à faible risque (Chi²D, $p < 0{,}00263$). D'un point de vue descriptif (figure 24), les répondants étaient principalement issus de l'UFR Santé (16,93%), l'UFR des sciences (15,01%), l'UFR HSS (14,02%), puis l'IUT GON (9,81%), l'UFR de psychologie (9,24%) et l'UFR LVE (8,05%).

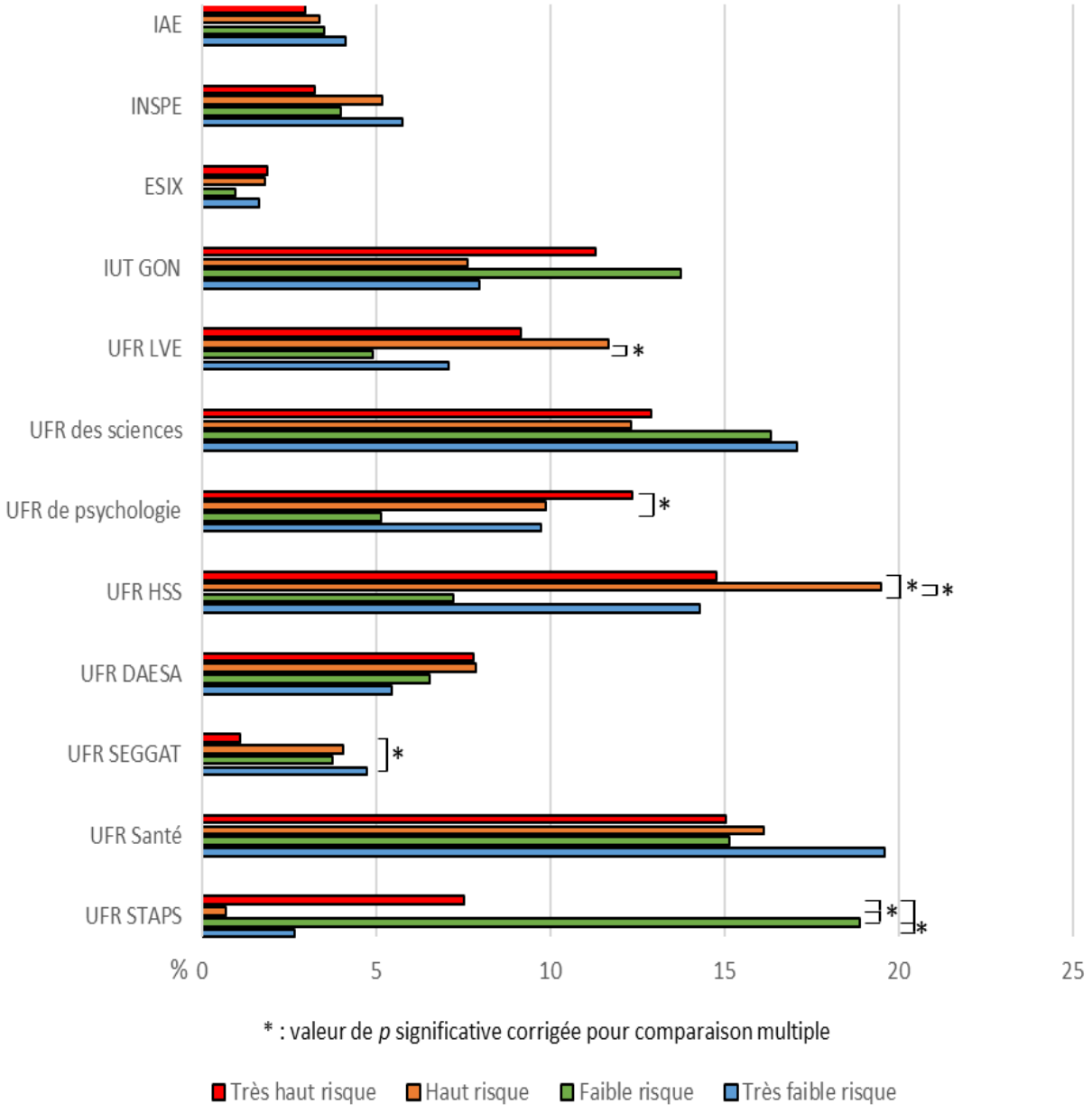


Figure 23: Distribution des composantes de rattachement des quatre profils latents

Modalités de pratique

Nombre de pratiquants, intensité de pratique et nombre d'AP par pratiquant

Le nombre de pratiquants était de 407/679 (59,94%) dans le profil à très faible risque, de 414/429(96,50%) dans le profil à faible risque, de 125/446 (28,03%) dans le profil à haut risque et de 312/372 (83,87%) dans le profil à très haut risque (figure 25). L'analyse a montré une différence significative (**Chi²D, p < 0,00385**) de la distribution du nombre de pratiquants pour tous les clusters entre eux, hormis le profil à faible et le profil à très haut risque.

Le nombre de compétiteurs était de 45/407 (11,06%) dans le profil à très faible risque, de 169/414 (40,82%) dans le profil à faible risque, de 9/125 (7,20%) dans le profil à haut risque et de 70/312 (22,44%) dans le profil à très haut risque (figure 25). La distribution du nombre de compétiteurs a montré une différence significative (**Chi²D, p < 0,00385**) pour tous les clusters entre eux.

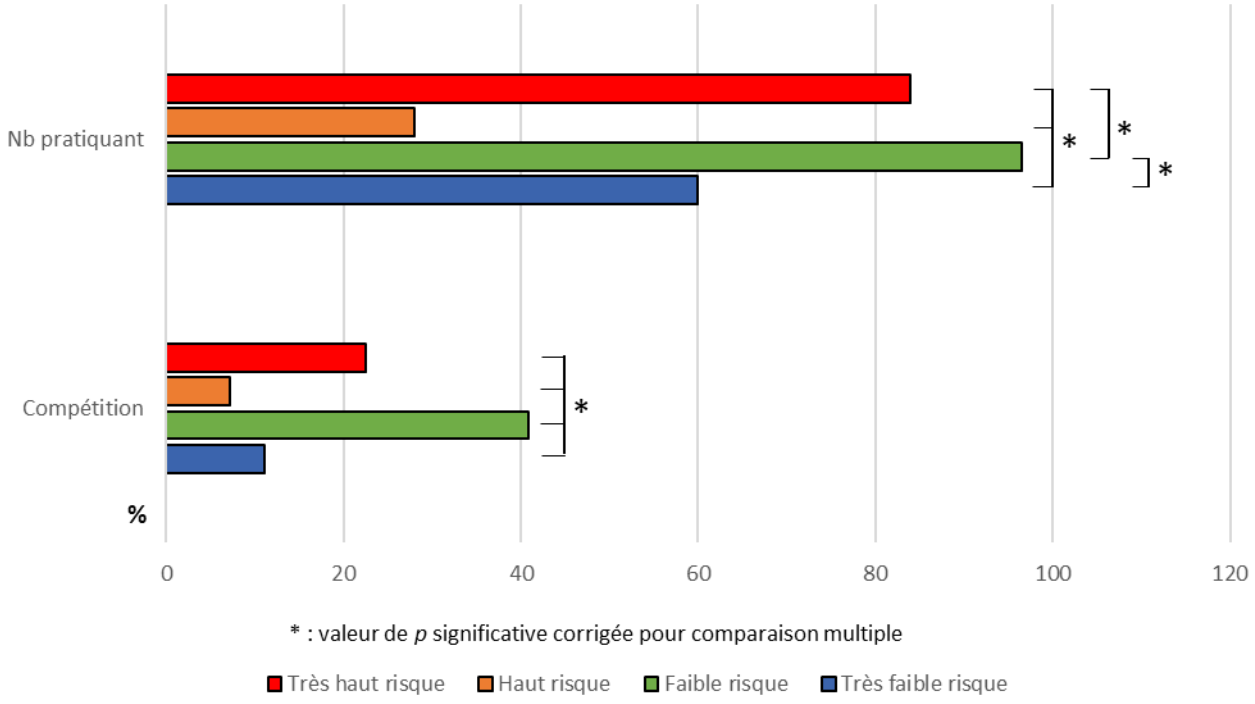


Figure 24: Distribution du nombre de pratiquant et de compétiteurs des quatre profils latents

Concernant l'IPPT (figure 26), l'analyse a révélé que les clusters étaient tous significativement différents entre eux (p < 0,00385), avec, par ordre décroissant, une IPPT plus élevée dans le profil à faible risque, suivi du profil à très haut risque, du profil à très faible risque, puis du profil à haut risque.

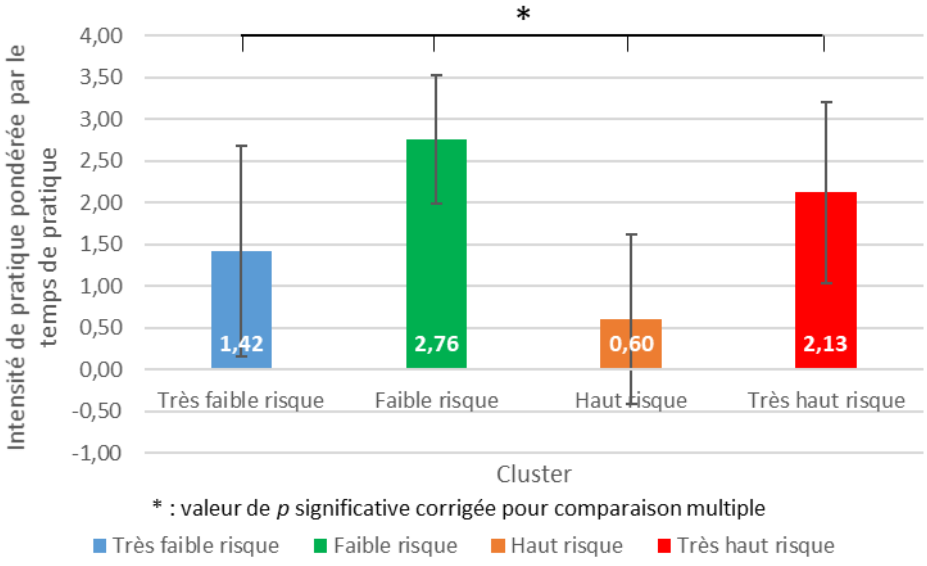


Figure 25: Intensité de pratique pondérée par le temps de pratique des quatre profils latents

Le nombre d'AP par pratiquant (figure 27) était significativement supérieur (p < 0,00385) dans le profil à faible risque par rapport au profil à haut risque et à très faible risque, et le profil à très haut risque était significativement supérieur (p < 0,00385) au profil à haut risque.

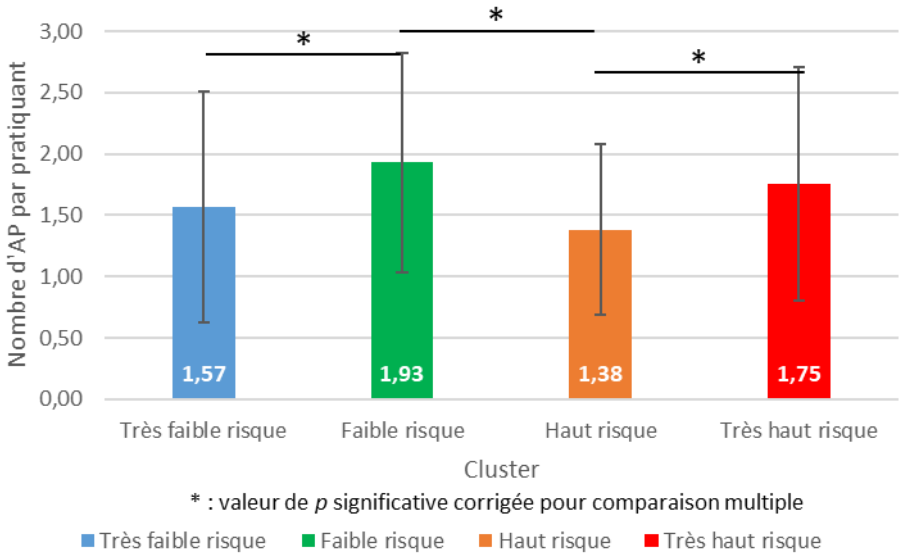


Figure 26: Nombre d'activité physique par pratiquant des quatre profils latents

Concernant le type d'AP principale pratiquée (figure 28), le profil à faible risque présentait significativement plus de pratiques collectives que les trois autres profils ($p < 0,00385$) et plus de pratique athlétique que le profil à haut risque ($p < 0,00385$).

Les clusters à très faible risque et à haut risque présentaient significativement ($p < 0,00313$) plus de pratique de bien-être que le profil à faible risque.

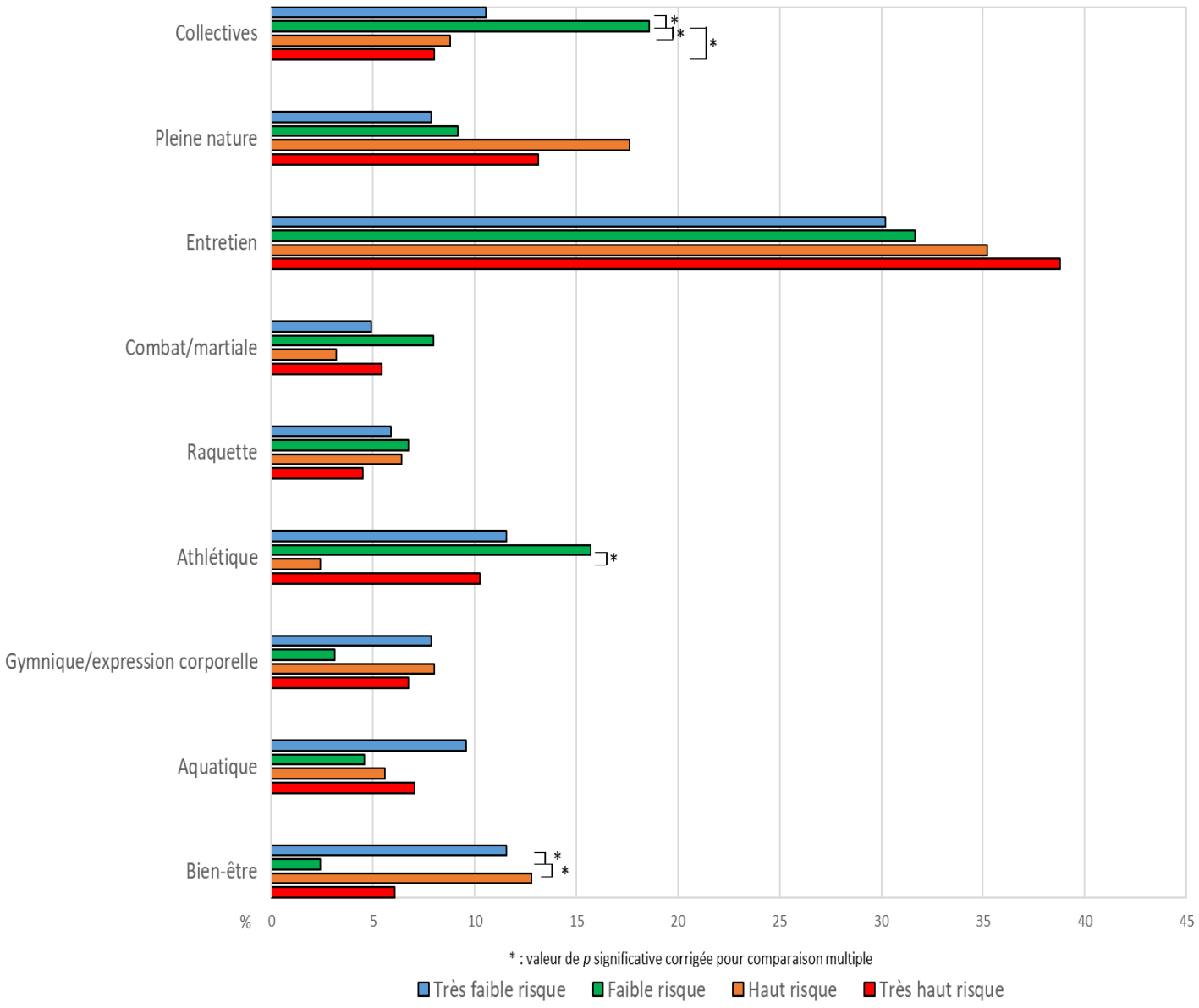


Figure 27: Distribution des types d'activité physique des quatre profils latents

III.3.1.4 Modèle prédictif

Le clustering ayant permis d'extraire un profil à haut risque de TCA et un profil à très haut risque de TCA, un modèle prédictif a été effectué à partir de chacun de ces clusters, permettant d'avoir des données plus homogènes et un échantillon moins bruité. Deux modèles prédictifs ont été élaborés, l'un pour le profil à haut risque de TCA et l'un pour le profil à très haut risque de TCA.

III.3.1.4.1 NCV profil à haut risque de TCA

La NCV concernant le profil à haut risque a révélé que tous les algorithmes testés étaient performants sur nos données (figure 29). D'une manière générale, les tracés en violon bleu des modèles linéaires indiquent une meilleure performance avec moins de variances et semblent donc mieux adaptés à ce contexte. Parmi eux, la régression logistique (*Logistic Regression*) démontre les meilleures performances, avec une précision moyenne de 77,27% (±6,8).

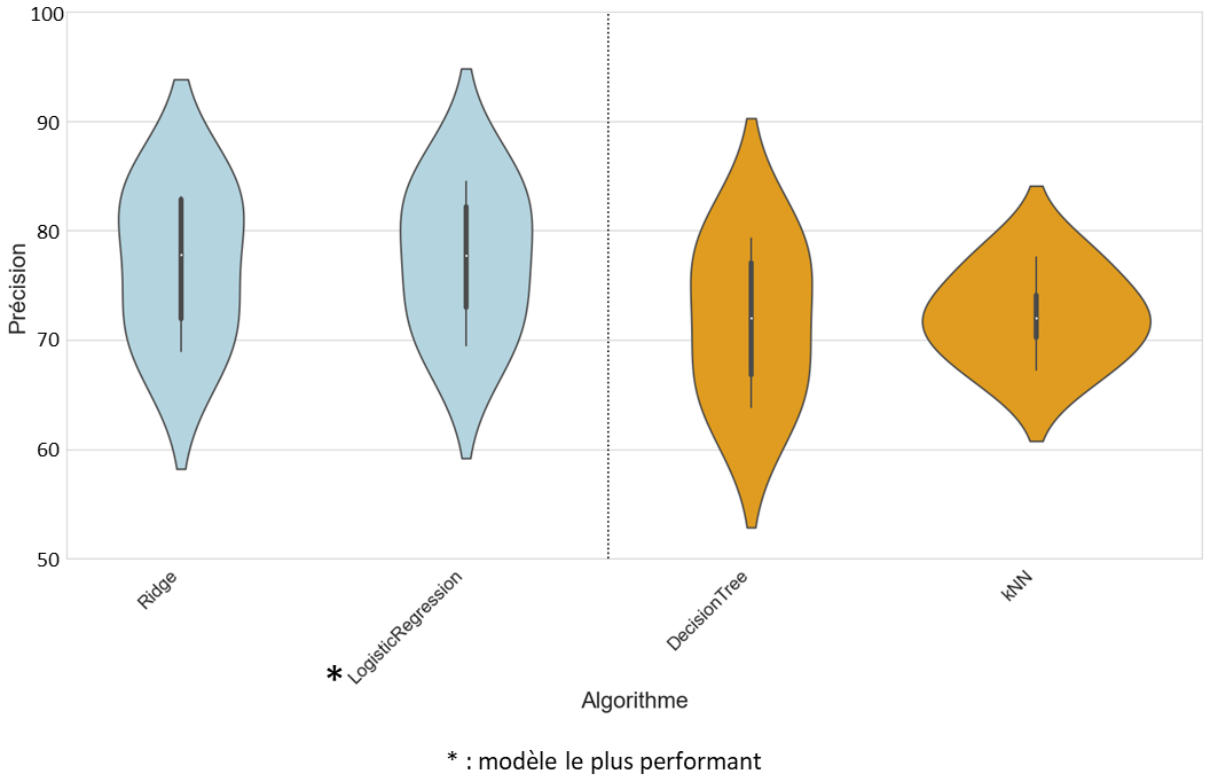


Figure 28: Modélisation linéaire VS non-linéaire pour le cluster à haut risque de TCA

III.3.1.4.2 Modèle de régression logistique sur le profil à haut risque de TCA

Après cette sélection, l'algorithme *Logistic Regression* a été appliqué sur nos données. Les résultats sont présentés dans une matrice de confusion (figure 30). Le pourcentage de participants correctement classés était de 72,7 % pour les participants à risque avéré de TCA (score au EAT-26 > 20) et de 81,8 % pour les participants sous le seuil de risque avéré de TCA, ce qui constitue une performance élevée du modèle.

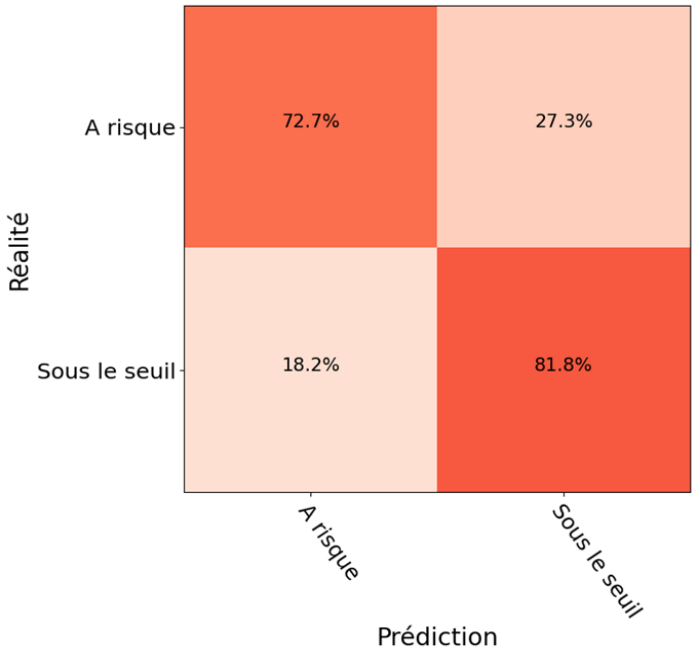


Figure 29: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles du cluster à haut risque de TCA

Les coefficients attribués à chaque variable par l'algorithme ont permis d'effectuer un test d'hypothèse non-paramétrique par permutation (figure 31). Les contours jaunes des carrés représentent les coefficients significatifs au test d'hypothèse non-paramétrique par permutation ($p \leq 0,05$). Les coefficients les plus informatifs pour prédire un risque de TCA avéré dans le profil à haut risque sont les motivations en lien avec l'apparence et le poids du corps (EMI-2), l'insatisfaction corporelle (CDRS), les sous-dimensions normes personnelles excessivement élevées (NPE), préoccupations face aux erreurs et doutes à propos des actions (PEDA), préoccupations excessives des attentes et de l'évaluation des parents (PAEP) dans le perfectionnisme (ESP), l'anxiété (HADS), le sexe féminin, le niveau de dépression (HADS) ainsi que les sous-dimensions observation et conscience émotionnelle dans la conscience intéroceptive (MAIA). Les coefficients les plus informatifs pour prédire d'être sous le seuil de risque avéré sont les sous-dimensions estime de soi globale et valeur physique perçue (ISP-25), ainsi que la sous-dimension confiance dans la conscience intéroceptive (MAIA).

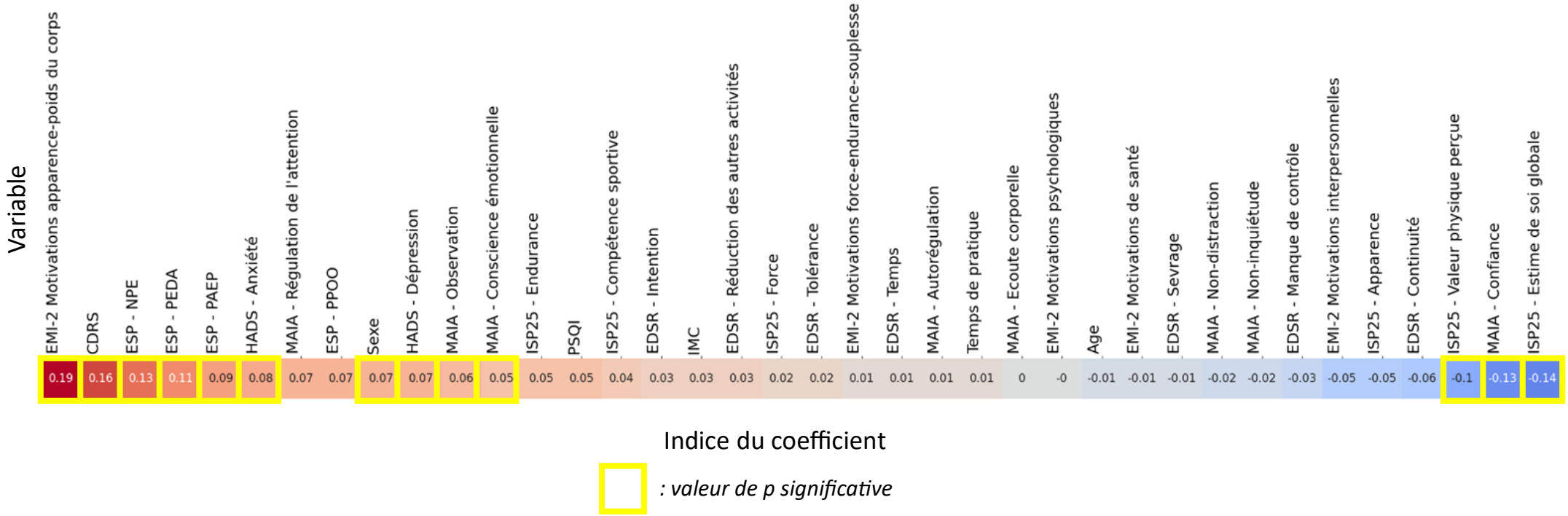


Figure 30: Logistic Regression pour le cluster à haut risque de TCA : indice des coefficients et coefficients significatifs

III.3.1.4.3 NCV profil à très haut risque de TCA

La NCV concernant le profil à très haut risque a révélé que tous les algorithmes testés restaient performants sur nos données (figure 32). D'une manière générale, les tracés en violon bleu des modèles linéaires indiquent en moyenne une meilleure performance et semblent donc mieux adaptés à ce contexte. Parmi eux, la régression ridge (*Ridge*) démontre les meilleures performances, avec une précision moyenne de 73,10% (±5,85%).

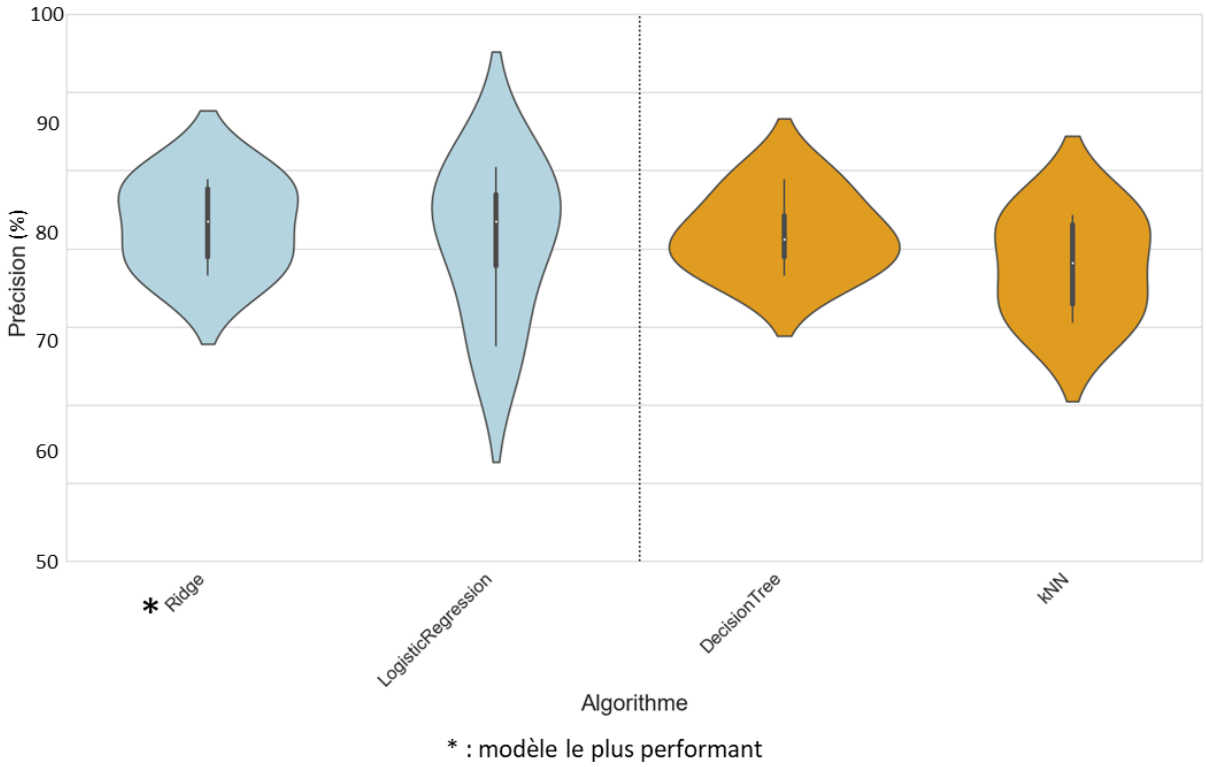


Figure 31: Modélisation linéaire VS non-linéaire pour le cluster à très haut risque de TCA

III.3.1.4.4 Modèle de régression ridge sur le profil à très haut risque de TCA

Après cette sélection, l'algorithme *Ridge* a été appliqué sur nos données, les résultats sont présentés dans une matrice de confusion (figure 33). Le pourcentage de participants correctement classés était de 75,0 % pour les participants à risque avéré de TCA et de 71,2 % pour les participants sous le seuil de risque avéré de TCA, ce qui constitue une performance élevée du modèle.

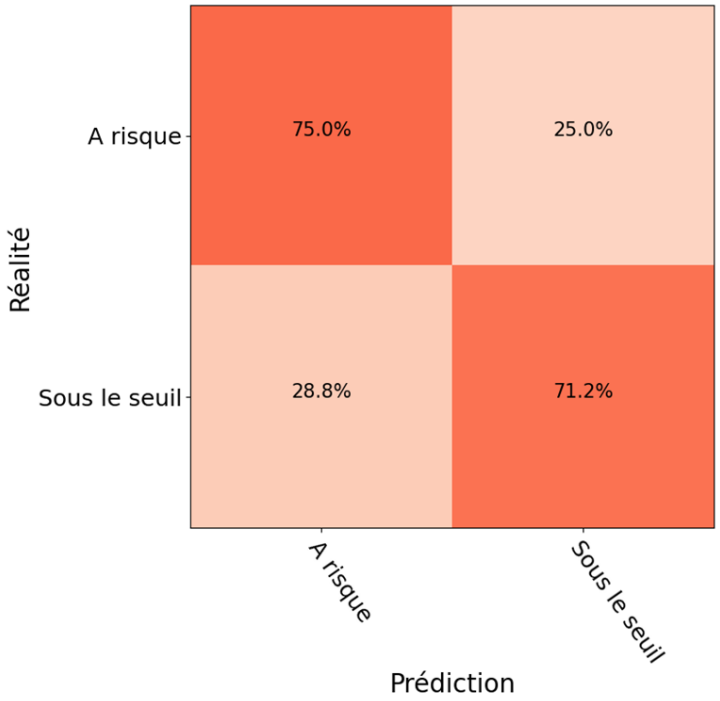


Figure 32: Matrice de confusion des valeurs prédites VS valeurs réelles du cluster à très haut risque de TCA

Les coefficients attribués à chaque variable par l'algorithme ont permis d'effectuer un test d'hypothèse non-paramétrique par permutation (figure 34). Les contours jaunes des carrés représentent les coefficients significatifs au test d'hypothèse non-paramétrique par permutation ($p \leq 0,05$). Les coefficients les plus informatifs pour prédire un risque de TCA avéré dans le profil à très haut risque sont les motivations liées à l'apparence et au poids du corps (EMI-2), l'anxiété (HADS), les sous-dimensions manque de contrôle et temps passé dans la dépendance à l'AP (EDSR), la sous-dimension conscience émotionnelle dans la conscience intéroceptive (MAIA), le sexe féminin, la sous-dimension normes personnelles excessivement élevées (NPE) dans le perfectionnisme (ESP). Les coefficients les plus informatifs pour prédire d'être sous le seuil de risque avéré sont les sous-dimensions estime de soi globale et valeur physique perçue (ISP-25), les motivations psychologiques liées à la pratique d'AP (EMI-2) ainsi que la sous-dimension autorégulation dans la conscience intéroceptive (MAIA).

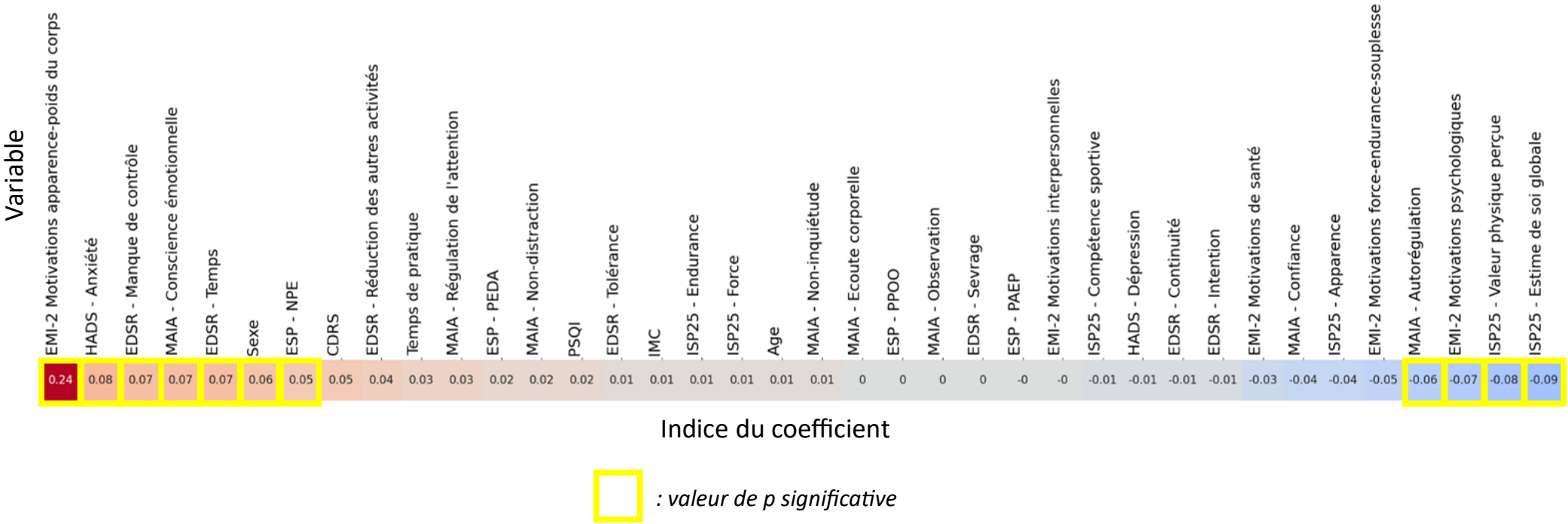


Figure 33: Logistic Regression pour le cluster à très haut risque de TCA : indice des coefficients et coefficients significatifs

III.3.2 Discussion

III.3.2.1 Participation à l'enquête et risque de TCA

Le taux de participation des étudiants de l'université de Caen Normandie a été très satisfaisant avec 11,70%. Malgré une durée de passation assez longue (33 minutes en moyenne), le taux de réponses complètes est également très élevé avec 49,37%.
Comme observé dans notre étude précédente et d'autres études similaires, les femmes sont surreprésentée (73%) par rapport aux hommes (27%) (Dunker *et al.*, 2023; Galmiche *et al.*, 2019). On peut supposer, tout comme dans l'étude précédente, que ce déséquilibre peut être attribué à un intérêt plus prononcé chez les femmes pour participer à des enquêtes et des études d'une manière générale (Avery *et al.*, 2006; Thorpe, 2002) et que la population féminine peut se sentir plus concernée par la question de recherche, ce qui les aurait davantage incitées que les hommes à participer à l'enquête et à l'effectuer dans son intégralité.

La proportion de participants avec un risque avéré de TCA était de 15,68%, ce qui est plus élevé que les chiffres classiquement reportés dans la littérature, en moyenne de 10 à 12% dans des conditions similaires à notre étude (Galmiche *et al.*, 2019). Le contexte de pandémie sanitaire peut être une explication du nombre assez élevé de participants présentant un score au EAT-26 au-dessus du seuil de 20 points. En effet, plusieurs études ont observé une augmentation de la prévalence des TCA liée au contexte de la pandémie sanitaire (Cerniglia & Cimino, 2023; Matsumoto *et al.*, 2023; Todisco *et al.*, 2023). Notamment, une étude de 2021 a montré une augmentation 51,8% de la prévalence des TCA dans un échantillon de 8981 étudiants à l'université (Tavolacci *et al.*, 2021). Une méta-analyse serait nécessaire pour confirmer cette tendance et évaluer sa proportion réelle à travers le monde.

Les scores au EAT-26 n'ont pas été inclus dans le clustering, ce qui signifie que l'algorithme n'a pas exploité ces données pour créer les quatre clusters. Ce point est d'une grande importance et permet d'effectuer une comparaison à l'aide de statistique classique sans induire une analyse circulaire liée au clustering. Ainsi, l'ANOVA a révélé que tous les profils étaient bien significativement différents dans toutes les sous-dimensions du EAT-26, confirmant ainsi les intitulés de chaque profil selon leur score au EAT-26. Il n'y a que la sous-dimension du contrôle

de la prise alimentaire qui n'a pas montré de différence significative entre le profil à faible risque et celui à haut risque. Ce résultat suggère que le profil à haut risque est moins concerné par ce comportement alimentaire problématique et semble similaire au groupe à faible risque. Malgré le fait de ne pas avoir inclus le EAT-26 dans l'algorithme de clustering, deux profils avec un haut et un très haut risque de TCA ont émergé. Cela signifie, comme dans l'étude précédente, que les variables données à l'algorithme contenaient des informations essentielles expliquant le risque de TCA des participants de ces profils et que ces profils présentent des différences mises en lumière par le clustering.

III.3.2.2 Inscription à l'université

Au regard du résultat de la première année d'inscription à l'université, il semblerait que les étudiants inscrits depuis plus longtemps sont plus représentés dans le profil à très faible risque, indiquant plutôt que ces étudiants sont moins à risque de TCA. Ce point semble se confirmer par une représentation plus importante des étudiants en doctorat dans le profil à très faible risque. De plus, un effectif significativement plus important d'étudiants en L1 renforce cette interprétation et semble indiquer que ces étudiants sont plus à risque de TCA. Ces résultats concordent avec la littérature qui montre que les étudiants de première année présentent un risque plus élevé de TCA (Boujut & Bruchon-Schweitzer, 2010; Rochaix *et al.*, 2017), et confirment notre hypothèse. Les auteurs définissent cette période transitionnelle comme critique, il s'agit d'un passage entre l'adolescence très cadrée et le début de l'âge adulte où les étudiants se retrouvent maîtres d'eux-mêmes, devant faire face et s'adapter à la vie sans une béquille parentale ni l'éducation nationale (Ladner *et al.*, 2016; Rochaix *et al.*, 2017). D'ailleurs, cette vulnérabilité semble concerner la santé mentale en général, puisque des prévalences élevées de troubles mentaux et psychiatriques sont observées en première année d'université (Bayram & Bilgel, 2008; Macaskill, 2013; Sivertsen *et al.*, 2019; Storrie *et al.*, 2010)

Les résultats les plus étonnants concernent la composante d'appartenance. En effet, dans notre échantillon, les composantes de LVE, de psychologie et de HSS sont significativement plus représentées dans les deux clusters à haut et à très haut risque. Cela suggère que les étudiants de ces composantes présentent plus de risque de développer un TCA. À notre connaissance, aucune étude n'a présenté ce genre de résultat. Il paraît néanmoins très difficile

d'avancer des explications rigoureuses et scientifiques sur des populations aussi hétéroclites et différentes. De plus, les résultats concernant les composantes d'appartenance sont à considérer avec beaucoup de précautions car il pourrait s'agir d'un hasard lié à la récolte des données. En effet, ces distributions entre les composantes d'appartenance ne sont pas proportionnelles et pourraient induire un biais statistique.

Un résultat très informatif concernait la composante STAPS, qui présente un nombre significativement plus élevé d'étudiants dans le profil à très haut risque (n = 28) par rapport au profil à haut risque (n = 3). Étant donné que les formations en STAPS regroupent une très forte proportion de pratiquants d'AP, ce résultat est cohérent avec les études ayant évalué l'AP comme facteur de risque chez les étudiants et/ou les athlètes (Ladner *et al.*, 2016; Marí-Sanchis *et al.*, 2022). S'il apparaît que les étudiants en STAPS présentent un risque de TCA plus élevé que les étudiants des autres composantes, notre échantillon d'étudiants en STAPS dans le profil à très haut risque de TCA était de petite taille (n=28). Une étude similaire à la nôtre, spécifique à cette population et avec un plus grand échantillon, permettrait de vérifier rigoureusement ce résultat.

III.3.2.3 Modalités de pratique

Les analyses de distribution montrent qu'il existe des différences significatives entre tous les clusters pour le nombre de pratiquants d'AP et de compétiteurs, l'intensité de pratique et le nombre d'AP par pratiquant, avec, dans tous les cas et dans cet ordre, des valeurs plus élevées dans le profil à faible risque, le profil à très haut risque, le profil à très faible risque et le profil à haut risque. Les différences concernant le type de pratique n'ont pas démontré d'intérêt particulier puisqu'elles ne permettent pas de montrer une surreprésentation d'un type de pratique dans les clusters à haut risque ou très haut risque de TCA par rapport aux deux autres profils. Cependant, il est très intéressant de constater qu'un profil à faible risque de TCA et un profil à très haut risque de TCA peuvent présenter, de façon similaire, des valeurs très importantes dans ces modalités de pratiques. Et que, *a fortiori*, qu'un profil à haut risque de TCA peut présenter des valeurs bien plus faibles dans ces modalités de pratique d'AP qu'un profil à faible et à très faible risque de TCA. De plus, le temps de pratique d'AP n'apparaît pas comme un coefficient significatif dans le modèle prédictif, indiquant qu'il n'est pas essentiel dans la prédiction d'un risque avéré de TCA. A notre connaissance, aucune étude n'a présenté

de résultat similaire et va dans le sens de notre hypothèse selon laquelle les modalités de pratique d'AP ne constituent pas un facteur de risque avéré de TCA. Ces résultats permettent également d'expliquer les divergences de résultats retrouvées dans la littérature au sujet des modalités et des types de pratique d'AP qui, parfois présentent des associations spécifiques à un niveau de risque important de TCA et, parfois ne présentent pas ou moins d'associations (Chaba *et al.*, 2018; Jacobi *et al.*, 2004; Marí-Sanchis *et al.*, 2022; Wahl *et al.*, 2021). En effet, il est tout à fait envisageable que des études aient interrogé des personnes qui correspondaient plutôt au profil à très haut risque présenté dans notre étude. Dans ce cas de figure, les modalités de pratique d'AP pouvaient être importantes et associées à un risque de TCA élevé. À l'inverse, si les participants correspondaient plutôt au profil à haut risque présenté dans notre étude, un risque élevé de TCA pouvait être associé à des modalités de pratique d'AP moindres, voir même possiblement moins importantes qu'un groupe contrôle à faible ou très faible risque de TCA.

Ces résultats sont une réelle avancée et d'autres études sont nécessaires pour déterminer s'ils sont bien reproductibles et s'ils diffèrent ou non selon les pays.

III.3.2.4 Sexe, âge et IMC

La répartition filles/garçons était plus équilibrée dans le profil à faible risque, avec 47% de filles et 53% de garçons, par rapport au profil à très faible risque, avec 70% de filles et 30% de garçons. Avec 86% de filles dans le profil à très haut risque et 89% de filles dans le profil à haut risque, la répartition filles/garçons était presque identique dans ces deux profils. Le fait d'être de sexe féminin constitue un coefficient significatif dans les deux modèles prédictifs, ce qui confirme une nouvelle fois les données scientifiques concernant ce facteur de risque et, explique la grande proportion de filles avec un score égal ou au-dessus du seuil de 20 au EAT-26 (277 filles vs 25 garçons).

Même si de légères différences dans les moyennes d'âges et dans les moyennes d'IMC entre les clusters peuvent être observées, les modèles prédictifs n'ont pas identifié que ces coefficients étaient significatifs dans la prédiction. Ces coefficients se situent même dans des valeurs très proches de 0, et ce, pour les deux modèles, indiquant qu'ils présentent un rôle de moindre importance dans la prédiction d'un score supérieur ou égal à 20 au EAT-26. Ainsi ces éléments ne semblent pas constituer des facteurs de risque particuliers.

III.3.2.5 Motivations à la pratique d'AP

Le même pattern que dans les modalités de pratique d'AP s'observe dans les motivations à la pratique d'AP. Les profils à très faible et à haut risque présentent des scores inférieurs de motivation à la pratique d'AP comparé aux profils à faible et à très haut risque. D'une manière générale, le profil à haut risque présente des moyennes bien plus faibles, hormis dans la sous-dimension apparence-poids du corps où la moyenne est légèrement supérieure à celle du profil à très faible risque. Le profil à faible risque présente une moyenne légèrement supérieure au profil à très haut risque dans les motivations de santé et de force-endurance-souplesse, modérément supérieure dans les motivations psychologiques et largement supérieure dans les motivations interpersonnelles. Pour les motivations apparence-poids du corps, le même phénomène que pour les deux autres profils s'observe, il s'agit de la moyenne du profil à très haut risque qui devient largement supérieure que celle du profil à faible risque. Au regard de ces résultats, les motivations liées à l'apparence et au poids du corps semblent être, comme dans notre étude précédente, très associées au risque de TCA. Les modèles prédictifs le confirment et les coefficients sont significatifs et sont les plus importants pour les deux modèles. L'importance de ce coefficient est bien plus marquée pour le profil à très haut risque puisque le facteur de risque avec le coefficient le plus important qui le précède présente un score trois fois moins élevé (0,24 vs 0,08). À notre connaissance, ce résultat est une première dans la littérature et coïncide avec le même résultat que nous avons obtenu chez les adolescents. Il est cependant paradoxal de constater que c'est un facteur très important dans le profil à haut risque malgré le fait que les autres sous-dimensions de la motivation et les modalités de pratique d'AP soient bien moins importantes et inférieures au profil à très faible risque. Ce point renforce ainsi, une fois de plus, l'hypothèse considérant que les motivations à l'AP ont un poids plus important que les modalités de pratique dans la pratique physique, et a priori, essentiellement des motivations de pratique d'AP liée à l'apparence et au poids du corps. Ce résultat est tout à fait cohérent avec les études ayant évalué les raisons qui poussent les patients à pratiquer de l'AP (Bratland-Sanda *et al.*, 2010b, 2010a, 2019; Mathisen *et al.*, 2021). Néanmoins, l'importance de ce facteur est inattendue et dépasse nos attentes.

Dans le profil à très haut risque, le modèle prédictif indique que les motivations psychologiques sont un facteur protecteur significatif. Ce résultat est en adéquation avec la littérature, qui montre qu'une pratique physique motivée par la recherche de plaisir, de vitalité

et de contrôle du stress est un comportement de pratique plutôt sain (Kovács *et al.*, 2022; Sheehan *et al.*, 2018). Cependant, cette catégorie regroupe aussi les sous-dimensions recherche de challenge. Au regard des études sur les athlètes, il pourrait être supposé que cette composante est plutôt à risque puisqu'elle peut générer du stress, être associée à une forme de perfectionnisme délétère et à une forme de dépendance à l'AP (Ekelund *et al.*, 2022; Mannes *et al.*, 2019). Ainsi, l'aspect délétère de la recherche de challenge est peut-être dilué par le score des trois autres composantes (plaisir, vitalité et contrôle du stress). Une autre interprétation pourrait être de considérer que la recherche de challenge développe une forme de gestion du stress positive et permet de surmonter des événements difficiles de la vie quotidienne, développant une forme de résilience plus efficace chez ces personnes, comme il peut être observé chez les athlètes également (Gupta & McCarthy, 2022; Leprince *et al.*, 2018; Nicholls *et al.*, 2022). Une étude supplémentaire permettrait d'analyser ces composantes en détail et de répondre à ces questionnements.

III.3.2.6 Estime de soi, estime de soi physique et insatisfaction corporelle

Les moyennes des sous-dimensions de l'ISP-25 étaient plus faibles dans les profils à haut et très haut risque de TCA pour l'estime de soi globale, la valeur physique perçue et l'apparence. Concernant les sous-dimensions de l'endurance, la compétente sportive et la force, le profil à très haut risque présente des moyennes plus élevées que les profils à haut risque et à très faible risque, ce qui est en lien avec les scores élevés dans les modalités de pratique d'AP et de motivations de pratique d'AP.

Parmi ces sous-dimensions, les modèles prédictifs montrent que la valeur physique perçue et l'estime de soi globale sont des facteurs protecteurs significatifs, et ce, pour les deux profils. Par ailleurs, dans notre précédente étude auprès d'adolescents, l'estime de soi et l'estime physique concernant l'apparence et le poids étaient également des facteurs protecteurs significatifs. Il semblerait donc que leur caractère protecteur soit continu de l'adolescence au début de l'âge adulte.

Ces résultats sont en lien direct avec l'insatisfaction corporelle, plus élevée dans le profil à haut risque puis dans le profil à très haut risque. Le modèle prédictif du profil à haut risque de TCA indique que l'insatisfaction corporelle est un facteur de risque très important du modèle, juste derrière les motivations de pratique d'AP liée à l'apparence et au poids du corps. Il est étonnant

que ce coefficient ne soit pas significatif dans le profil à très haut risque, mais au regard de son rang dans le modèle, on peut supposer qu'il est moins important pour ce profil et passe au second plan dans la prédiction. En effet, la prédiction d'un risque avéré de TCA dans ce profil à très haut risque de TCA est surtout influencée par des éléments liés à la pratique d'AP (motivations et dépendance à l'AP).

Ces résultats concordent avec la littérature et notre précédente étude (étude APPETIT), indiquant que l'estime de soi, la valeur physique et l'insatisfaction corporelle sont le reflet d'une préoccupation corporelle trop importante, pouvant avoir un rôle prépondérant dans le développement des TCA (Barakat *et al.*, 2023; Sehm & Warschburger, 2015; Solmi *et al.*, 2020).

III.3.2.7 Anxiété et dépression

Les profils à haut et très haut risque présentent des moyennes supérieures aux profils à faible et très faible risque concernant l'anxiété et la dépression. L'anxiété est plus marquée dans le profil à très haut risque et la dépression est plus marquée dans le profil à haut risque. Les deux modèles prédictifs indiquent que l'anxiété est un facteur de risque significatif pour les deux profils et que la dépression est un facteur de risque significatif uniquement pour le profil à haut risque. Ces résultats sont en adéquation avec les études sur les niveaux d'anxiété et de dépression qui se sont révélés plus élevés chez les personnes à risque de TCA (Barakat *et al.*, 2023; Francisco *et al.*, 2013; Stice *et al.*, 2010). Tout comme dans notre étude précédente, il est également important de noter que le niveau d'anxiété du profil à haut risque est de 11,70 en moyenne, ce qui se situe au-dessus du score de 9, qui constitue une anxiété possible, et très proche du score de 12, qui signifie une anxiété certaine. De même, le profil à très haut risque présente une moyenne de 13,02, ce qui est au-dessus du score de 12 et constitue une anxiété certaine, certainement un trouble anxieux qui nécessiterait un avis et un suivi médical.

III.3.2.8 Dépendance à l'AP

Les profils à haut et à très faible risque de TCA présentaient une dépendance à l'AP plus faible dans les sept sous-dimensions de la dépendance à l'AP par rapport aux deux autres profils. Le profil à très haut risque présentait des scores inférieurs dans toutes les sous-dimensions sauf dans les sous-dimensions de sevrage et de continuité, avec des scores plus élevés. Les résultats

du profil à très haut risque concordent avec les études antérieures qui ont observé des niveaux de dépendance à l'AP élevés associés à un risque élevé de TCA (Arslan et al., 2022; Duran et al., 2020; Rizk et al., 2015; Trott et al., 2021). Étonnamment, le modèle prédictif du profil à très haut risque n'a pas mis en lumière de rôle significatif des sous-dimensions où il présente les scores les plus élevés (sevrage et continuité), mais dans les sous-dimensions de manque de contrôle et de temps. On peut mettre en parallèle ce résultat à celui de notre précédente étude, qui a montré que la sous-dimension de la tolérance était significative dans la prédiction d'un risque avéré de TCA. Nous avons expliqué cela par le fait que l'adolescence ne permet pas aux autres sous-dimensions de se manifester à cause du contexte parental et éducatif restreignant les comportements des adolescents. Dans notre échantillon d'étudiants, ce sont les sous-dimensions manque de contrôle et temps passé, qui ont un rôle significatif dans la prédiction d'un risque avéré de TCA. On peut supposer que ce résultat est en lien avec la liberté plus grande qu'offre la vie étudiante.

Le manque de contrôle se réfère à l'impuissance à réduire l'AP malgré des possibles conséquences négatives. Il paraît pertinent de considérer que ceci est bien plus facile sans le regard des parents et des professeurs d'EPS qui imposeraient une réduction adéquate selon le contexte.

La sous-dimension temps passé, renvoie au temps passé à pratiquer de l'AP. Encore une fois, on peut supposer qu'il est plus facile pour des étudiants d'augmenter le temps de pratique au détriment d'autres activités qui seraient imposées par la sphère parentale (sorties et activités familiales, participation aux tâches quotidiennes, suivi scolaire, respect des rythmes de la famille) ou éducative (présence obligatoire, nombre d'heures d'enseignement important, devoirs et contrôles récurrents, etc.).

À notre connaissance, il s'agit de la première étude chez les étudiants qui donne une indication sur l'importance de sous-dimensions spécifiques de la dépendance à l'AP participant au développement des TCA.

III.3.2.9 Conscience intéroceptive

D'une manière générale pour la conscience intéroceptive, les profils à haut et très haut risque de TCA présentent des scores plus faibles que les profils à faible et très faible risque. Ces résultats concordent avec la littérature qui montre une conscience intéroceptive généralement

inférieure à la population générale chez les patients souffrant de TCA (Brown *et al.*, 2017). Deux exceptions sont notables pour le profil à faible très haut risque avec des moyennes plus élevées que les profils à très faible et à haut risque, dans les sous-dimensions de conscience émotionnelle et d'observation. Une autre exception concerne ces mêmes profils (à faible et à très haut risque) avec une moyenne plus faible que les profils à très faible et haut risque pour la non-distraction. Étant donné que ces deux profils sont très similaires concernant l'AP (scores plus importants dans les modalités, motivations et dans la dépendance à l'AP), on pourrait suggérer que ces comportements vis-à-vis de l'AP influencent positivement les sous-dimensions de conscience émotionnelle et d'observation, et qu'ils influencent négativement la sous-dimension de non-distraction. À notre connaissance, c'est la première fois que ce lien est fait dans la littérature et une étude plus approfondie sur le sujet serait nécessaire pour en comprendre les mécanismes.

Les modèles prédictifs ont mis en évidence que la sous-dimension de conscience émotionnelle est un facteur de risque significatif commun pour les profils à haut et très haut risque. Même si ce résultat est surprenant, il pourrait s'agir d'un effet consécutif à une mauvaise conscience intéroceptive dans d'autres sous-dimensions, comme par exemple, l'autorégulation. Si une personne possède une bonne conscience de ses émotions mais qu'elle ne peut pas s'en servir pour s'autoréguler, cette information peut être une source de stress plus qu'un support sur lequel s'appuyer (Brown *et al.*, 2017).

Ce raisonnement est d'autant plus cohérent qu'il s'accorde avec le résultat du modèle prédictif indiquant que l'autorégulation est un facteur protecteur dans le profil à très haut risque de TCA. Une hypothèse pourrait être qu'une bonne autorégulation pourrait permettre au sujet d'utiliser au mieux sa conscience émotionnelle et ainsi compenser, en quelque sorte, ce facteur de risque.

Le modèle prédictif du profil à haut risque montre que la sous-dimension de confiance est un facteur protecteur. Le fait que la confiance soit une sous-dimension qui permet d'exploiter toutes les autres sous-dimensions de la conscience intéroceptive est sans doute la raison principale qui en fait un facteur protecteur important pour ce profil présentant le score le plus faible dans cette sous-dimension par rapport aux autres profils.

Le profil à haut risque présente également la sous-dimension observation comme un facteur de risque significatif. Ce résultat coïncide avec le fait qu'il présente un score très inférieur aux autres profils dans cette sous-dimension. On peut supposer que ce résultat soit en lien avec le

faible niveau de conscience émotionnelle. En effet, ces deux sous-dimensions sont liées, l'observation étant à la base de la conscience puisqu'elle réfère à la détection et la sensibilité de la détection des sensations internes. Cette faible observation est cohérente avec les données issues de la littérature et illustre bien la déconnexion des sensations corporelles pouvant être rapportée dans les TCA (Brown et al., 2017; Martin et al., 2019). Le fait qu'elle ne soit pas un facteur de risque dans le profil à très haut risque pourrait être lié à la pratique d'AP plus conséquente dans ce profil. En effet, la pratique d'AP permet de développer sa conscience intéroceptive et dans le profil à très haut risque, on observe une bien meilleure conscience intéroceptive d'une manière générale par rapport au groupe à haut risque (Amaya *et al.*, 2021; S. N. Garfinkel *et al.*, 2016; Wallman-Jones *et al.*, 2021).

III.3.2.10 Perfectionnisme

Les sous-dimensions PEDA (préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions) et PAEP (préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents) du perfectionnisme présentent un score bien plus élevé dans les profils à haut et à très haut risque comparé aux profils à faible à très faible risque. Dans la sous-dimension NPE (normes personnelles excessivement élevées), on observe que le profil à faible se situe entre le profil à très haut risque (score le plus élevé) et le profil à haut risque. Concernant la sous-dimension PPOO (préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation), les scores sont bien plus proches, avec le score le plus élevé pour le profil à très haut risque, puis le profil à faible risque, le profil à très faible risque et enfin le profil à haut risque. Le modèle prédictif du profil à haut risque a révélé que les sous-dimensions NPE, PEDA et PAEP constituaient des facteurs de risque significatifs. Ces résultats confirment que le perfectionnisme est un facteur de risque important dans le développement des TCA (Soidla & Akkermann, 2020). Par rapport à notre étude précédente, le fait que la sous-dimension PAEP soit à présent un facteur de risque significatif semble confirmer notre raisonnement sur le fait que cette sous-dimension n'est pas un facteur de risque à l'adolescence. En effet, puisque le perfectionnisme semble se développer pendant l'adolescence, nous supposons qu'il devient un réel facteur de risque au début de l'âge adulte (Limburg *et al.*, 2017; Soidla & Akkermann, 2020; Stackpole *et al.*, 2023). Le modèle prédictif du profil à très haut risque indique que la sous-dimension NPE est un facteur de risque significatif. Ainsi, il semblerait que ce soit des normes personnelles

particulièrement élevées qui constituent une problématique chez ces participants. Étonnamment, le profil à faible risque présente également un score très élevé dans cette sous-dimension. Ces deux profils se rejoignent ainsi comme sur d'autres paramètres abordés précédemment, et un lien semble se dégager avec les scores élevés et en commun qu'ils présentent dans les paramètres liés à l'AP. À notre connaissance, aucune étude n'a rapporté de résultat similaire dans ce contexte. Néanmoins, il est possible de s'appuyer sur les études qui se sont intéressées aux athlètes pour éclaircir cette concordance. Des scores élevés dans cette sous-dimension du perfectionnisme ont souvent été rapportés chez les athlètes de haut niveau (Lizmore *et al.*, 2017; Török *et al.*, 2022). Une revue de la littérature montre que ces niveaux importants des normes personnelles excessivement élevées sont principalement associés à un effet positif sur de nombreux paramètre (performance, estime de soi, etc.), mais aussi, plus marginalement, à des effets négatifs (performance, anxiété, autosabotage, etc.) (Ahmed *et al.*, 2021; Gotwals *et al.*, 2012). Au regard de nos résultats, on peut ainsi émettre l'hypothèse que le profil à faible risque bénéficie d'un effet positif, contrairement au profil à très haut risque qui subit un effet négatif plus rare de cette sous-dimension du perfectionnisme malgré des paramètres d'AP similaires.

III.3.2.11 Qualité du sommeil

Les profils à haut et à très haut risque de TCA présentent des scores plus élevés que les profils à faible et à très faible risque pour la qualité du sommeil. Les profils à haut et très haut risque sont au-dessus du seuil du PSQI pour des étudiants (>6), avec une moyenne de 7,20 et de 7,79, témoignant de troubles du sommeil. Ces résultats sont en accord avec la littérature ayant évalué la qualité du sommeil des personnes à risque de TCA (Aspen *et al.*, 2014; Bos *et al.*, 2013; Tromp *et al.*, 2016).

Néanmoins, les modèles prédictifs n'ont pas montré que les troubles du sommeil étaient significatifs dans la prédiction d'un risque avéré de TCA. On peut supposer que les troubles du sommeil puissent être liés à d'autres facteurs plutôt que le risque de TCA. D'autres études permettront de confirmer si le sommeil n'a pas de rôle comme facteur de risque dans le développement des TCA.

III.4 Conclusion

Au regard de la littérature, cette étude confirme l'importance de plusieurs facteurs de risque de TCA au début de l'âge adulte, tels que, un niveau élevé d'anxiété et de dépression, être de sexe féminin, une insatisfaction corporelle élevée, un niveau de perfectionnisme élevé dans les sous-dimensions PEDA, PAEP et particulièrement NPE, une dépendance à l'AP élevée dans les sous-dimensions de manque de contrôle et de temps passé, et être en première année universitaire.

Cependant, trois facteurs de risque nouveaux ont émergé de notre analyse. Le premier concerne les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps. Le coefficient de cette variable dans le modèle est le plus important des facteurs de risque. Ce résultat concerne les deux modèles prédictifs dans les deux profils à haut et très haut risque de TCA. De plus, un résultat similaire a également été observé dans notre étude APPETIT auprès d'adolescents. Ces résultats montrent que ce facteur semble incontournable et nécessite une attention particulière dans les recherches à venir. Les deux autres facteurs de risque révélés par nos travaux sont liés à la conscience intéroceptive. Le premier est la sous-dimension de conscience émotionnelle qui est commune aux deux profils à haut et très haut risque de TCA. Le deuxième est la sous-dimension d'observation qui concerne uniquement le profil à haut risque de TCA. Ces résultats sont prometteurs pour améliorer la prévention et la prise en charge des TCA, même s'ils nécessitent d'autres études afin de déterminer les mécanismes et l'importance de leur rôle protecteur.

Plus particulièrement, et pour la première fois à notre connaissance, nos résultats permettent d'identifier deux profils présentant un haut et très haut risque de TCA, qui concentrent la majorité des participants de l'échantillon global avec un risque avéré de TCA (80,13%). Ces deux profils présentent des similitudes et des différences notables (figure35). Le profil à très haut risque est plus à risque par la dépendance à l'AP que le profil à haut risque, qui est quant à lui plus à risque par l'insatisfaction corporelle et le perfectionnisme.

Ce profilage permet d'affiner nos connaissances et nos capacités de dépistage des TCA ainsi que d'optimiser la prévention en ciblant avec plus de précision les facteurs de risque et les facteurs protecteurs les plus importants.

IV Contribution personnelle partie II – L'activité physique adaptée dans la prise en charge des TCA

Au travers de notre revue systématique, nous avons dressé l'état actuel de la littérature dans la prise en charge en APA dans les TCA, et plus précisément, dans l'AM. Ainsi, ces 30 dernières années, deux types de pratique d'AP semblent susciter un intérêt important : le yoga et l'AP en résistance.

Le yoga est le type d'AP le plus présent dans la littérature, avec neuf études où il est utilisé seul et quatre études où il est utilisé dans un programme d'AP combinées (plusieurs types d'AP). Il a été démontré que le yoga, seul et dans un programme d'AP combinées, permettait d'améliorer les symptômes principaux des TCA et la santé mentale, notamment l'estime de soi physique, la pratique dysfonctionnelle d'AP, la dépression, l'anxiété et la qualité de vie.

L'AP en résistance est le deuxième type d'AP bénéficiant du plus grand nombre d'études, avec huit études où elle est utilisée seule et quatre études où elle est utilisée dans un programme d'AP combinées. Cependant, c'est également le type de pratique dont les études sont les plus rigoureuses lorsqu'elle est utilisée seule et dont les résultats montrent qu'elle permet d'améliorer la force et l'hypertrophie musculaire, le poids et la qualité de vie. Les études avec un programme d'AP combinées sont sensiblement moins rigoureuses et montrent qu'elle permet d'améliorer la prise de poids, les symptômes principaux des TCA et la pratique dysfonctionnelle d'AP.

Au regard de ces constats, je me suis particulièrement intéressé à ces deux types de pratique d'AP dans la prise en charge des TCA. De plus, j'ai également porté mon intérêt sur une modalité de pratique particulière permettant de répondre à des contraintes mentionnées par la littérature, par les professionnels de la santé et par les familles : la visio-conférence.

Durant mon travail de thèse, j'ai pu explorer les effets de ces trois modalités d'intérêt dans deux études interventionnelles, l'étude « Hatha Santé TCA » (TCA et yoga) et l'étude « APAREXIM Pilot » (AM, yoga, AP en résistance et visio-conférence).

IV.1 L'étude « Hatha Santé TCA » et l'étude « APAREXIM Pilot »

La première étude intitulée « Hatha Santé TCA" est le fruit d'une collaboration avec le Dr Anne-Laure Moscone, enseignante en APA (EAPA) au sein de l'Unité spécialisée des Troubles des Conduites Alimentaires (UTCA) du département de psychiatrie et d'addictologie du CHU Paul-Brousse à Villejuif (France), et qui a réalisé sa recherche de thèse en STAPS dans le domaine des APA et des TCA. Anne-Laure propose des séances de Hatha yoga aux patients souffrant de TCA admis dans l'UTCA. Les bienfaits du Hatha yoga ont été rigoureusement démontrés puisqu'il s'agit du type de yoga le plus étudié dans un contexte thérapeutique, notamment chez des patients souffrant de TCA (Borden & Cook-Cottone, 2020). Le Hatha yoga propose des enchaînements de postures pour tous, aisément accessibles et à la fois faciles à complexifier, permettant d'adapter la pratique à des personnes débutantes, plus expérimentées ou souffrant d'une affection particulière. Il s'agit d'une série de postures souvent enchaînées lentement de manière dynamique puis maintenues de manière statique. Au-delà des postures, une attention particulière est accordée à la respiration et aux sensations corporelles, et des moments d'attention dirigée et de méditation sont couramment intégrés à la pratique.

Ainsi, cette étude intitulée **Hatha Santé TCA** consiste à évaluer les effets des séances de **Hatha** yoga dispensées à l'UTCA, sur la **Santé** mentale (principalement la conscience intéroceptive) des patients souffrant de **TCA**.

La deuxième étude interventionnelle menée dans le cadre de cette thèse intitulée APAREXIM Pilot, est une étude **Pilot**e contrôlée et randomisée, qui vise à évaluer l'acceptabilité et la faisabilité d'une prise en charge en **APA** dispensée par visio-conférence auprès d'adolescentes souffrant d'ano**REXI**e **M**entale. Le caractère pilote de cette étude réside dans l'utilisation de la visio-conférence, encore jamais utilisée chez des patientes souffrant d'AM à notre connaissance. D'une manière secondaire, cette étude vise à évaluer les effets du programme d'APA sur la condition physique, la santé mentale et le rythme veille/sommeil. Le programme d'APA a été dispensé par mes soins et il était composé de Hatha yoga et d'exercices de renforcement musculaire dont la contraction principale est de type excentrique. Cette étude a été menée en collaboration avec le service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent du CHU de Caen Normandie où ont été recrutées les participantes.

Le yoga tient une part importante dans ces travaux puisqu'il est présent dans les deux études. Cette pratique bénéficie d'une littérature conséquente et présente des pistes de recherche qui

n'ont pas encore été explorées suite à la pratique du yoga dans les TCA, notamment sur l'amélioration de la conscience intéroceptive, la modification positive des motivations à la pratique d'AP et l'amélioration du sommeil. Ces éléments sont présentés dans la partie suivante.

De plus, concernant l'AP en résistance de l'étude APAREXIM Pilot, nous avons cherché à sélectionner la modalité principale de contraction musculaire la plus optimale au regard des troubles musculaires dans l'AM (cf II.3.2.1). Ainsi, l'intérêt de l'AP en résistance avec une modalité de contraction excentrique est également présenté plus en aval.

Au cœur de l'étude APAREXIM Pilot, la visio-conférence, qui constitue une modalité novatrice dans la prise en charge en APA dans les TCA, est également présentée dans les parties suivantes.

IV.1.1 L'intérêt du yoga

Les effets de la pratique du yoga sur la santé ont été étudiés chez différentes populations, que ce soit dans la population générale ou auprès de publics spécifiques atteints de maladies psychiatriques ou de troubles anxiodépressifs (Balasubramaniam *et al.*, 2013; Hoy *et al.*, 2021). Il a été rapporté que le yoga, comme de nombreuses AP, améliore la santé mentale (i.e. anxiété, dépression, estime de soi, image du corps, etc.) ainsi que la santé physique (i.e. souplesse, équilibre, force et endurance musculaire) des pratiquants (Denham-Jones *et al.*, 2022; Hendriks *et al.*, 2017; INSERM, 2008; Sivaramakrishnan *et al.*, 2019). De plus, le yoga est également une pratique favorisant l'unification entre « le corps et l'esprit », autrement dit, le somatique et le psychologique. Ainsi, le yoga peut être qualifié comme une pratique corporelle de pleine conscience introspective. Cette pratique ne se limite pas à de simples postures enchaînées dans un ordre précis, mais également à des techniques de respiration combinées aux postures, des temps de méditation et de relaxation qui sont orientés sur les sensations corporelles internes ainsi que sur les différents états émotionnels vécus pendant la séance (Haas, 2016). Il y a également toute une philosophie de vie qui met le pratiquant dans une réflexion intérieure sur le soi et l'autre (Diers, 2016; Haas, 2016). Ainsi, au fur et à mesure de la pratique, non seulement les pratiquants vont améliorer leur santé physique et mentale par une pratique régulière d'AP, mais ils vont également développer leur conscience intéroceptive, c'est-à-dire leur capacité à identifier et distinguer les états internes du corps, et en particulier

les signaux physiologiques (ex : sensation de faim, battements du cœur, etc.). C'est notamment cette valeur ajoutée qui démarque le yoga d'autres pratiques physiques et qui semble contribuer à des améliorations neuropsychologiques spécifiques (diminution du stress aigu et chronique, de l'anxiété, de la dépression, amélioration de l'attention, de la mémoire, de la conscience de soi, du bien-être, de l'estime de soi, de la compassion, etc.) rapportées par de nombreux auteurs (Field, 2016; Govindaraj *et al.*, 2016; Goyal *et al.*, 2014; Sampaio *et al.*, 2017).

Concernant les effets du yoga dans la prise en charge des TCA, les effets positifs et les limites de cette pratique ont été présentés en amont (cf II.4.2.3), mais certains effets restent à confirmer. C'est notamment le cas pour la diminution des troubles anxiodépressifs, avec des études qui montrent des résultats contradictoires et pour certaines études, une absence d'effet. Au regard de ce constat, il semble que d'autres recherches sur le sujet soient nécessaires, d'une part pour apporter des données confirmatoires, et d'autre part pour étudier des paramètres qui n'ont pas encore été explorés. À ce titre, notre intérêt s'est porté sur trois paramètres qui pourraient constituer des pistes thérapeutiques importantes que la pratique du yoga dans la prise en charge des TCA pourrait permettre d'améliorer la conscience intéroceptive, les motivations à la pratique d'AP et le sommeil.

IV.1.1.1 Amélioration de la conscience intéroceptive de patients atteints de TCA par le yoga

Chez les patients atteints d'un TCA, une altération de la conscience intéroceptive avec parfois un déficit important des sensations internes (i.e. inconscience du transit, des tensions musculaires, de la douleur jusqu'à un certain point, etc.) est couramment observée (Martin et al., 2019). Comme précisé précédemment, la conscience intéroceptive correspond à la capacité d'un sujet à détecter des changements subtils dans le fonctionnement corporel, notamment les muscles, la peau, les articulations et les viscères (Dunn et al., 2010). Elle comprend une gamme de sensations physiologiques, et notamment : chaleur, fraîcheur, douleur, chatouillement, démangeaison, faim, soif, respiration, excitation sexuelle, activité musculaire, battements de cœur, activité vasomotrice, distension de la vessie, distension de l'estomac, du rectum ou de l'œsophage (Brunet, 2019; Dunn et al., 2010). Ainsi, les patients souffrant de TCA présentant un déficit intéroceptif peuvent par exemple, avoir de grandes difficultés à détecter des signaux de faim, à ressentir une perte de poids, à ne pas pouvoir

s'appuyer sur leurs sensations internes pour gérer des situations de stress, etc. Certaines pratiques, comme la méditation ou le yoga, permettent d'améliorer la conscience intéroceptive du pratiquant par des adaptations neurobiologiques, notamment au niveau de l'insula qui constitue le lobe cérébral le plus impliqué dans tous les processus de conscience (émotions, intéroception, conscience sociale, etc.) (Demartini *et al.*, 2021; Farb *et al.*, 2015). À notre connaissance, seule l'étude de Demartini *et al.* (2021) s'est intéressée à l'amélioration de la précision intéroceptive (*interoceptive accuracy*, capacité à ressentir son rythme cardiaque) par l'APA chez des patientes atteintes d'AM. Ils ont comparé les effets d'une seule séance de yoga chez des patientes souffrant d'AM comparées à des sujets sains. Leurs résultats révèlent un plus faible niveau de précision intéroceptive chez les patientes AM, et ne montrent aucune amélioration significative pour le groupe de patientes AM. Cette étude présente plusieurs limites, puisqu'elle ne présente pas de groupe contrôle appariés aux patients. D'autre part, le protocole ne comprend qu'une seule séance de yoga, ce qui semble être insuffisant puisque l'amélioration de la conscience intéroceptive implique une adaptation neurobiologique de l'insula sur plusieurs séances (Hernández *et al.*, 2016; Paulus & Stein, 2006). C'est en effet ce que montrent les travaux sur le yoga et les pratiques de pleine conscience basées sur des protocoles de 8 à 12 séances minimum pour pouvoir montrer une augmentation de l'activité de l'insula (Gothe *et al.*, 2019; Novaes *et al.*, 2020; K. S. Young *et al.*, 2018). Malgré ces limites, l'étude de Demartini *et al.* (2021) met en avant que la pratique régulière du yoga peut constituer un moyen thérapeutique permettant d'améliorer l'intéroception dans les TCA, à condition de mettre en place un nombre suffisant de séances.

IV.1.1.2 Modification des motivations à la pratique d'AP de patients atteints de TCA par le yoga

Les types de motivations qui guident le comportement des patients souffrant de TCA vis-à-vis de l'AP constituent une variable d'intérêt dans le cadre de leur prise en charge, mais aussi après leur retour à domicile. En effet, de nombreux travaux en psychologie montrent qu'un changement durable du comportement est conditionné par un changement profond du type de motivations qui lui sont associées (Savard, 2020). C'est notamment le cas de la théorie de l'auto-détermination qui a donné lieu à de nombreux travaux dans le cadre de l'AP, montrant un effet bénéfique de la pratique d'AP sur les motivations associées (Barrows & Fleury, 2022;

Savard, 2020). Les études s'étant intéressées aux motivations qui poussent les patientes souffrant de TCA à pratiquer de l'AP de manière excessive montrent que les motivations de ces patientes sont orientées principalement voire exclusivement vers la dépense énergétique, le contrôle du poids et le contrôle de la forme corporelle, et non vers un but de santé (Coniglio *et al.*, 2022; Ouellet & Monthuy-Blanc, 2022). Ainsi, la pratique d'une AP comme le yoga dans une optique de bien-être, de relaxation et de santé, pourrait constituer un levier pour modifier les motivations liées à la pratique d'AP de patients atteints de TCA, et les orienter davantage vers des buts de santé et de bien-être. Ce changement pourrait modifier durablement leur comportement vis-à-vis de leur pratique d'AP pendant et après leur prise en charge. Consécutivement, cela pourrait diminuer l'hyperactivité physique des patients, améliorer leur prise de poids, provoquer une prise de conscience des bienfaits du yoga sur leur état psychologique et *in fine* améliorer leur état de santé général.

IV.1.1.3 Amélioration du sommeil des patients atteints de TCA par le yoga

Le sommeil constitue une variable d'intérêt majeur dans la prise en charge des TCA. En effet, le sommeil est au centre des paramètres favorisant le développement et le maintien des maladies psychiatriques (Baglioni *et al.*, 2016; Sutton, 2014). Le sommeil peut être amélioré de différentes façons, des médicaments peuvent être prescrits mais leurs effets secondaires les placent souvent en dernier recours. Ainsi, la médecine se tourne plus volontiers vers des thérapies non-médicamenteuses comme les thérapies cognitives, des pratiques douces comme la relaxation, la sophrologie et l'APA. En effet, des effets bénéfiques de l'APA ont été observés sur le sommeil dans la population générale (Amiri *et al.*, 2021) ainsi que chez les patients souffrant de maladie psychiatrique (Brupbacher *et al.*, 2021; Lederman *et al.*, 2019). À notre connaissance, seule l'étude de Martinez-Gonzalez *et al.* (2020) a évalué les effets d'une pratique corporelle de bien-être (Pilates) sur le sommeil dans les TCA. Leurs résultats montrent une amélioration significative générale du sommeil chez les pratiquants, avec une augmentation du temps total de sommeil, de l'efficacité du sommeil et une réduction des réveils nocturnes. Cependant leur étude ne comporte pas de groupe contrôle, ce qui limite l'interprétation de ces données. Ces résultats encourageants montrent que des études supplémentaires sont nécessaires et que les pratiques corporelles de bien-être pourraient améliorer le sommeil des personnes souffrant de TCA. On sait notamment que le yoga a déjà

montré des effets positifs sur le sommeil chez d'autres populations, il pourrait ainsi constituer une bonne piste dans l'amélioration du sommeil de patients atteints de TCA (Borden & Cook-Cottone, 2020; Panjwani *et al.*, 2021; W.-L. Wang *et al.*, 2020).

IV.1.2 L'intérêt de l'AP en résistance avec une modalité de contraction en excentrique

L'AP en résistance a montré des effets bénéfiques sur la santé mentale et physique dans la prise en charge de l'AM et des TCA au cours des vingt dernières années (Toutain *et al.*, 2022). Le caractère exploratoire de l'APA dans les TCA explique le fait que de nombreux aspects techniques des programmes n'aient pas encore été étudiés. Ainsi, nous nous sommes intéressés à la modalité de contraction musculaire utilisée dans l'AP en résistance. Plutôt qu'une modalité principale de type concentrique, nous avons envisagé une modalité principale de type excentrique. Aussi appelé exercice en négatif, la modalité excentrique est la contraction du muscle pour résister à son allongement, alors que la modalité concentrique est la contraction du muscle pour se raccourcir (Franchi *et al.*, 2017). Cette subtile différence présente de nombreux avantage dans le cadre de l'AM.

Le principal avantage réside dans son faible coût énergétique. En effet, les auteurs s'accordent maintenant sur le fait qu'un exercice excentrique à charge modérée présente des besoins énergétiques généralement quatre fois moins importants que ceux d'un exercice concentrique de la même charge (Hoppeler, 2016). Ainsi, les contractions excentriques sont préconisées comme particulièrement adaptées chez les personnes âgées et les populations cliniques (Hoppeler, 2014; Mitchell *et al.*, 2017). Cet aspect est particulièrement intéressant pour limiter la dépense énergétique auprès de patients souffrant d'AM, dont l'objectif thérapeutique principal est une reprise de poids.

Deuxième avantage, malgré ce faible coût énergétique, l'exercice en excentrique a démontré une réponse supérieure ou équivalente dans l'amélioration de la force musculaire et de la prise de masse musculaire par rapport à la modalité concentrique (Douglas *et al.*, 2017; Franchi *et al.*, 2017; Julian *et al.*, 2018).

Un troisième avantage réside dans la répartition de la prise de masse musculaire. Lors d'un travail en concentrique, l'hypertrophie musculaire est principalement au milieu du muscle, alors que lors d'un travail en excentrique, elle concerne le muscle dans toute sa longueur (Franchi *et al.*, 2017). Ce point peut paraître anodin, mais dans le cadre de l'AM cela constitue

un élément important dans l'appréciation de la silhouette corporelle. En effet, une des craintes que les patientes mentionnent est de prendre du muscle et avoir des « gros muscles ». Une hypertrophie, si minime soit-elle, est visuellement moins remarquée si elle est répartie de manière homogène sur la surface du muscle plutôt qu'au centre de celui-ci, ce qui est possible avec des exercices en excentrique.

Un quatrième avantage réside dans la commande motrice qui est également moins « coûteuse ». En effet, en raison d'un recrutement spatial et temporel plus faible par rapport aux contractions concentriques, on observe une fatigue de la commande centrale (fatigue nerveuse) moins importante lors d'exercice en excentrique, ce qui est plus adapté pour les patientes souffrant d'AM qui présentent une fatigue accrue à l'effort (Duchateau & Enoka, 2016; Franchi *et al.*, 2017).

Le cinquième avantage est associé à la prévention des blessures musculo-tendineuses suite à un entrainement en excentrique. En effet, de nombreux travaux ont montré que l'entrainement en excentrique permet de réduire significativement les risques de blessures (traumatisme musculaire important, rupture ligamenteuse, etc.) et de lutter contre les tendinopathies. C'est pourquoi les exercices en excentrique ont une part importante dans les protocoles de rééducation et de réadaptation en médecine (Brughelli & Cronin, 2007; Franchi *et al.*, 2017; Timmins *et al.*, 2016).

Au regard de tous ces avantages, l'utilisation d'une modalité principale de contraction musculaire en excentrique semble particulièrement adaptée pour des personnes souffrant de TCA, et en particulier d'AM lorsqu'on considère l'importance de limiter les dépenses énergétiques dans la prise en charge de ce trouble. Cependant, à notre connaissance, ce type de contraction musculaire n'a jamais été étudié dans les TCA.

IV.1.3 L'intérêt de la visio-conférence

Dans la littérature, les programmes d'APA dispensés aux patients souffrant de TCA sont exclusivement supervisés en présentiel, et en général au sein de la structure médicale chargée du suivi des patients. Or, les équipes soignantes, les familles et les patientes déplorent souvent un manque de proximité de l'offre de soin et sont souvent contraintes à faire de nombreux déplacements. Une supervision à distance via un système de visioconférence permettrait de favoriser une continuité thérapeutique au domicile des patients, et de réduire les inégalités sociales de santé en offrant les avantages d'une pratique physique supervisée, sans les contraintes d'une pratique en présentiel (i.e. réduction du temps et des coûts de transports, diminution de la fatigue et du stress, offre non dépendante du lieu d'habitation).

Des programmes d'APA supervisés à distance ont déjà été dispensés chez différents types de patients (i.e. en post-infarctus, atteints de schizophrénie ou de la maladie de Parkinson), ainsi que chez des personnes âgées (Bigot *et al.*, 2019; Chumbler *et al.*, 2012; Kuldavletova *et al.*, 2021; Tréhout *et al.*, 2021). Les résultats ont permis de démontrer la pertinence et la faisabilité d'un programme d'APA supervisé à distance chez les différents patients, et ont révélé une efficacité au moins équivalente (test de non-infériorité) à une pratique en présentiel sur les variables de santé évaluées, ainsi qu'une réduction du coût et de la durée de la prise en charge (Kuldavletova *et al.*, 2021). Toutefois, à notre connaissance, aucune étude de ce type n'a été réalisée chez des patients atteints de TCA.

IV.2 Étude 3 – Hatha Santé TCA

IV.2.1 Objectifs

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les effets d'interventions de yoga proposées aux patients du service TCA de l'hôpital Paul-Brousse dans le cadre de leur prise en charge thérapeutique, sur la conscience intéroceptive. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer les effets de la pratique du yoga sur (i) les motivations à la pratique d'AP, (ii) la qualité du sommeil, (iii) les symptômes des TCA et (iv) la sphère anxiodépressive.

IV.2.2 Hypothèses

Hypothèse principale : Nous nous attendions à ce que les patients pratiquant du yoga dans leur prise en charge, par rapport à ceux n'en pratiquant pas, présentent une amélioration supérieure de la conscience intéroceptive.

Hypothèses secondaires : Nous pensions observer une amélioration supérieure du statut pondéral, une diminution supérieure des symptômes principaux des TCA, une diminution plus importante des motivations liées à un objectif de perte de poids, une augmentation plus élevée des motivations à la pratique d'AP orientées vers des buts de santé et de bien-être, ainsi qu'une amélioration supérieure de la qualité du sommeil et des troubles anxiodépressifs des patients pratiquant du yoga, comparés à ceux n'en pratiquant pas.

IV.2.3 Matériels et méthodes

IV.2.3.1 Participants

Les patients de l'UTCA souffrant d'un TCA ont été recrutés pour cette étude par l'enseignante en APA et/ou l'équipe médicale lors de leur admission.

Le nombre de sujets à inclure a été calculé à partir du logiciel G*Power : pour un test ANOVA à deux facteurs sur deux mesures répétées d'une taille d'effet attendue de f = 0,50 (α = 0.05 ; puissance = 95%) entre les 2 groupes en pré et post-programme (T1 et T2). Ce calcul a permis de mettre en évidence la nécessité d'inclure 21 participants par groupe, soit 42 participants au total.

IV.2.3.1.1 Critères d'inclusion :

Pour être éligibles, les patients devaient répondre aux critères d'inclusion suivants :

- Patient âgé de plus de 18 ans, présentant un diagnostic formel de TCA par un médecin

- Patient affilié à un régime de sécurité sociale.
- Patient suivi en hospitalisation complète ou en hospitalisation de jour.
- Patient ayant fait part de son consentement éclairé.

IV.2.3.1.2 Critères de non inclusion :

Les patients présentant un des critères de non-inclusion suivants ne pouvaient être éligibles pour participer à la recherche :

- Patient présentant une contre-indication à participer à l'étude par l'équipe médicale.
- Femme enceinte ou allaitante.
- Patient inclus dans un autre protocole de recherche pendant la présente étude.

IV.2.3.1.3 Autorisation, consentement et information

Cette étude a fait l'objet d'une autorisation du Comité d'Éthique pour la Recherche en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (CERSTAPS) sous le numéro IRB00012476-2022-24-06-195. Etant effectuée dans le cadre du soin courant et totalement anonyme, cette étude ne nécessitait pas d'autre autorisation particulière.

La note d'information pour cette étude était disponible en ligne (annexe 19) ainsi que le formulaire de consentement à la suite de celle-ci (annexe 19).

IV.2.3.2 Description du protocole

Cette étude est monocentrique, contrôlée et non-randomisée a commencé le 1er Juillet 2022 et se terminera le 1er Juillet 2027. La phase 1 permettant de recueillir les données pour cette thèse est actuellement terminée.

Les participants de l'étude ont effectué une visite d'inclusion (T1) et complété des questionnaires sur la plateforme en ligne. Les patients qui pratiquaient du yoga dans le cadre de leur prise en charge ont été inclus dans le groupe expérimental, intitulé TCA-HY (TCA Hatha Yoga). Les patients ne pratiquant pas de yoga dans leur prise en charge ont été inclus dans le groupe contrôle, intitulé TCA-C (TCA Contrôle). Huit semaines après (T2), les participants devaient remplir à nouveau les questionnaires en ligne (figure 36).

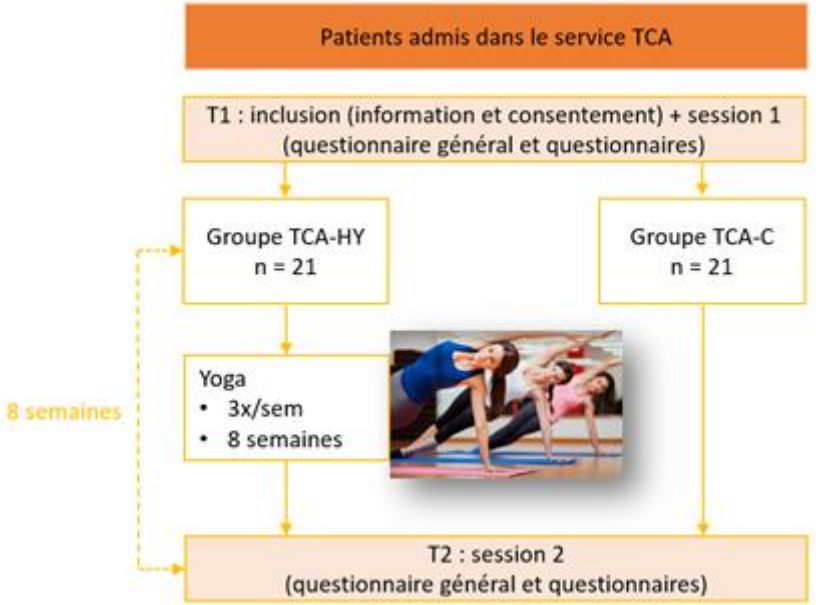


Figure 34: Design expérimental de l'étude Hatha Santé TCA

IV.2.3.2.1 Interventions en yoga à l'hôpital Paul-Brousse

Trois séances hebdomadaires d'Hatha yoga d'une heure en groupe de 4 à 12 personnes étaient proposées aux patients de l'UTCA. Pendant les séances de yoga, l'EAPA adaptait sa pratique aux patients et proposait des séances d'intensité légère à modérée, avec des postures en étant assis et debout. Elle intégrait des temps de méditation et de relaxation, ainsi que des pauses (hydratation et repos) selon l'état de fatigue et les besoins des patients.

IV.2.4 Recueil et analyse des données

IV.2.4.1 Données anthropométriques et cursus

Le sexe à la naissance (homme ou femme), la taille (en centimètres), le poids (en kg) et l'âge (en années) ont été collectés.

L'âge de la maladie, le type de TCA et la pratique volontaire du yoga dans la prise en charge ont également été collectées.

IV.2.4.2 Questionnaires

La conscience intéroceptive a été évaluée par le questionnaire MAIA (annexe 4) et constitue le critère principal de cette étude.

Les motivations à la pratique d'AP ont été évaluées avec l'EMI-2 (annexe 4) et la qualité du sommeil a été évaluée à l'aide du PSQI (annexe 7).
Les symptômes principaux des TCA ont été évalués avec le questionnaire EAT-26 (annexe 4), l'anxiété et la dépression par l'échelle HADS (annexe 4) ainsi que l'amélioration du statut pondéral avec l'IMC.
Toutes les données ont été récoltées sur la plateforme Limesurvey (hébergé et sécurisé par l'université) pour faciliter la collecte et le traitement des données. L'EAPA ou un membre de l'équipe médicale était présent lors de la passation de T1 ou T2.

IV.2.5 Analyse statistique

IV.2.5.1.1 Analyse préliminaire exploratoire

Pour ce manuscrit de thèse, une analyse exploratoire a été effectuée, car l'étude n'est pas terminée. L'échantillon de données a été analysé à l'aide de T-test pour comparer les résultats entre T1 et T2 du groupe TCA-HY. Pour le moment, aucun patient n'a été inclus dans le groupe TCA-C.

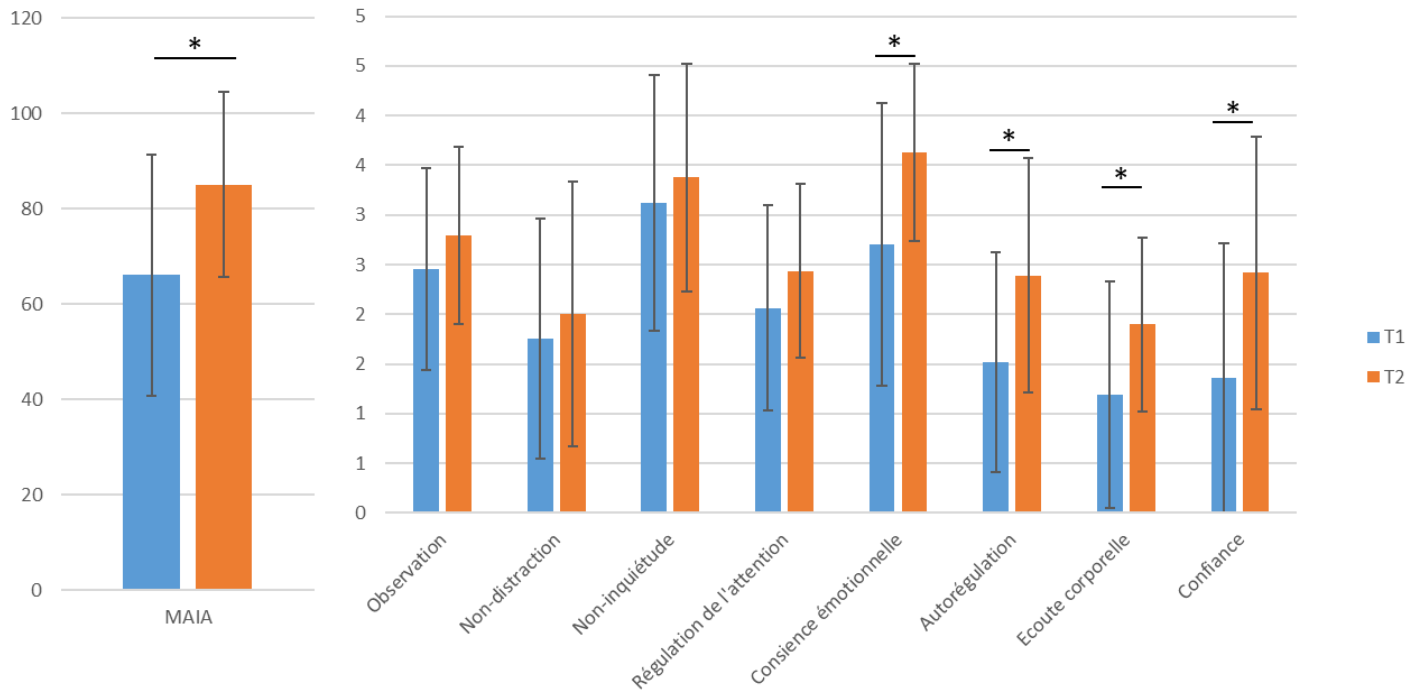
IV.2.6 Résultats

IV.2.6.1 Participation, données anthropométriques, type et risque de TCA

À ce jour, 16 participantes ont été inclues dans le groupe TCA-HY. A T1, la moyenne d'âge était de 25,06 ans (±10,55) et l'IMC moyen était de 19,22 kg/m² (±1,48). Toutes étaient des femmes, quatorze souffraient d'AM et deux de BN.

IV.2.6.2 Conscience intéroceptive

Concernant la conscience intéroceptive, une augmentation significative ($p < 0,05$) entre T1 et T2 a été mise en évidence pour le score global, passant de 66,06 (±25,32) à 85,00 (±19,38). De même, une augmentation significative ($p < 0.05$) a été observée dans les sous-dimensions de conscience émotionnelle, passant de 2,70/5 (±1,42) à 3,62/5 (±0,89), d'autorégulation, passant de 1,52/5 (±1,11) à 2,39/5 (±1,18), d'écoute corporelle, passant de 1,19 (±1,14) à 1,90 (±0,88), et de confiance, passant de 1,35/5 (±1,36) à 2,41/5 (±1,37) (figure 37).

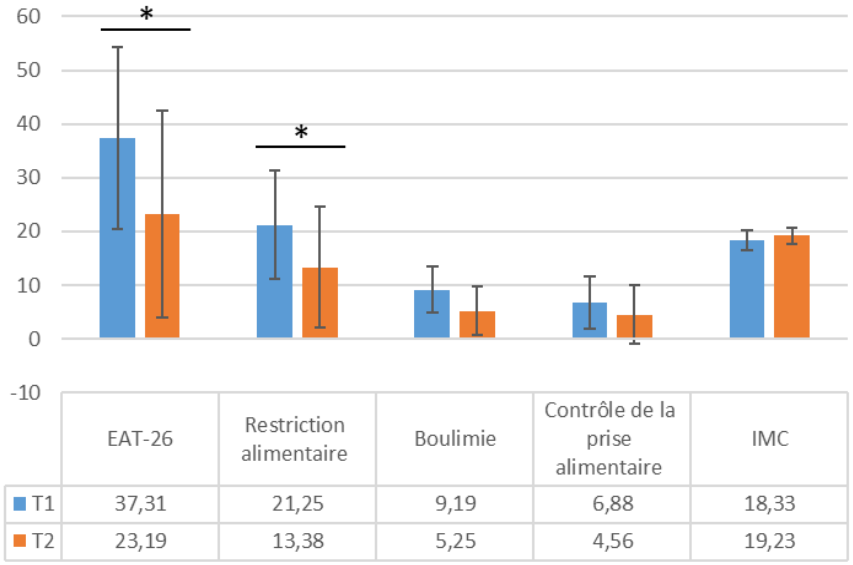


* : valeur de *p* significative

Figure 35: Conscience intéroceptive pré- et post-intervention en yoga

IV.2.6.3 Symptômes principaux des TCA et statut pondéral

Les scores au EAT-26 évaluant les symptômes principaux des TCA (figure 40) ont significativement diminué entre T1 et T2 ($p < 0.05$) au score global et dans la sous-dimension restriction alimentaire. Le statut pondéral (IMC) tend à augmenter ($p = 0,07$) entre T1 et T2 (figure 38).



* : valeur de *p*

Figure 36: Symptômes principaux des TCA et statut pondéral pré- et post-intervention en yoga

IV.2.6.4 Motivations à la pratique d'AP

En dehors du score dans la sous-dimension « *motivations apparence-poids du corps* » qui tend à diminuer (p = 0,057), aucune différence significative n'a été observée entre T1 et T2 pour les autres sous-dimensions de la motivation à la pratique d'AP (figure 39).

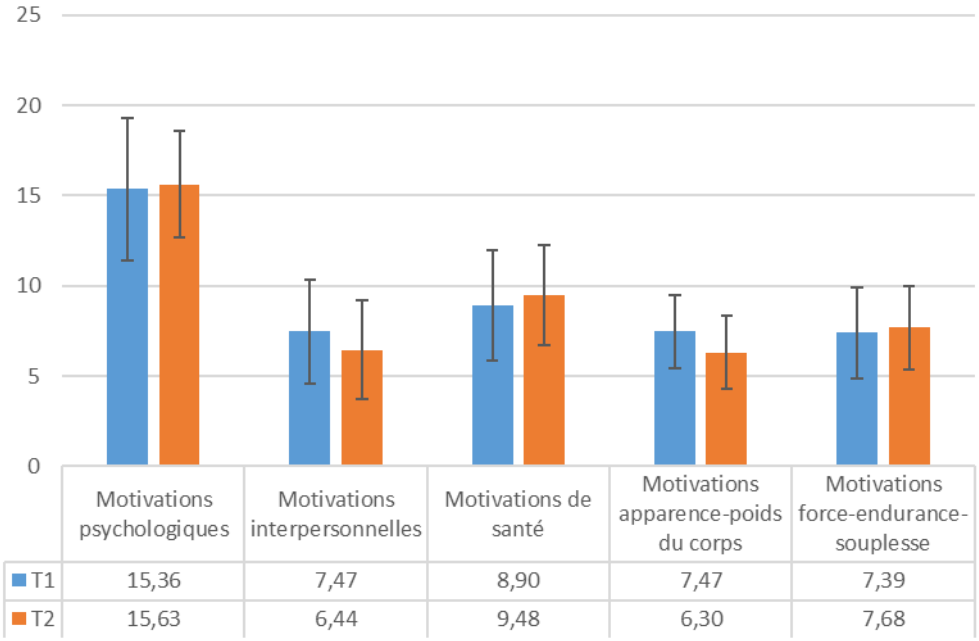


Figure 37: Motivations à la pratique d'AP pré- et post-intervention en yoga

IV.2.6.5 Qualité du sommeil, anxiété et dépression

Aucune différence significative n'a été observée entre T1 et T2 pour la qualité du sommeil, l'anxiété et la dépression (figure 40). Toutefois, on constate que l'anxiété tend à diminuer (p = 0,066).

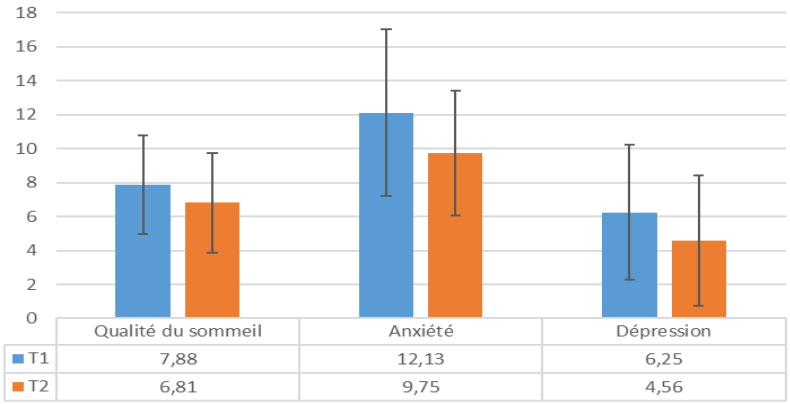


Figure 38: Qualité du sommeil, anxiété et dépression pré- et post-intervention en yoga

IV.2.7 Discussion

Tout d'abord, nos résultats montrent qu'aucun effet délétère de la pratique du yoga sur la santé des patientes n'a été observé et que des améliorations significatives des paramètres évalués ont pu être révélées. Cependant, il faudra attendre la confirmation statistique par comparaison à un groupe contrôle afin d'établir avec certitude le rôle du yoga dans ces améliorations.

IV.2.7.1.1 Conscience intéroceptive

La conscience intéroceptive s'est améliorée de façon significative en post-programme de yoga, chez les patientes. Ce résultat est très encourageant et semble montrer un effet important d'une pratique de yoga sur ce paramètre de santé. À notre connaissance, c'est la première fois que ce résultat est observé.

Lorsque la conscience intéroceptive est explorée en détail au travers des différentes sous-dimensions du questionnaire MAIA, on peut constater que les résultats avant le programme de yoga présentent une tendance à être légèrement en dessous des scores observés classiquement dans la littérature auprès de patients souffrant de TCA (Brown *et al.*, 2017). Ce point peut-être dû au fait que notre échantillon est composé à 87,5% d'AM, qui constitue le TCA présentant les troubles intéroceptifs les plus récurrents et les plus sévères (Fischer *et al.*, 2016; Kerr *et al.*, 2016). Après le programme de yoga, les sous-dimensions, de conscience émotionnelle, d'autorégulation, d'écoute corporelle et de confiance se sont améliorées de manière significative, avec des moyennes plus élevées et des écarts-types plus faibles. Ainsi, après le programme de yoga, les moyennes observées dans ces sous-dimensions (3,62±0,89, 2,39±1,18, 1,90±0,88 et 2,41±1,36) dépassent les moyennes observées dans la littérature chez des patients adultes souffrant de TCA (2,96 ±1,23, 2,08±1,37, 1,67±1,36 et 1,50±1,43) (Brown & al., 2017).

À notre connaissance, trois études rigoureuses ont évalué les effets de l'AP sur la conscience intéroceptive à l'aide du questionnaire MAIA (Wallman-Jones *et al.*, 2021), dont une seule a montré une amélioration significative (Mehling *et al.*, 2018). Cette étude était la seule à intégrer du yoga dans son programme d'intervention (AP aérobie, AP en résistance, méditation et yoga). Actuellement, aucune étude n'a étudié l'effet du yoga en particulier sur la conscience intéroceptive. Des études supplémentaires sont nécessaires, notamment auprès de

population spécifique mais aussi auprès de la population générale pour explorer plus en détail les effets du yoga sur la conscience intéroceptive.

IV.2.7.1.2 Symptômes principaux des TCA et statut pondéral

Les résultats de cette étude révèlent une diminution significative du score au EAT-26 en post-programme de yoga, ce qui témoigne d'une amélioration globale des symptômes principaux des TCA. Plus précisément, la restriction alimentaire est la plus concernée par cette amélioration puisque cette sous-dimension est la seule à présenter une diminution significative en post-programme de yoga. Cette spécificité est sûrement due au fait que la majorité des patientes souffrent d'AM, dont la restriction alimentaire fait partie des symptômes les plus fréquents. Ces résultats sont très encourageants et viennent confirmer le potentiel du yoga dans la régulation des symptômes des TCA, et notamment des symptômes d'AM. Il convient de rappeler que seulement deux études ont rapporté ce bénéfice après la pratique du yoga (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2016).

L'IMC tend à s'améliorer après le programme de yoga ($p = 0,07$). Même si cette tendance est encourageante, cette absence d'effet significatif est sûrement due à une durée du programme trop courte. En effet, notre échantillon étant composé essentiellement de patientes souffrant d'AM, la prise de poids constitue un réel défi dans la prise en charge et reste un processus très lent auprès de ces patientes. Néanmoins, au regard de la littérature, aucune étude n'a encore montré une augmentation significative de l'IMC suite à une intervention en yoga (Toutain *et al.*, 2022). Ce point pourrait être dû à une intensité de pratique trop faible pour induire une prise de masse musculaire suffisante à une prise de poids significative chez ces patients, contrairement aux AP combinées qui ont montré une amélioration significative de l'IMC dans deux études différentes avec un protocole de quatre et huit semaines (Dittmer *et al.*, 2018; Kern *et al.*, 2020). Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer d'effet du yoga sur l'IMC.

IV.2.7.1.3 Motivations de pratique d'AP

Nos résultats montrent que les motivations liées à l'apparence et au poids du corps tendent à diminuer chez les patientes après l'intervention en yoga (p = 0,057). Cette tendance concorde avec notre hypothèse et des données supplémentaires pourraient démontrer un effet significatif à l'avenir. Néanmoins, ces résultats ne semblent pas montrer une augmentation des motivations à la pratique d'AP orientées vers des buts de santé et de bien-être comme nous l'avions supposé. À notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'effet de l'APA sur cet aspect. Si la pratique du yoga permet de diminuer spécifiquement ces motivations, il pourrait s'agir d'un outil thérapeutique d'une grande importance et pourrait permettre de réduire considérablement l'AP dysfonctionnelle pour une AP saine et mesurée. Pour augmenter l'efficacité de l'intervention, il serait pertinent d'ajouter un programme d'éducation thérapeutique autour des motivations de pratique d'AP et de l'AP dysfonctionnelle. D'autres études semblent nécessaires auprès d'une grande cohorte de patients atteints de TCA, afin de mettre en lumière le profil motivationnel des patients, avec une distinction selon le type de TCA et les patients avec ou sans AP dysfonctionnelle. Ainsi, il serait possible d'avoir un référentiel sur lequel s'appuyer suite à une intervention visant à modifier ces motivations et connaître leur lien avec une pratique d'AP dysfonctionnelle selon le type de TCA.

IV.2.7.1.4 Qualité du sommeil

Aucun effet significatif n'est observé pour la qualité du sommeil. Néanmoins, on peut observer que les scores moyens du PSQI sont au-dessus du seuil de 6, indiquant des troubles du sommeil. Ce résultat est révélateur des altérations récurrentes du sommeil dans les TCA. Si on regarde les résultats en détail, on constate que seulement trois patientes présentent un score à inférieur à 6 en T1, ce qui indique que 81,25% de l'échantillon présente des troubles du sommeil. Après T2, sept patientes présentent un score inférieur ou égal à 6, ce qui indique qu'il n'y a plus que 56,25% de l'échantillon qui présente un trouble du sommeil. Même si pourcentage reste très élevé le bilan est positif. Néanmoins, il faudra attendre les données du groupe contrôle afin de déterminer si le yoga a un impact significatif sur le sommeil des patients.

Il pourrait être pertinent d'effectuer une étude similaire avec une analyse du sommeil plus rigoureuse. En effet, différentes méthodes peuvent permettre d'évaluer plus précisément le

sommeil, comme par exemple l'actimétrie, utilisée notamment par Martinez-Sanchez *et al.* (2020) dans leur étude sur l'amélioration du sommeil par la pratique du Pilates chez des patientes souffrant d'AM. Au regard de la tendance observée avec le PSQI, on pourrait supposer une amélioration du sommeil semblable à celle observée par Martinez-Sanchez *et al.* (2020).

IV.2.7.1.5 Anxiété et dépression

Nos résultats montrent que le niveau d'anxiété tend à s'améliorer avec un score moins élevé après l'intervention de yoga. Ce résultat coïncide avec la littérature ayant montré un effet positif du yoga sur la sphère anxiodépressive (Toutain *et al.*, 2022). Le niveau d'anxiété des sujets était de 12,125 en moyenne à T1, ce qui est au-delà du seuil de 12, indiquant des troubles anxieux certains. À T2, ce score diminuait à 9,75, au-dessus du seuil de 9 qui indique une anxiété très probable, mais en dessous du seuil pathologique de 12. Concernant la dépression, la moyenne était de 6,75 à T1 et de 4,56 à T2, ce qui est en dessous du seuil de 7 indiquant une dépression possible. Cette moyenne déjà faible pourrait expliquer l'absence d'effet au score de dépression puisque les participantes ne présentaient pas, à la base, un niveau de dépression problématique. Cette interprétation semble confirmer par le résultat sur l'anxiété qui tend à diminuer ($p = 0,066$), avec, à la base, uen moyenne au-dessus du seuil indiquant des troubles anxieux. Ces résultats renvoient au même problème que nous avons observé dans la littérature avec un effet non-systématique d'une intervention en yoga sur ces variables. Cela pourrait être dû à une durée d'intervention trop courte. En effet, certains auteurs considèrent qu'une durée de 12 semaines pourrait être nécessaire pour améliorer la santé mentale (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2016). Ainsi, une étude similaire avec un programme de 12 semaines au lieu de 8 serait sans doute plus adaptée pour observer des modifications au niveau de la santé mentale.

IV.2.8 Conclusion

Ces analyses exploratoires ont permis de montrer des améliorations significatives de la conscience intéroceptive et des symptômes principaux de l'AM, et une tendance à l'amélioration des motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps. Néanmoins, il est raisonnable de considérer que ces améliorations sont en grande partie dues à la prise en charge médicale pluridisciplinaire de l'hôpital Paul-Brousse et nécessitent la comparaison au futur groupe contrôle pour quantifier l'importance du yoga. Nos résultats constituent malgré tout un départ encourageant et positif puisque l'hypothèse principale semble être validée (amélioration de la conscience intéroceptive). Ce travail préliminaire nous a permis d'identifier d'ores et déjà des limites et des indications pour d'autres études à venir, ce qui constitue une avancée concrète.

IV.3 Étude 4 – APAREXIM Pilot

IV.3.1 Objectifs

L'objectif principal de l'étude APAREXIM Pilot était d'évaluer l'acceptabilité et la faisabilité d'un programme d'APA de 8 semaines supervisé en visio-conférence chez des patientes atteintes d'AM, ainsi que les effets à court et moyen termes de ce programme sur les symptômes principaux de l'AM, en comparant un groupe suivant un programme d'APA en plus de la prise en charge classique, à un groupe contrôle ne suivant que la prise en charge classique.
Les objectifs secondaires étaient d'évaluer les effets de ce programme à court et moyen termes chez les patientes AM, sur trois dimensions fortement affectées par la maladie : la santé mentale, la condition physique et le cycle veille-sommeil.

IV.3.2 Hypothèse principale

Nous nous attendions à ce que le programme d'APA soit bien accepté par les patientes du groupe APA, et qu'elles montrent une diminution des symptômes principaux de l'AM significativement plus importante que les patientes du groupe témoin à l'issue du programme d'APA.

IV.3.3 Hypothèses secondaires

Concernant la santé mentale, nous pensions observer une diminution significativement plus importante des troubles anxiodépressifs, de l'insatisfaction corporelle et de la dépendance à l'AP, ainsi qu'une augmentation significativement plus importante de l'estime de soi, de l'estime corporelle, et de la conscience intéroceptive du groupe APA par rapport au groupe contrôle en post-programme. De même, au niveau de la condition physique, nous supposions observer une amélioration significativement plus importante de la composition corporelle, du statut pondéral, de la force musculaire et de l'endurance musculaire pour le groupe APA, comparé au groupe témoin. Enfin, pour le cycle veille-sommeil, nous pensions obtenir une amélioration significativement plus importante de la qualité et des paramètres du sommeil, ainsi qu'une réduction significativement plus importante de l'activité diurne (reflet d'une réduction de l'hyperactivité physique présente dans l'AM) pour le groupe APA comparé au groupe témoin.

IV.3.4 Matériel et méthode

IV.3.4.1 Participants

Les participantes ont été recrutées au CHU de Caen Normandie. Il s'agit de patientes adolescentes souffrant d'AM et suivies en hospitalisation de jour au sein du service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent.

Le nombre de sujets à inclure a été calculé à partir du logiciel *G*Power* : pour un test ANOVA à deux facteurs sur trois mesures répétées d'une taille d'effet attendue de $f = 0,62$ ($\alpha = 0.05$; puissance = 95%) entre les 2 groupes en pré, post- et 8 semaines post-programme (T1, T2 et T3). Ce calcul met en évidence la nécessité d'inclure 13 participantes par groupe. Nous avons également envisagé +15% de perte possible, soit 15 participantes par groupe.

IV.3.4.1.1 Critères d'inclusion :

Pour être éligibles, les patientes devaient répondre à l'ensemble des critères d'inclusion suivants :

- Patiente de sexe féminin âgée entre 13 et 18 ans, présentant une symptomatologie d'anorexie mentale typique diagnostiquée par un médecin spécialiste.
- Patiente suivie en ambulatoire.
- Recueil de la signature du consentement éclairé.
- Patiente affiliée à un régime de sécurité sociale.
- L'accord des représentants légaux

IV.3.4.1.2 Critères de non inclusion :

Les patientes présentant un seul des critères de non-inclusion suivants ne pouvaient être éligibles pour participer à la recherche :

- Patiente présentant des contre-indications à la pratique d'activité physique, ou présentant un état de santé jugé critique par le médecin.
- Personne privée de liberté par décision judiciaire ou administrative, ou sous tutelle ou curatelle.
- Femme enceinte ou allaitante.
- Patiente inclue dans un autre protocole de recherche biomédicale pendant la présente étude.

IV.3.4.1.3 Autorisation, consentement et information

Cette étude a fait l'objet d'une autorisation du Comité de protection des personnes (CPP) Sud-Est I et d'un enregistrement au registre international des essais cliniques disponible à l'adresse suivante : https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05770089. L'investigateur principal de l'étude était le Professeur Fabian Guénolé, chef du service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent au CHU de Caen Normandie.

La note d'information sur le contenu, les droits et les contacts pour cette étude ont été transmis en format papier lors de la visite d'inclusion, aux participantes et aux responsables légaux (annexe 20) ainsi que le formulaire de consentement en trois exemplaires, un pour la participante, un pour le responsable légal et un pour le promoteur de l'étude, c'est-à-dire le CHU de Caen Normandie (annexe 21).

IV.3.4.2 Description du protocole

Cette étude pilote contrôlée et randomisée (figure 41) a commencé le 1er Janvier 2023 et se terminera le 1er Janvier 2024.

Les médecins du service sont chargés de proposer l'étude aux patientes et d'effectuer les visites d'inclusions (T0) qui consistent à vérifier l'éligibilité des participantes, à fournir la note d'information et expliquer la nature de l'étude, collecter le consentement éclairé des participantes et des responsables légaux puis programmer le premier rendez-vous d'évaluations (T1) au laboratoire COMETE.

Les inclusions sont faites en deux vagues pour permettre une randomisation sur des effectifs suffisamment importants (ce qui serait moins rigoureux avec des inclusions au fil de l'eau). En effet, la randomisation est stratifiée sur l'âge, l'IMC et l'âge de la maladie. Les participantes sont ainsi réparties dans un groupe expérimental effectuant le programme d'APA en visioconférence (AM-APA) et un groupe témoin n'effectuant pas le programme d'APA (AM-T).

Les participantes des groupes AM-APA et AM-T effectuent les trois évaluations (T1, T2 et T3) selon les mêmes conditions, espacées de huit semaines, d'une durée de 1h30 environ au laboratoire COMETE. Durant les huit semaines qui séparent T1 et T2, le groupe AM-APA effectue le programme d'APA (figure 41).

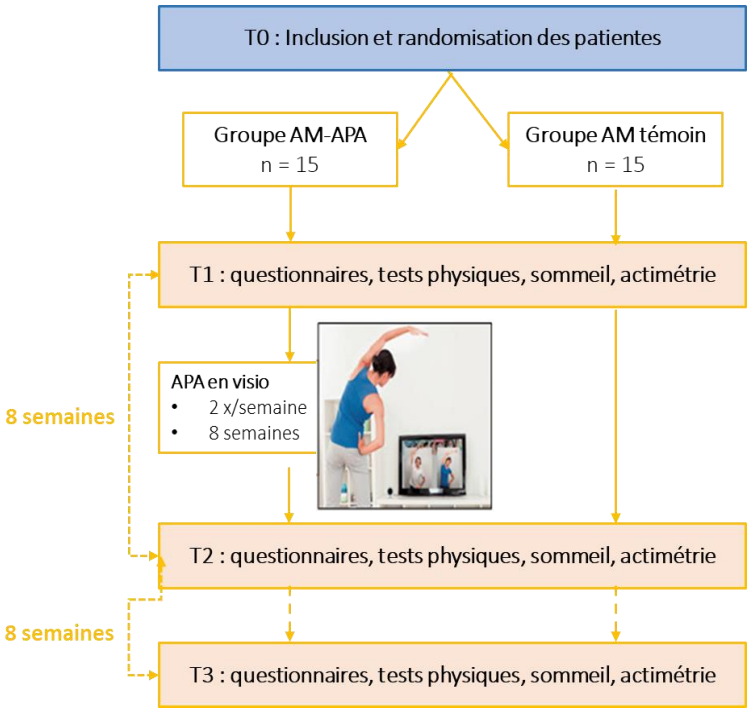


Figure 39: Design expérimental de l'étude APAREXIM Pilot

IV.3.4.2.1 *Le programme d'APA*

Le programme de 8 semaines d'APA est constitué de deux séances d'une heure par semaine réalisées en individuel ou en binôme. Je l'ai administré en direct par visioconférence sur le logiciel ZOOM® (Zoom Video Communications Inc., San José, Californie, États-Unis). Les participantes ne voient que moi et ne peuvent pas se voir entres-elles. Chaque séance est composée de la même façon, soit un échauffement (annexe 22), un circuit training de renforcement musculaire en excentrique à l'aide d'élastiques (annexe 23) et une pratique de Hatha yoga en fin de séance (annexe 24). Ceci reste le même du début à la fin du programme, j'adapte les éléments selon chaque patiente par rapport à leur forme physique et leur état psycho-affectif le jour même et selon leur évolution au fil des semaines. L'intensité du renforcement musculaire était légère à modérée et celle du yoga était légère. L'intensité était contrôlée par observation et par des demandes directes aux participantes.

IV.3.5 Recueil et analyse des données

IV.3.5.1 Acceptabilité et faisabilité du programme d'APA et symptômes principaux des TCA

L'acceptabilité de la visio-conférence est évaluée en T2 auprès du groupe AM-APA avec le questionnaire de préférence et d'acceptabilité d'un traitement (TAPQ) (Sidani *et al.*, 2009). Il s'agit d'un questionnaire en 4 items (annexe 25), sur une échelle de Likert en quatre points allant de « 1 (plutôt en désaccord) » à « 4 (tout à fait en accord) », permettant d'obtenir par la somme des items un score d'acceptabilité sur 16 points maximum indiquant un niveau d'acceptabilité total.

La faisabilité est mesurée avec le taux de participation aux séances (nombre de séances effectuées) et le taux d'abandon du programme.

Les symptômes principaux des TCA sont évalués avec le questionnaire EAT-26

IV.3.5.2 Données anthropométriques

L'âge des participantes et l'âge de la maladie sont directement renseignés par l'équipe médicale. La taille et le poids sont mesurés à l'aide d'une toise et d'une balance numérique TANITA® (TANITA EUROPE B.V., Hoogoorddreef 56^{E}, 1101 BE Amsterdam, Pays-bas) précise à 0,01 kg près. Ainsi recommandé par les médecins investigateurs intervenant auprès de cette population, l'affichage du poids est caché aux patientes pour éviter toute aggravation de leur état psychique.

IV.3.5.3 Santé mentale

Différentes dimensions de la santé mentale des participantes sont évaluées par l'intermédiaire de questionnaires présentés dans les études 1 et 2, ainsi :

- les troubles anxiodépressifs sont mesurés à l'aide de l'échelle HADS,
- l'insatisfaction corporelle est évaluée par l'échelle de silhouette CDRS,
- l'estime corporelle est évaluée avec le questionnaire BES,
- la dépendance à l'AP est évaluée par l'échelle EDS-R
- la conscience intéroceptive est évaluée par le questionnaire de la MAIA.

IV.3.5.4 Composition corporelle

La composition corporelle a été examinée via un calcul de l'IMC et une mesure par impédancemétrie à l'aide d'un impédancemètre BIA 101® (Akern s.r.l., Via delle Lenze 216/B,

Pisa - Italy) (annexe 26). La méthode de la bio-impédancemétrie repose sur le principe du passage d'un courant électrique à travers le corps humain. Ce courant est de faible intensité, imperceptible par le sujet. Le signal électrique circule avec moins de résistance dans les muscles, riches en eau, et à l'inverse, avec plus de résistance dans les tissus graisseux pauvres en eau. Deux électrodes sont placées sur chaque main, et deux autres sur chaque pied (annexe 26). L'analyse de la composition corporelle commence après un repos de 10 min allongé en restant dans la position décrite précédemment. Le respect de ces consignes assure une reproductibilité optimale de la mesure, que ce soit pour notre propre étude ou par comparaison à d'autres études utilisant le même protocole. Cette technique ne représente pas de risque d'électrocution ni d'exposition aux radiations ionisantes. De même que le poids, l'affichage des mesures est caché aux patientes pour éviter toute aggravation de leur état psychique.

Cette technique permet de quantifier :

- La masse maigre (MM) comprend le squelette, environ 73% des fluides corporels, les muscles, la peau et les organes. Une bonne forme physique suppose une valeur de MM de 77-85% par rapport au poids corporel, dépendant de l'âge du sujet,
- La masse grasse (MG) est composée de glycérol, une substance formée par les acides gras, qui est utilisée comme concentré d'énergie pour les muscles. Une certaine quantité de graisse est par conséquent nécessaire aussi bien comme réserve énergétique que pour le déroulement correct des processus vitaux. Une autre petite quantité, appelée graisse essentielle, exerce une fonction de protection des organes internes, mais il est important qu'elle ne dépasse pas les limites physiologiques. Une bonne forme physique suppose une valeur de MG de 15-23% par rapport au poids corporel, dépendant de l'âge du sujet,
- L'eau totale constitue le principal composant de notre organisme et représente les fluides corporels totaux présents dans le corps. Elle est exprimée comme pourcentage par rapport au poids corporel ; elle a tendance à diminuer avec l'âge, à cause de la perte physiologique de la MM.
- La masse musculaire correspond à la masse des muscles squelettiques. Elle est exprimée en kg, pour les segments corporels suivants : côté droit et gauche du corps,

partie inférieure et supérieure du corps, membre supérieur gauche et droit, membre inférieur gauche et droit et le tronc.

IV.3.5.5 Moment de force maximal

La force musculaire des participantes est évaluée en extension et en flexion au niveau du genou droit et du coude droit avec un dynamomètre isocinétique, et en extension au niveau du tronc avec un dynamomètre à dos.

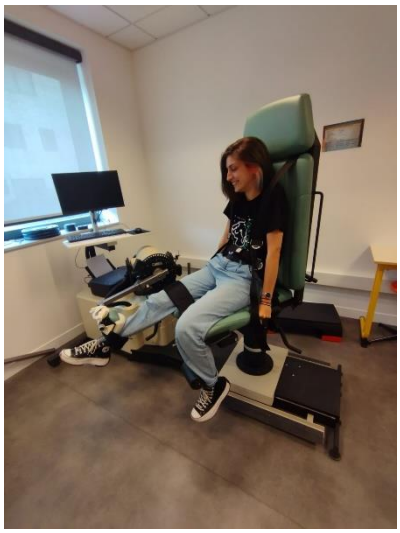
L'évaluation musculaire isocinétique est effectuée avec un dynamomètre isocinétique de type Cybex HUMAC NORM® (Computer Sports Medicine inc., 101 Tosca Drive, Stoughton, MA 02072, Etats-Unis). La mesure du moment de force musculaire représente actuellement la méthode de référence pour quantifier de manière fiable, reproductible, objective et dynamique la force musculaire (Baltzopoulos & Brodie, 1989). Il est ainsi possible de mesurer la force musculaire interprétée par le moment de force (Newton.mètre ou Nm) sur l'ensemble de l'amplitude articulaire définie à vitesse constante, en choisissant la vitesse angulaire et le mode d'action (excentrique ou concentrique), et la performance maximale est appelée pic de moment de force ou moment de force maximal.

Le protocole se réfère à la littérature (Harbo *et al.*, 2012) et présente les modalités suivantes :

Protocole de flexion/extension du genou et du coude (figure 42) :

- Échauffement : 12 répétitions en mode concentrique à 180°/s avec stimulation verbale continue.
- Récupération d'une minute et trente secondes.
- 4 répétitions en mode concentrique à 60°/s avec stimulation verbale continue.
- Récupération d'une minute et trente secondes.
- 4 répétitions en mode concentrique à 240°/s avec stimulation verbale continue.

Pour l'ensemble des mesures, le pic du moment de force de la meilleure répétition est enregistré et renseigné comme le moment de force maximal.



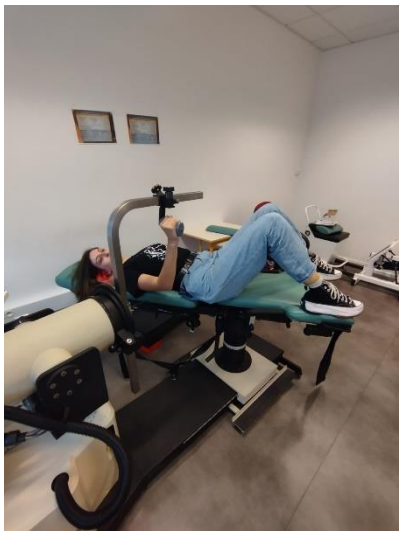


Figure 40: Test isocinétique du genou et du coude

IV.3.5.6 Force musculaire maximale en extension du tronc

La force musculaire en extension du rachis est évaluée avec un dynamomètre spécifique couramment utilisé sur le terrain. Il s'agit du dynamomètre Takei TK300® (Takei Scientific Instruments Co., Ltd, Tokyo, Japan) permettant d'être en position pour effectuer une extension du tronc et de mesurer la force développée lors de cette extension en newton (N).

Le protocole d'extension du tronc (détail en annexe XX) est le suivant :

- Echauffement : 12 répétitions à intensité progressive (i.e. très faible à forte)
- 3 répétitions à intensité maximale avec stimulation verbale continue espacées d'une récupération d'une minute et trente secondes.

A la première mesure (T1), un angle optimal de 30° entre le dos et le mur est mesuré, ensuite le nombre de maillons de la chaîne séparant la poignée de l'appareil est relevé et sert de référence pour les prochains tests en T2 et T3 (annexe XX).

Pour l'ensemble des mesures, le pic de force de la meilleure répétition est enregistré et interprété comme valeur de la force musculaire (N) (Figure 43).

Figure 41: Test dynamométrique en extension du tronc

IV.3.5.7 Endurance musculaire du tronc

L'endurance musculaire en flexion du tronc est évaluée avec le test de terrain de Shirado, couramment utilisé en contexte de santé, de performance et de recherche (Ito et al., 1996a). Il s'agit d'un test isométrique de la sangle abdominale où le sujet doit maintenir une position de flexion du tronc (scapula décollées et jambes maintenues en l'air) pendant le plus de temps possible (détail annexe 28). Le temps maximal atteint correspond à un niveau d'endurance en flexion du tronc (Figure 44).

Figure 42: Test de Shirado

L'endurance musculaire en extension du tronc est évaluée avec le test de terrain de Sorensen (Biering-Sørensen, 1984), couramment utilisé en contexte de santé, de performance et de recherche (Demoulin *et al.*, 2006). Il s'agit d'un test isométrique des muscles extenseurs du tronc où le sujet maintient en extension d'une manière horizontale et rectiligne le poids de son tronc, les bras croisés sur la poitrine, le plus longtemps possible (détail annexe 28). Le temps obtenu correspond au niveau d'endurance en extension du tronc (Figure 45).

Figure 43: Test de Sorensen

IV.3.5.8 Cycle veille-sommeil

La qualité subjective du sommeil est évaluée grâce au questionnaire PSQI (Buysse *et al.*, 1989), présenté dans les études 1 et 2. Le sommeil et l'activité diurne sont également évalués par un enregistrement actimétrique et un agenda de suivi du sommeil et de l'AP.

Le rythme veille-sommeil est mesuré de manière continue par actimétrie, sur une durée de 7 jours, lors des visites de pré et post-tests (Motion Watch 8®, Neurotechnology, Cambridge, Angleterre). Ce dispositif renseigne sur la quantité de mouvements au cours de la journée grâce à un accéléromètre placé dans un boitier, porté au niveau du poignet de la main non dominante. Ces mouvements au cours du temps sont rapportés sur un actogramme (Figure 39). Cette mesure présente de nombreux avantages dont le plus important est de ne pas modifier les habitudes du sujet. Le logiciel MotionWare® (Cambridge Neurotechnology Ltd., Cambridge, Angleterre) associé à cet actimètre permet de récupérer les informations sur le sommeil de la participante :

- Le temps passé au lit, qui est la durée (en heures :minutes) entre l'heure de coucher et l'heure de lever.

- La latence d'endormissement, durée (en minutes) entre l'heure de coucher et l'heure d'endormissement. Représente le temps qu'une personne met à s'endormir.
- Le temps de sommeil, la durée (en heures :minutes) entre l'heure d'endormissement et l'heure de lever.
- Le temps d'éveil après endormissement, la durée (en minutes) des périodes d'éveil pendant le temps de sommeil.
- Le nombre d'éveils après endormissement, le nombre de périodes d'éveil pendant le temps de sommeil.
- L'efficacité du sommeil, exprimé en pourcentage, rapport du temps de sommeil divisé par le temps passé au lit.
- L'index de fragmentation du sommeil, correspond au pourcentage de temps d'éveil après endormissement et du pourcentage des périodes de sommeil inférieures ou égales à une minute. Il s'agit d'une indication du degré de fragmentation de la période de sommeil ou d'agitation du sommeil, il peut être utilisé comme une indication de la qualité du sommeil (ou de son absence). Un index de 10 signifie que 10% du sommeil est fragmenté ou « agité ».

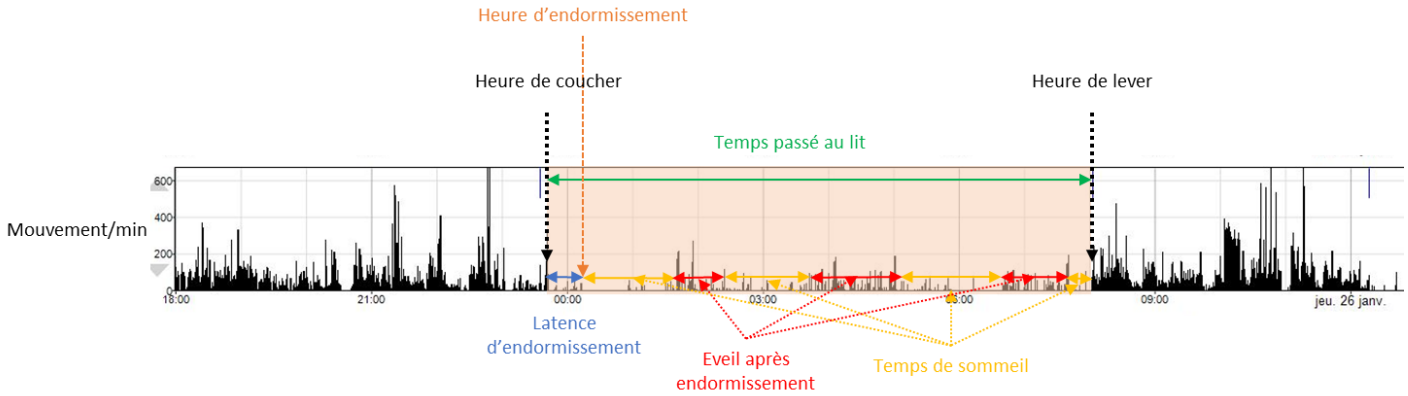


Figure 44: Paramètres du sommeil sur un actogramme

Nous avons utilisé la fonction « non-parametric circadian rythm analysis » (NPCRA) qui permet d'appliquer sur un ensemble de jours déterminés une analyse non linéaire, afin de déterminer le rythme activité/repos. Une fois les jours à analyser sélectionnés, le logiciel calcule les paramètres du rythme moyen d'activité/repos, soit :

- L'activité moyenne sur les 5 heures les moins actives (L5).
- L'activité sur les 10 heures les plus actives (M10).

- L'amplitude relative du rythme, la différence entre M10 et L5.
- La stabilité inter-jour, degré de régularité du schéma activité/repos entre 0 et 1, où une valeur de 0 indique une absence totale de rythme et une valeur de 1 indique un rythme parfaitement stable.
- La variabilité intra-jour, représente le degré de fragmentation du rythme activité/repos. C'est un indice de 0 à 2, les valeurs les plus élevées indiquant une fragmentation plus importante. Les valeurs typiques des sujets en bonne santé sont inférieures à 1.

Les Motion Watch 8® ne possèdent pas d'écran d'affichage conformément aux recommandations des médecins investigateurs, afin que les participantes n'aient aucune information sur leurs activités au cours de la journée. Les données d'activités ne sont disponibles qu'après extraction des données sur un logiciel dédié. Ainsi, les participantes ne peuvent pas voir d'information pouvant les inciter à augmenter leur activité et ainsi nuire à leur santé.

Lors de la semaine de port de l'actimètre, les participantes renseignent aussi un agenda d'activité physique et de sommeil dans lequel elles indiquent pour chaque jour, les périodes de sommeil et de sieste, les réveils nocturnes, les moments de retrait de l'actimètre et les moments de pratique d'AP (annexe 29).

IV.3.6 Analyse statistique

Les données recueillies sont exploitées et analysées à l'aide du logiciel JASP® (Eric-Jan Wagenmakers, Department of Psychological Methods, University of Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129B Amsterdam, Pays-Bas). Pour chaque paramètre étudié, la normalité de la distribution est examinée à l'aide du test de Levene et la sphéricité à l'aide du test de Mauchly. La comparaison des valeurs du critère de jugement principal entre T1, T2 et T3 est réalisée à l'aide d'ANOVA à mesures répétées et de test post-hoc de Holm (couramment utilisé pour des petits échantillons et des ANOVA). Les critères de jugement secondaires sont analysés en utilisant les mêmes tests statistiques que pour le critère de jugement principal.

IV.3.7 Résultats

IV.3.7.1 Participants, données anthropométriques et randomisation

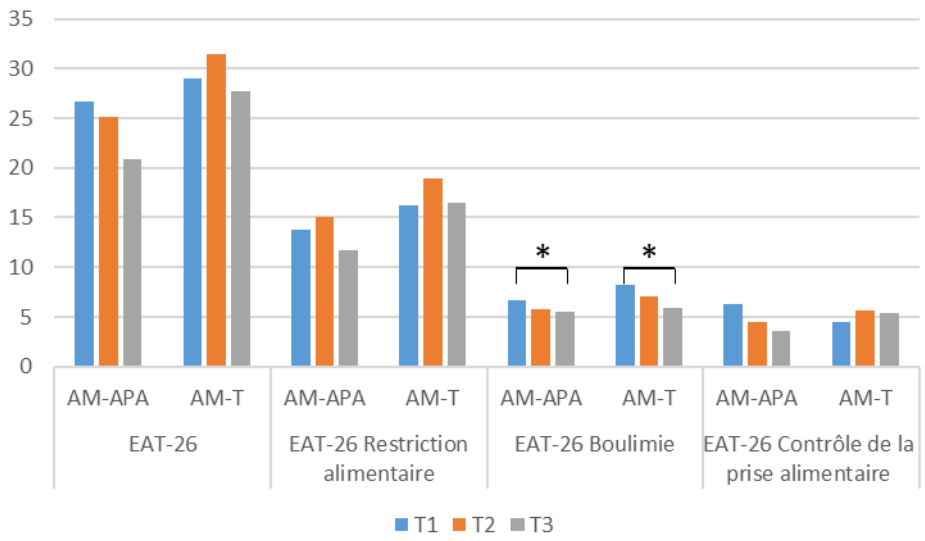
Pour cette première vague, quinze patientes ont complété l'étude. En T1, l'âge moyen était de 16,32 ans (±1,16), l'IMC moyen était de 16,93 kg/m² (±1,21), l'âge moyen de la maladie était de 1,78 ans (±0,98).

Après randomisation, sept participantes ont été attribuées au groupe AM-APA et huit au groupe AM-T. Un T-test a confirmé qu'il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes après randomisation au niveau de l'âge, de l'IMC et de l'âge de la maladie.

IV.3.7.2 Acceptabilité, faisabilité et symptômes principaux de l'AM

Concernant le score d'acceptabilité de l'APA en visio-conférence, la moyenne au TAP-Q est de 13.28 sur un maximum de 16 (±3.8) pour les 7 participantes ayant suivi le programme d'APA Aucune participante n'est sortie de l'étude et elles ont toutes complété le programme d'APA.

Une diminution significative ($p < 0,05$) de la sous-dimension de boulimie et de préoccupations alimentaires a été observée entre T1 et T3 pour les deux groupes (annexe 30). Toutefois, aucune différence significative entre les 2 groupes n'a été relevée ($p = 0,66$) (figure 47).



* : valeur de *p* significative

Figure 45: Symptômes principaux de l'anorexie mentale en T1, T2 et T3

6.5.4.2. Santé mentale

Lors de l'évaluation de la santé mentale, à partir des questionnaires HADS, CDRS (annexe 31), BES, EDSR (annexe 32) et MAIA (annexe 33), aucune différence significative n'a été observée entre T1, T2 et T3, ni entre les groupes.

6.5.4.3. Composition corporelle

L'IMC (tableau 9) a montré une augmentation significative entre T1 et T2 ainsi qu'entre T1 et T3 pour les deux groupes ($p < 0,05$). Aucune différence significative entre les groupes n'a été observée.

Une augmentation significative a été observée entre T1 et T3 pour la masse maigre du corps entier et la masse musculaire de la partie supérieure du corps, du membre supérieur droit, le membre supérieur gauche et le tronc (tableau 9).

	IMC (kg/m²)		Masse maigre (kg)		Partie supérieure du corps (kg)		Membre supérieur droit (kg)		Membre supérieur gauche (kg)	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	16,59 (±1,09)	17,07 (±1,41)	38,31 (±2,77)	39,46 (±2,89)	10,30 (±2,07)	9,85 (±1,18)	0,78 (±0,27)	0,85 (±0,25)	0,71 (±0,18)	0,81 (±0,26)
T2	17,59 (±1,40)	17,58 (±1,67)	39,20 (±2,69)	40,34 (±2,98)	10,81 (±1,33)	11,04 (±1,73)	0,90 (±0,25)	0,98 (±0,30)	0,83 (±0,24)	0,93 (±0,29)
T3	17,59 (±1,85)	17,76 (±2,17)	39,11 (±2,83)	41,71 (±4,51)	10,70 (±1,76)	12,71 (±2,77)	0,87 (±0,28)	1,34 (±0,53)	0,86 (±0,28)	1,14 (±0,49)

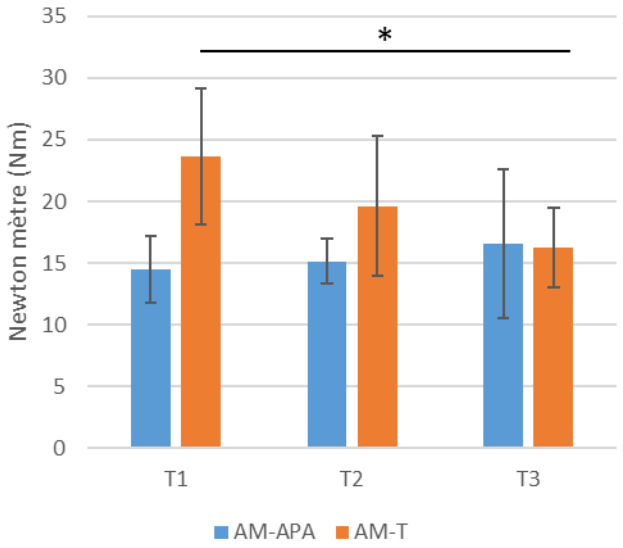
Tableau 9: Composition corporelle entre T1, T2 et T3

Aucune différence significative n'a été observée pour les autres paramètres de la composition corporelle entre T1, T2 et T3, ni entre les groupes (annexe 34).

IV.3.7.3 Moments de force maximaux

Les moments de forces maximaux (annexe 35) ont montré une augmentation significative ($p < 0,05$) pour les deux groupes entre T1 et T2 puis T1 et T3, en extension et en flexion du genou à 60°/sec et 240°/sec, et en flexion du coude à 60°/sec.

Une diminution significative entre T1 et T3 a été observée en extension du coude à 240°/sec ($p < 0,05$) uniquement pour le groupe AM-T (figure 48).



* : valeur de *p* significative

Figure 46: Extension du coude à 240°/sec entre T1, T2 et T3

IV.3.7.4 Force musculaire maximale extension du tronc

Une augmentation significative de la force du tronc en extension ($p < 0,05$) a été observée entre T1 et T2 uniquement pour le groupe AM-APA (figure 49).

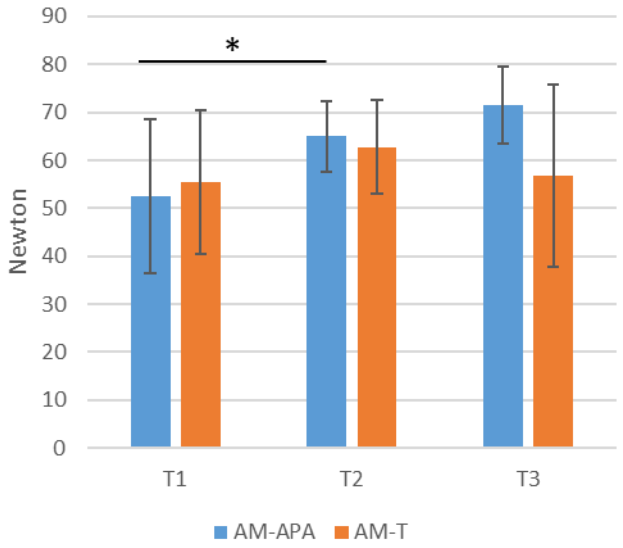
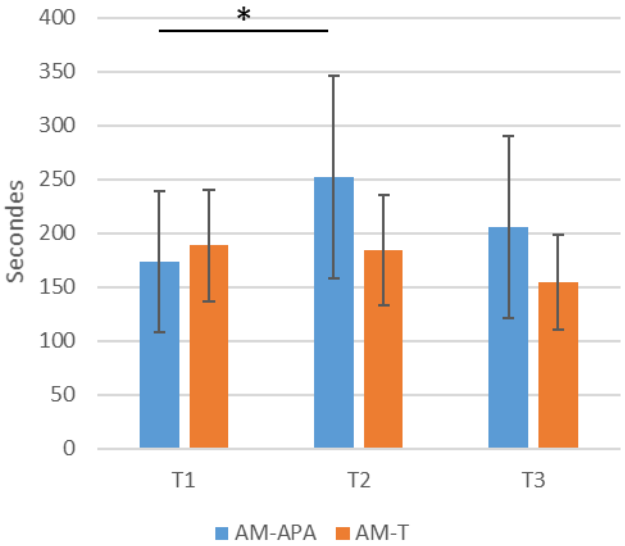


Figure 47: Force du tronc en extension entre T1, T2 et T3

IV.3.7.5 Endurance musculaire du tronc

Une augmentation significative de l'endurance du tronc en extension a été observée entre T1 et T2 uniquement pour le groupe AM-APA ($p < 0,05$) (figure 50).



* : valeur de *p* significative

Figure 48: Endurance du tronc en extension à T1, T2 et T3

L'endurance du tronc en flexion tend à s'améliorer (p = 0,063) pour les deux groupes entre T1 et T3 (tableau 10).

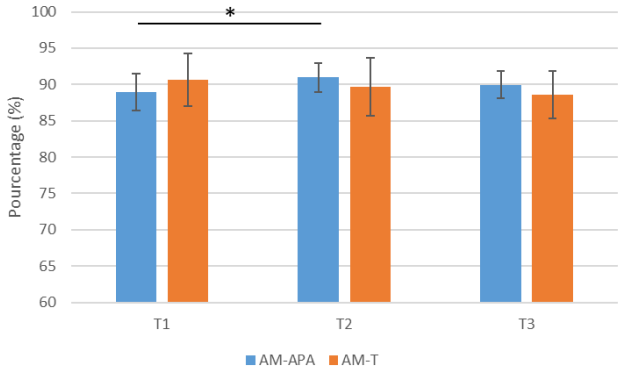
	Endurance du tronc en flexion (sec)		Endurance du tronc en extension (sec)	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	88,38 (±53,85)	100,25 (±53,55)	173,75 (±65,34)	188,75 (±51,95)
T2	143,71 (±73,62)	99,63 (±48,33)	252,14 (±94,49)	184,38 (±51,02)
T3	159,43 (±101,21)	113,88 (±89,22)	205,43 (±84,20)	154,63 (±43,88)

Tableau 10: Endurance du tronc en flexion et en extension entre T1, T2 et T3

IV.3.7.6 Sommeil

Aucune différence significative n'a été observée au questionnaire PSQI entre T1, T2 et T3, ni entre les groupes (annexe 36).

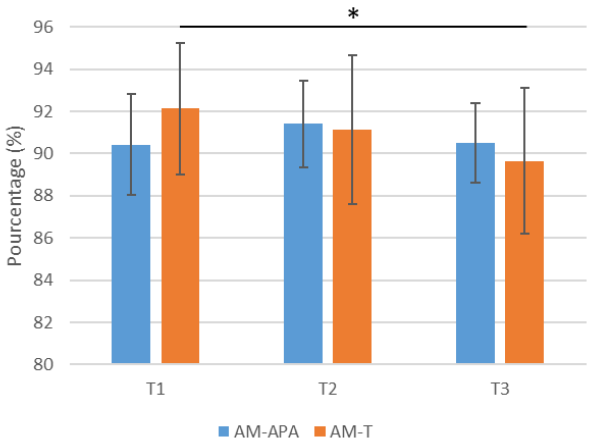
Les paramètres du sommeil obtenus par actimétrie (annexe 37) ont montré une augmentation significative de l'efficacité du sommeil entre T1 et T2 ($p < 0,05$) uniquement pour le groupe AM-APA (figure 51).



* : valeur de *p* significative

Figure 49: Efficacité du sommeil entre T1, T2 et T3

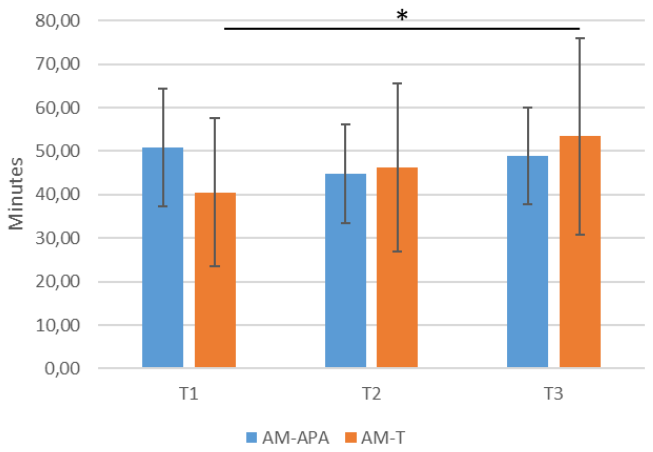
Une diminution significative du temps total de sommeil a été observée entre T1 et T3 ($p < 0,05$) uniquement pour le groupe AM-T (figure 52).



* : valeur de *p* significative

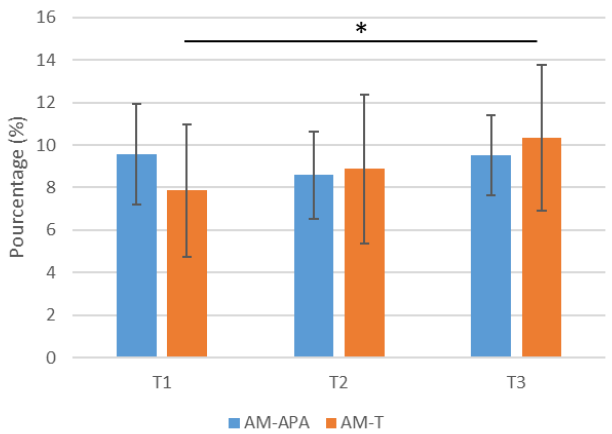
Figure 50: Temps total de sommeil en % du temps passé au lit entre T1, T2 et T3

Une augmentation significative du temps d'éveil après endormissement et du pourcentage d'éveil après endormissement a été observée entre T1 et T3 ($p < 0,05$) uniquement pour le groupe AM-T (figure 53 & 54).



* : valeur de *p* significative

Figure 52: Temps d'éveil après endormissement entre T1, T2 et T3

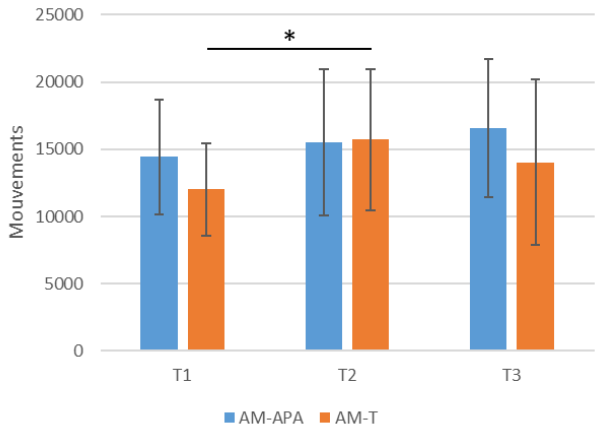


* : valeur de *p* significative

Figure 51: Pourcentage d'éveil après endormissement entre T1, T2 et T3

IV.3.7.7 Rythme activité/repos

Une augmentation significative a été observée sur les 10 heures les plus actives de la journée entre T1 et T2 ($p < 0,05$) uniquement pour le groupe AM-T (figure 55).



* : valeur de *p* significative

Figure 53: 10 heures les plus actives (M10) entre T1, T2 et T3

Les autres paramètres concernant les rythmes d'activité (L5, amplitude relative, stabilité inter-jour et variabilité intra-jour) n'ont montré aucune différence significative entre T1, T2 et T3 ni entre les groupes (annexe 38).

IV.3.8 Discussion

IV.3.8.1 Niveau d'acceptabilité de l'APA en visio-conférence et symptômes principaux de l'AM

À notre connaissance, cette étude est la première à tester la faisabilité d'un programme d'APA dispensé par visio-conférence auprès de patientes adolescentes souffrant d'AM. Notre hypothèse principale qui postulait que cette intervention allait être bien acceptée est totalement confirmée par un score d'acceptabilité élevé de 13,28 sur 16 possibles. De plus, le fait qu'aucune participante n'ait arrêté l'étude et que le ratio de participation aux séances soit de 100% confirme également l'acceptabilité ainsi que la faisabilité totale d'une intervention en APA par visio-conférence chez ces patientes. Il semblerait qu'elles soient particulièrement réceptives à cette intervention, avec des ratios plus importants que ceux obtenus dans des études antérieures, allant de 10 à 47% d'abandon (Carneiro *et al.*, 2022; Kuldavletova *et al.*, 2021; Tréhout *et al.*, 2021). Néanmoins, ce résultat peut s'expliquer par le fait que la technologie requise est assez commune pour cette tranche d'âge et que l'envie de pratiquer de l'AP est forte chez cette population sortant d'hospitalisation complète et d'une restriction médicale de toute forme d'AP. De plus, on peut considérer que les traits perfectionnistes fréquents chez les patientes atteintes d'AM les incitent à bien faire les choses et à les finir.

Nos résultats ont également montré que les symptômes des TCA ont significativement diminué dans les deux groupes dans les sous-dimensions boulimie et préoccupations alimentaires (entre T1 et T2, T2 et T3). Ce point est cohérent avec la littérature et montre que l'intervention en APA n'a aucun effet délétère sur la maladie, avec une diminution des symptômes sans supériorité des effets pour un groupe par rapport à l'autre (Toutain *et al.*, 2022). En effet, à notre connaissance, une seule étude contrôlée a rapporté une amélioration significative de ce paramètre (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011) sur huit études contrôlées ayant évalué les symptômes principaux des TCA.

Un autre point relatif au score au EAT-26 a attiré notre attention. Parmi les participantes, plusieurs ont présenté un score très faible à T1, voir aberrant. En effet, une participante présentait un score de 1 dans le groupe AM-APA, et deux participantes du groupe AM-T présentaient un score de 6 et de 7. Ces très faibles scores sont incohérents avec leur état de santé, nous supposons qu'ils sont peut-être dus à une incompréhension des consignes ou, plus vraisemblablement, à un déni de leurs symptômes. En effet, le déni est un élément très

marqué dans l'AM et constitue un obstacle courant à la prise en charge. Dans notre cas, il est problématique d'avoir des scores aussi faibles, surtout dans le groupe AM-APA. Il est en effet très difficile d'améliorer ces symptômes s'ils sont déjà aussi bas ou encore plus bas que dans la population saine. Actuellement, ces analyses exploratoires concernent un faible échantillon, mais une perspective pourrait être de neutraliser les sujets avec des scores aberrants lors de l'analyse définitive.

IV.3.8.2 Absence d'effet sur la santé mentale

L'absence d'effet de l'intervention en APA sur la santé mentale (évaluée avec cinq questionnaires) est assez surprenante. Même si plusieurs études ont également rapporté une absence d'effet de l'APA sur la santé mentale, elles restent marginales. En effet, seulement trois études sur vingt ayant évalué l'effet de l'APA sur la santé mentale de patientes atteintes d'AM ne présentent pas d'amélioration significative. Ainsi, en nous basant sur la littérature, nous avions fait l'hypothèse qu'une amélioration de la santé mentale serait mesurable et significative en post-programme d'APA. Malgré tout, lorsqu'on observe les moyennes entre les groupes au fur et à mesure du temps, on constate que plusieurs paramètres s'améliorent de manière descriptive et non-significative (anxiété, dépression, confiance intéroceptive, etc.). Il semblerait que les données restent trop dispersées et on observe des valeurs d'écart-type très importantes par rapport aux moyennes pour espérer un effet significatif. Ce phénomène est certainement dû à la faible taille de notre échantillon et se retrouve dans d'autres paramètres. Nous supposons que ce problème devrait se réduire lorsque l'échantillon sera au complet.
Une explication supplémentaire pourrait être liée à la durée d'intervention trop courte. Une durée plus longue pourrait être nécessaire pour obtenir des effets mesurables de l'intervention en APA sur la santé mentale des patientes. En effet, les réponses biopsychologiques nécessaires au changement de comportement provoquant une amélioration durable et mesurable sont un processus long et complexe dont il est difficile de prévoir le temps nécessaire (Phillips, 2017; Puderbaugh & Emmady, 2023). Des études similaires ont adopté des programmes de 12 semaines et ont montré des effets positifs sur la santé mentale, ce qui pourrait constituer une piste d'amélioration (Catalan-Matamoros *et al.*, 2011; Hall *et al.*, 2016).

IV.3.8.3 Améliorations de la composition corporelle

Le statut pondéral et la composition corporelle se sont améliorés dans les deux groupes mais aucun effet particulier de l'APA n'a été observé. Ces résultats concordent avec plusieurs études ayant montré une absence de supériorité de l'effet de l'intervention en APA sur la masse corporelle (Toutain *et al.*, 2022). Au regard des études ayant montré une amélioration significative sur ces paramètres, on peut supposer que notre programme d'APA ne présentait pas une intensité suffisante pour induire une adaptation physiologique significative. En effet, seules les études de Fernandez-del-Valle *et al.* en 2014 et en 2015 ont montré une augmentation de la circonférence et de la surface musculaire au niveau du bras et de la cuisse après un programme d'intensité modérée et élevée. Mais leur étude de 2010 n'a pas montré cet effet bénéfique avec une intensité légère (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2010). De plus, notre programme comportait moins de séances (2 vs 3) et n'était pas intégralement composé d'AP en résistance (AP en résistance et yoga), ce qui limitait peut-être également la réponse physiologique à l'AP.

IV.3.8.4 Améliorations des performances musculaires

D'une manière générale, nos résultats révèlent que les moments de force musculaire maximaux se sont améliorés pour les deux groupes entre T1 et T2, T2 et T3. Il est surprenant d'observer que le groupe AM-T s'améliore au même titre que le groupe AM-APA. Nous supposons que ces résultats sont dus à la pratique d'AP personnelle des participantes du groupe AM-T. En effet, à T1, les participantes sont sorties de l'hôpital depuis quelques semaines ou quelques mois et il n'est pas rare qu'une contre-indication médicale de pratique d'AP soit encore d'usage. Cependant, il se peut que dans les jours ou semaines qui suivent cette restriction soit levée et qu'elles se remettent à une pratique personnelle, qu'elle soit encadrée (association sportive, salle de fitness, etc.) ou autonome. Ainsi, lors des évaluations à T2 et à T3, ces participantes pratiquent également de l'AP, même si elles ne sont pas dans le groupe APA. Cette temporalité de reprise d'AP entre T1 et T2 ou T2 et T3 induit une amélioration de la condition physique qui est mesurée lors de nos tests, mais nous ne pouvons contrôler statistiquement ce fait. Ce paradoxe pointe du doigt un avantage et une limite de cette étude. En effet, les conditions sont au plus proches de la réalité, puisqu'aucune interdiction liée à l'étude ne restreint les patientes sur ce plan. Ainsi nous mesurons des

résultats qui sont plus écologiques et qui reflètent la réalité du terrain lorsque les patientes rentrent à leur domicile. Cependant, cette pratique n'est pas contrôlée et ne peut être statistiquement comparée à l'APA. De plus, il est également possible que les patientes du groupe AM-APA pratiquent également de l'AP, additionnelle à l'APA. La solution pourrait être d'ajouter une contre-indication de pratique tout au long de l'étude hormis l'APA. Autrement, il pourrait s'agir de renseigner toutes les pratiques physiques effectuées sur un carnet sur toute la durée de l'étude ainsi que de porter un ou des actimètres tout au long de l'étude. Cependant, cela apporterait beaucoup de contrainte pour les participantes. Ainsi, ce point fait l'objet d'une réflexion éthique et scientifique concernant la manière d'inclure cette information aux données pour une étude à venir.

Outre ce point méthodologique, nos résultats montrent une amélioration significativement plus prononcée de la force et de l'endurance musculaire de l'extension du tronc entre T1 et T2 dans le groupe AM-APA uniquement. Ce résultat est certainement lié aux exercices privilégiés par les personnes atteintes d'AM. En effet, les exercices mobilisant les fléchisseurs du tronc (abdominaux) sont majoritairement favorisés par ces patientes, afin d'avoir un ventre plat, et elles ont tendance à ne pas entraîner les extenseurs du tronc (Alberti *et al.*, 2013; Davis, 1999). Cet effet est d'autant plus flagrant pour la force et l'endurance en extension du tronc puisqu'elles diminuent en T3, c'est-à-dire suite à l'arrêt de l'APA. À l'inverse, pour les deux groupes, l'endurance des fléchisseurs du tronc ne diminue pas mais tend à s'améliorer ($p = 0,063$) entre T1 et T3. Il peut donc être supposé que les patientes ont continué de faire des exercices visant les abdominaux dans leur routine personnelle à l'inverse des exercices des extenseurs du tronc qui étaient pratiqués dans le cadre de notre programme d'APA. Dans une future étude, il s'agirait de réaliser une évaluation de la force musculaire en flexion du tronc afin de constater si le même phénomène s'observe pour la force. L'équilibre de ces deux groupes musculaires permet d'éviter des douleurs et des blessures sur le long terme. Ainsi, réussir à rééquilibrer ce ratio chez ces patientes peut constituer un objectif important auquel la prise en charge en APA peut répondre.

IV.3.8.5 Modifications du cycle veille sommeil

La qualité du sommeil mesurée avec le questionnaire PSQI a permis d'observer que la moyenne des deux groupes à T1 est au-dessus du seuil de 6 qui indique la présence de troubles

du sommeil. Ces résultats confirment la prévalence importante des troubles du sommeil dans l'AM. Néanmoins, notre analyse n'a montré aucune différence significative entre T1, T2 et T3 et entre les groupes.

L'analyse objective du sommeil par actimétrie a permis de montrer que le temps et le pourcentage d'éveil après endormissement augmentent et que le temps total de sommeil diminue pour le groupe AM-T uniquement, entre T1 et T3. D'un autre coté, le groupe AM-APA présente une amélioration significative de l'efficacité du sommeil entre T1 et T2, et lorsque l'APA n'est plus pratiquée (T3), cette efficacité diminue. Ces résultats montrent une dégradation du sommeil par des éveils nocturnes plus longs et plus fréquents dans le groupe AM-T uniquement, tandis que le groupe AM-APA améliore son sommeil lorsqu'il pratique le programme d'APA. Il semblerait donc que l'APA permet d'améliorer le sommeil mais aussi d'éviter sa dégradation. À notre connaissance, seule l'étude de Martinez-Sanchez *et al.* (2020) a montré une amélioration du sommeil par actimétrie après une intervention de Pilates, mais en l'absence de groupe contrôle (cf II.4.2.3). L'amélioration de l'efficacité du sommeil est un résultat prometteur puisqu'il s'agit d'un paramètre important dans l'amélioration des troubles du sommeil, notamment dans l'insomnie (Pase *et al.*, 2023). La lutte pour l'endormissement est associée à une détresse psychologique avant le sommeil lorsque la personne essaie de dormir et pendant les heures d'éveil lorsque la personne est fatiguée et appréhende la nuit à venir, ce qui perpétue le problème de l'insomnie. L'amélioration de l'efficacité du sommeil est donc considérée comme un standard pour l'évaluation de l'efficacité du traitement de l'insomnie (Reed & Sacco, 2016).

Ces résultats sur le sommeil suggèrent qu'il s'agit d'une piste non négligeable à approfondir dans la prise en charge en APA dans l'AM. L'actimétrie, bien que très facile à mettre en place, ne permet pas d'analyser en détail le sommeil. Lors de futures études, la mesure du sommeil pourrait être effectuée avec des outils d'évaluations plus précis, comme par exemple la polysomnographie, qui constitue un « *gold standard* » permettant de mesurer plusieurs données physiologiques du sommeil. Ainsi, grâce à l'analyse par polysomnographie, il serait possible de quantifier les stades de sommeil, de mesurer le rythme cardiaque, le rythme ventilatoire et de caractériser les troubles du sommeil avec bien plus de précision. (Gerstenslager & Slowik, 2023).

Concernant le rythme activité/repos, le groupe AM-T uniquement présente une augmentation significative aux 10 heures les plus actives de la journée entre T1 et T2. Ce résultat indique

donc que le groupe AM-T a rapidement augmenté son niveau d'activité, contrairement au groupe AM-APA. Étant donné que le niveau d'activité dans la journée est principalement influencé par la pratique d'AP, il peut être considéré que ce résultat démontre une reprise d'AP plus importante pour le groupe AM-T que le groupe APA. Il peut donc être supposé que l'APA a stabilisé ou ralenti l'augmentation de l'AP au quotidien pour le groupe AM-APA, là où les patientes du groupe AM-T ont rapidement augmenté leur pratique d'AP. Cet effet pourrait être le reflet d'un retour progressif des patientes AM-T à une hyperactivité physique délétère. À notre connaissance, aucune étude n'a montré d'effet similaire et il s'agit d'une piste prometteuse pour aider ces patientes à réguler leur niveau d'activité physique.

IV.3.9 Conclusion

Cette analyse préliminaire permet de confirmer nos hypothèses principales pour cette première vague de l'échantillon, et montre que l'APA dispensée par visio-conférence est acceptée, faisable et n'entraîne pas d'effet indésirable chez les patientes atteintes d'AM. Quant aux hypothèses secondaires, on peut conclure qu'elles sont partiellement validées. Même si on note une absence d'effet du programme d'APA sur la santé mentale nos résultats révèlent néanmoins des améliorations de la condition physique et du sommeil en post-programme.

Plusieurs perspectives peuvent être envisagées pour des études complémentaires, afin d'approfondir ces résultats. La pratique personnelle des participantes pendant l'étude devrait être prise en compte d'une manière ou d'une autre, la durée du programme devrait être allongée à au moins 12 semaines, la fréquence et l'intensité des séances devraient être plus élevées, la polysomnographie devrait être utilisée pour analyser le sommeil et un nombre plus important de participantes devrait être inclus pour limiter la dispersion des données.

V Discussion générale, limites et perspectives

Cette thèse avait deux objectifs principaux. Le premier objectif était d'étudier les facteurs de risque et les facteurs protecteurs dans l'émergence des TCA. Ce premier axe de travail comportait un intérêt prononcé envers l'AP en tant que facteur de risque des TCA, afin de répondre à des manques dans la littérature clairement exposés (cf. I.2) et synthétisés dans la problématique de cet écrit (cf. II). Pour répondre à ce premier objectif, deux études ont été menées auprès des populations les plus exposées aux TCA : l'étude APPETIT, réalisée auprès d'une population adolescente, et l'étude STUDEAT, réalisée auprès d'une population de jeunes adultes.

Le deuxième objectif de ce travail de thèse était d'étudier l'AP comme levier thérapeutique dans les troubles du comportement alimentaire. Un état de la littérature exhaustif des effets de l'AP dans la prise en charge des TCA a été réalisé pendant la thèse via une revue de littérature qui a été publiée en 2022. Les résultats de cette revue mis à jour et ont été présentés dans ce manuscrit (cf. I.4.2) et sont synthétisé dans la problématique (cf. II). Deux études interventionnelles ont été conduites pour répondre à cet objectif : l'étude Hatha Santé TCA, réalisée auprès d'adultes souffrant de TCA, et l'étude APAREXIM Pilot, réalisée auprès d'adolescentes souffrant d'AM.

Dans cette partie, les résultats obtenus, les limites et les perspectives des quatre études menées au cours de cette thèse, seront discutés au regard de ces deux objectifs.

Etude des facteurs de risque et protecteurs des TCA chez les adolescents et les jeunes adultes

En m'inspirant des travaux de Jacobi et al. (2004), j'ai développé un modèle montrant l'évolution des facteurs de risque en fonction de l'âge, au regard de la littérature. En m'appuyant sur ce travail, j'ai mené deux études, l'étude APPETIT et l'étude STUDEAT, qui avaient pour objectifs d'établir des profils à risque de TCA, d'identifier et évaluer des facteurs prédictifs d'un risque de TCA, ainsi que des facteurs protecteurs au sein de deux populations d'étude.

L'étude APPETIT a permis de révéler un profil à haut risque de TCA chez des adolescents. Un modèle prédictif a été établi à partir de ce profil. Cette analyse a permis d'identifier des facteurs de risque significatifs dans la prédiction d'un risque avéré de TCA (EAT-26 ≥ 20) et des

facteurs protecteurs de TCA significatifs dans la prédiction d'être en-dessous d'un risque avéré de TCA (EAT-26 < 20). Chacun de ces facteurs étaient associés à un coefficient, révélateur de l'importance du facteur dans le modèle prédictif. Les facteurs de risque et protecteurs de TCA significatifs identifiés sont présentés dans la figure 54 et détaillés dans la discussion et la conclusion de l'étude 1 (cf. III.3.2 et III.3.3).

L'étude STUDEAT a permis d'identifier un profil à haut risque et un profil à très haut risque de TCA. Un modèle prédictif a été établi à partir du profil à haut risque de TCA, et un autre modèle prédictif à partir du profil à très haut risque de TCA. Ces modèles ont permis de révéler des facteurs de risque significatifs dans la prédiction d'un risque avéré de TCA (EAT-26 ≥ 20) et des facteurs protecteurs de TCA significatifs dans la prédiction d'être en-dessous d'un risque avéré de TCA (EAT-26 < 20). Les facteurs de risque et protecteurs significatifs identifiés sont présentés dans la figure 54 et détaillés dans la discussion et la conclusion de l'étude 2 (cf. III.2.2 et III.2.3).

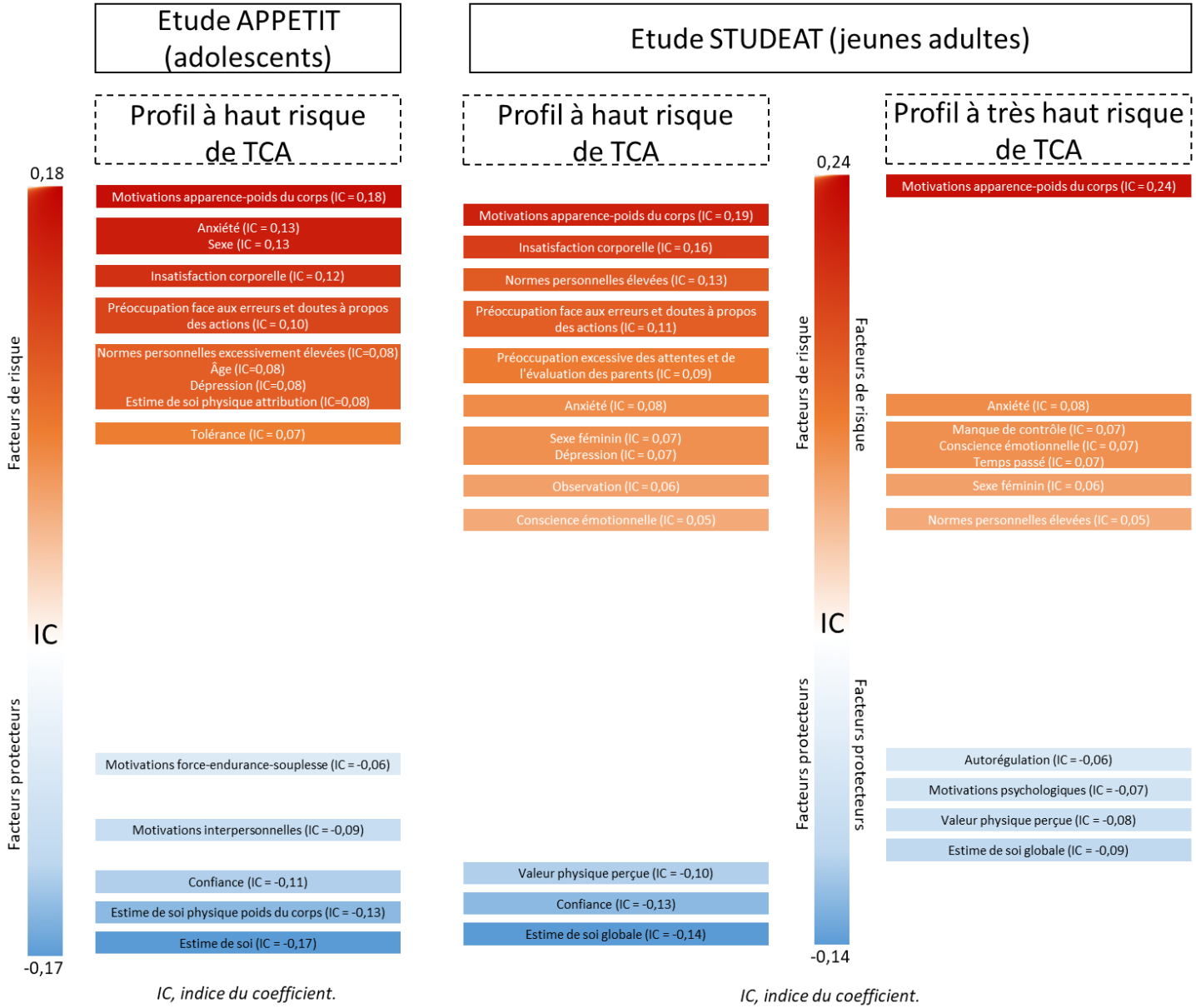


Figure 54: Facteurs de risque et protecteurs significatifs dans la prédiction d'un risque avéré de TCA – Etude APPETIT et STUDEAT

Ces résultats permettent de proposer une mise à jour du modèle des facteurs de risque de TCA dans le temps. On peut noter qu'il y a trois types de modifications concernant les facteurs de risque, des ajouts, des suppressions, ainsi que des changements de potentiel de risque (augmentation ou diminution). Pour situer le potentiel de risque, nous nous sommes servi du coefficient de chaque facteur de risque qui reflète leur importance dans la prédiction d'un risque avéré de TCA. Puisque l'étude STUDEAT a permis d'extraire deux profils à risque de TCA, la mise à jour mène à la création de deux modèles qui sont identiques à l'adolescence (étude APPETIT) et qui diffèrent à l'âge adulte (étude STUDEAT), ils se distinguent particulièrement par un profil sans dépendance à l'AP parmi les facteurs de risque (figure 55) et un profil avec les sous-dimensions manque de contrôle et temps passé de la dépendance à l'AP parmi les facteurs de risque (figure 56).

De plus, nos résultats ont permis d'identifier différents facteurs protecteurs de TCA et ont montré qu'ils étaient plus nombreux que ce que rapporte la littérature et qu'ils possèdent des coefficients importants dans les modèles prédictifs. Ces deux études permettent donc de proposer deux nouveaux modèles des facteurs de risque et des facteurs protecteurs des TCA dans le temps, l'un sans dépendance à l'AP chez les jeunes adultes (figure 57) et l'un avec dépendance à l'AP chez les adultes (figure 58).

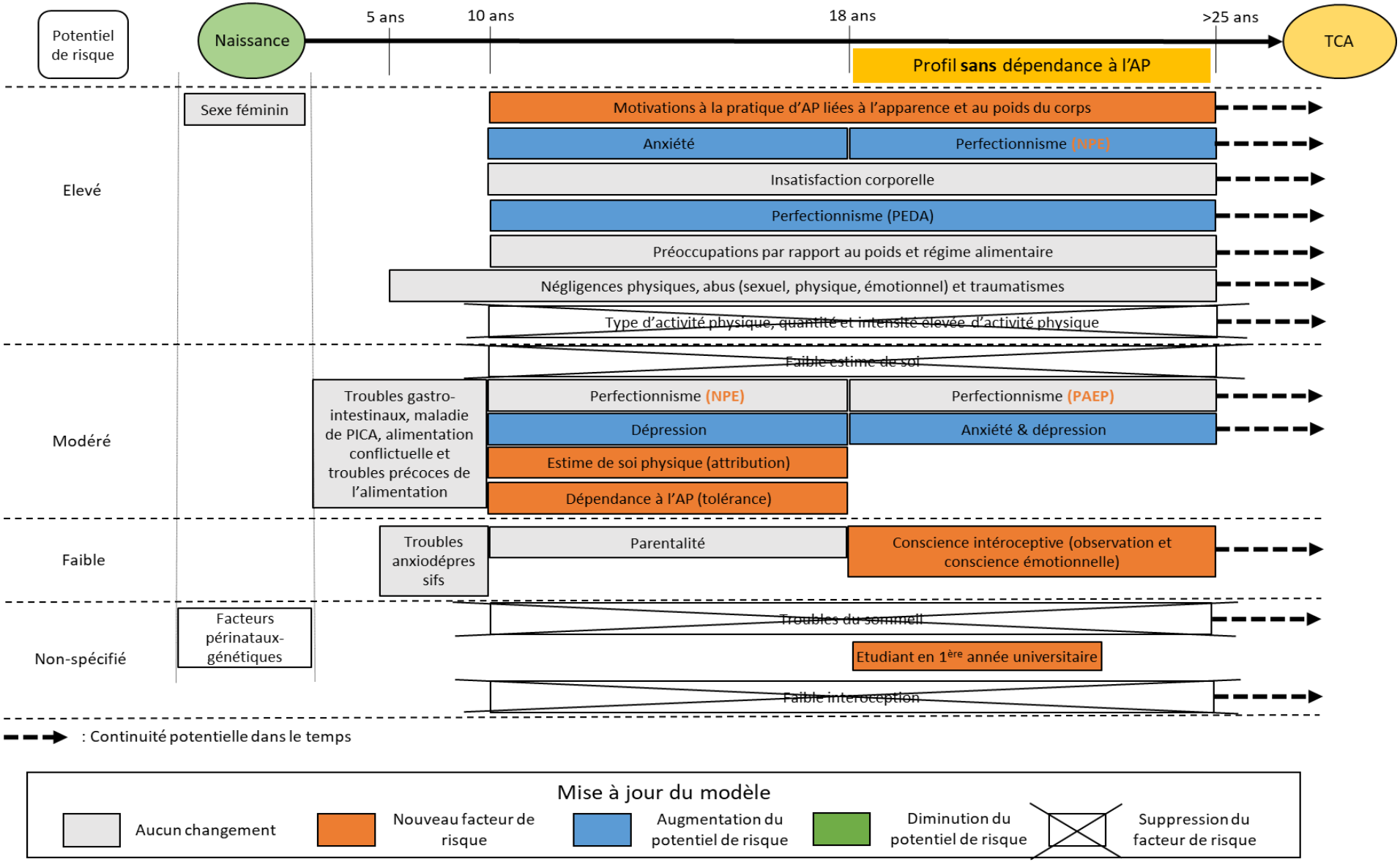


Figure 55: Mise à jour du modèle des facteurs de risque des TCA - profil adulte sans dépendance à l'AP

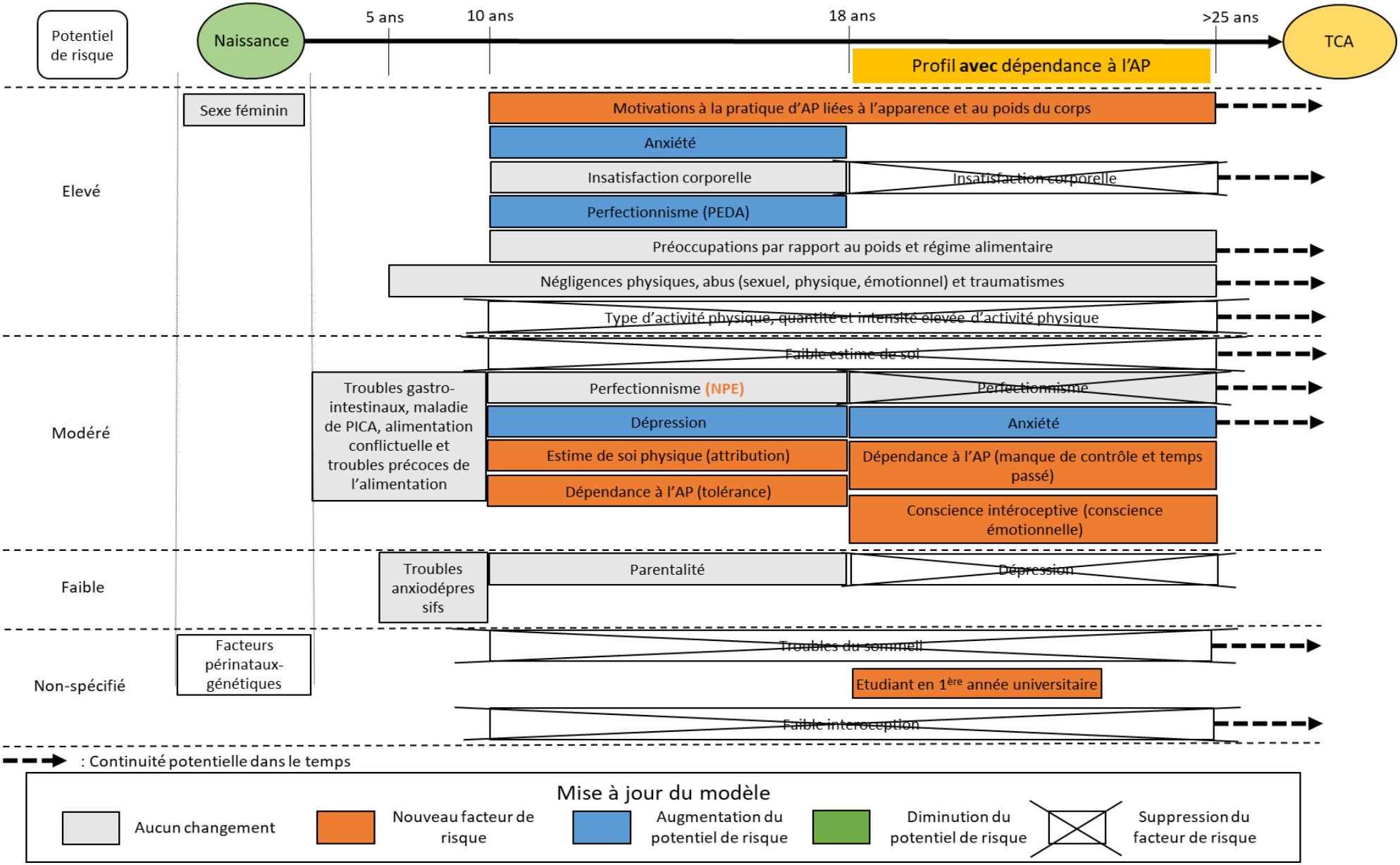


Figure 56: Mise à jour du modèle des facteurs de risque des TCA - profil adulte avec dépendance à l'AP

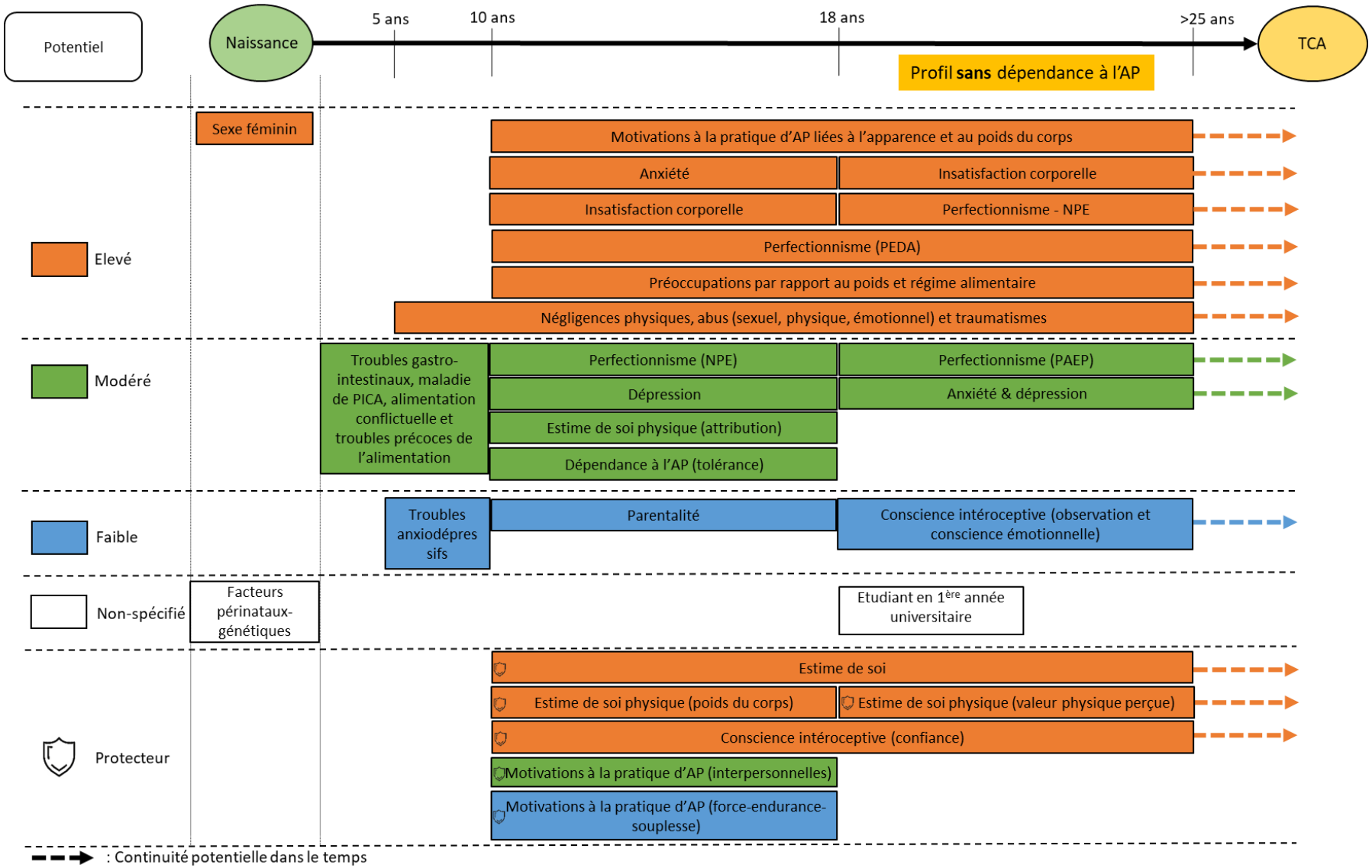


Figure 57: Modèle des facteurs de risque et protecteurs des TCA - profil adulte sans dépendance à l'AP

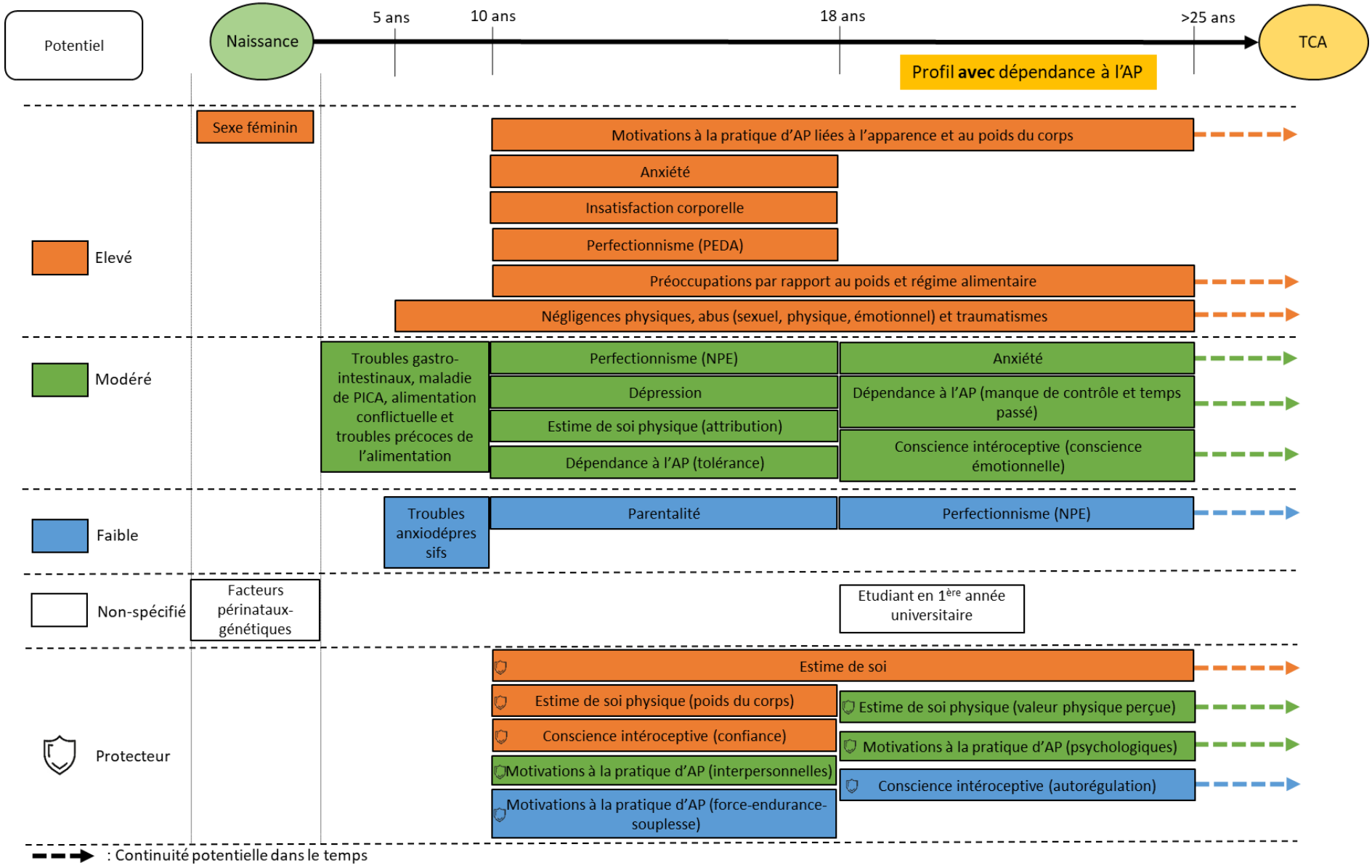


Figure 58: Modèle des facteurs de risque et protecteurs des TCA - profil adulte avec dépendance à l'AP

Les résultats de ces deux études ont permis de répondre aux hypothèses des études 1 et 2. Premièrement, nous avons pu montrer que les prévalences de risque avéré de TCA étaient supérieures aux résultats issus d'études similaires (en moyenne de 10 à 12%), avec 14,81% dans l'étude APPETIT et 15,68% dans l'étude STUDEAT, même si le contexte sanitaire lié à la COVID-19 (confinement, isolement social, anxiété accrue, etc.) pourrait être à l'origine de ces niveaux élevées. Deuxièmement, des profils latents à risque de TCA cohérents avec notre modèle et la littérature ont pu être identifiés (Argyrides et al., 2020; Barakat et al., 2023; Solmi et al., 2020). Troisièmement, les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps se sont révélées être un facteur de risque important, commun aux deux études. Quatrièmement, les deux sous-dimensions observation et conscience émotionnelle de la conscience intéroceptive ont été identifiées comme des facteurs de risque à l'âge adulte. Cinquièmement, certains facteurs de risque ont démontré une plus grande importance (i.e. indice du coefficient) que les autres dans la prédiction d'un risque de TCA, nous permettant de hiérarchiser leur potentiel dans nos modèles ou de démontrer une absence d'importance (i.e. temps de pratique d'AP et troubles du sommeil). Sixièmement, l'estime de soi et l'estime de soi physique ont pu être confirmées en tant que facteurs protecteurs des TCA (Argyrides et al., 2020; Gurung et al., 2019). Ensuite, de nouveaux facteurs protecteurs ont pu être identifiées, concernant les motivations à la pratique d'AP « force-endurance-souplesse » et « interpersonnelles » (adolescence) ainsi que « psychologiques » (âge adulte) ; et concernant la conscience intéroceptive dans la sous-dimension confiance (adolescence et âge adulte) et la sous-dimension autorégulation (âge adulte). Septièmement, la première année universitaire constituerait bien un facteur de risque de TCA (Boujut & Bruchon-Schweitzer, 2010; Rochaix et al., 2017), mais son importance reste à préciser.

Ces deux études présentent néanmoins des limites, avec notamment l'échantillon qui reste faible au regard du nombre important de variables étudiées. En effet, avec 35 variables intégrées au clustering et au modèle prédictif, des échantillons de 3000 à 4000 participants auraient été préférables pour améliorer la précision du modèle prédictif, même si les précisions des modèles restent élevées (72,6%, 72,7% et 75%). Une autre limite est que les participants n'étaient pas assistés d'un expérimentateur pour répondre directement à d'éventuelles questions ou pour les aider dans la compréhension des questionnaires. Ce biais est malheureusement courant et souvent compenser par des grands échantillons. De plus, ces

études ne concernent pas toute la population. En effet, les réponses ont été collectées auprès d'établissements publics d'enseignement, mais d'autres établissements existent et les élèves pourraient présenter des profils à risque différents. On peut notamment évoquer les établissements de réseau d'éducation prioritaire, les établissements privés, les établissements médico-sociaux, les lycées professionnels et les centres de formation spécifiques (métier du sport, marine marchande, militaires, pompiers, gendarmerie, artisanat, hôtellerie, restauration, etc.). Ces populations sont tout autant susceptibles de développer un TCA et il est important d'étudier leur spécificité potentielle. En effet, par rapport à nos échantillons d'étude, les personnes accueillies dans ces structures de formations sont soumises à d'autres sources de stress, à des niveaux d'encadrement et de suivi variables, et sont issus de milieu socio-économiques différents. Ces différences pourraient générer des profils à risque de TCA différents de nos deux études. De plus, une limite importante de ces études est leur caractère transversal, qui ne permet pas d'affirmer que les facteurs de risque et protecteurs identifiés soient toujours aussi significatifs au cours du temps. En effet, nos résultats sont valables au moment où les participants ont répondu aux enquêtes et on peut supposer que cela change au cours du temps. Ainsi, et particulièrement, le terme de facteur protecteur n'est pas à considérer comme protecteur dans une dimension développementale mais bien comme un facteur associé à un score inférieur à 20 au EAT-26 à l'instant de la mesure. Un moyen de pallier à cette limite serait d'effectuer une étude longitudinale et d'étudier les facteurs dans le temps et au travers de plusieurs mesures. Dans ce contexte le machine learning pourrait également constituer un outil de choix et être utilisé pour établir des modèles prédictifs évolutifs dans le temps. Ainsi, des études supplémentaires restent nécessaires pour répondre aux limites et aux interrogations développées dans les discussions respectives de chaque étude.

Etude des effets de l'APA dans la prise en charge des TCA

Dans la cadre de ce travail de thèse, j'ai réalisé deux études interventionnelles visant à étudier l'intérêt de l'APA comme levier thérapeutique dans la prise en charge des TCA.

Les résultats de l'étude 3 (Hatha Santé TCA) montrent que le yoga dans la prise en charge des TCA a un effet positif sur la conscience intéroceptive et permet une amélioration des symptômes principaux des TCA. Les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps tendent à diminuer ($p = 0,057$). L'IMC tend également à s'améliorer ($p =$

0,07). Cependant, le yoga ne semble pas réduire de manière significative l'anxiété, la dépression et les troubles du sommeil.

Les résultats de l'étude 4 (APAREXIM Pilot) montre que l'administration d'un programme d'APA par visio-conférence est faisable, très bien acceptée et révèle des effets bénéfiques significatifs du programme sur la force musculaire, l'endurance musculaire et le sommeil des patientes. Par contre, aucun effet significatif de l'APA n'a été observé sur les symptômes principaux de l'AM ni sur la santé mentale. Ce résultat montre néanmoins que l'APA n'a pas aggravé les symptômes principaux de la maladie ni la santé mentale des patientes. Ces observations sont interprétées dans la discussion de l'étude 4 (cf. IV.3.8), permettant de mettre en avant que l'absence de résultats probants sur certaines variables pourrait être liée à un programme d'APA trop court pour induire des effets significatifs.

L'étude 3 (Hatha Santé TCA) est à notre connaissance la première étude ayant évalué les effets du yoga sur la conscience intéroceptive dans la prise en charge des TCA. Conformément à nos hypothèses, le yoga constitue une pratique pertinente pour améliorer l'intéroception dans les TCA. Le fait que les études 1 et 2 aient également montré que la conscience intéroceptive est un élément important dans l'émergence des TCA, comme facteur de risque ou comme facteur protecteur, nous laisse penser qu'il s'agit d'un objet d'étude important dans les TCA, que ce soit avant, pendant ou après la maladie. Dans les études 1 et 2, certaines sous-dimension de la conscience intéroceptive pouvaient être un facteur de risque de TCA, nous avons supposé que cela était dû à des scores trop faibles dans d'autres sous-dimensions de la conscience intéroceptive s'appuyant les unes sur les autres. L'étude 3 semble confirmer ces interprétations, elle montre justement que l'amélioration globale de la conscience intéroceptive n'empêche pas la diminution des symptômes principaux des TCA mais bien l'inverse avec une amélioration significative de ceux-ci. De plus, il n'est pas déraisonnable de supposer que son caractère protecteur est valable même quand les patients sont en rémission partielle ou totale, ce qui pourrait réduire le taux de rechute. La réflexion est la même concernant les motivations à la pratique d'AP qui semblent constituer un élément d'intérêt majeur avant, pendant et après la maladie. En particulier, les motivations liées à l'apparence et au poids du corps constituent le facteur de risque de TCA le plus important dans les études 1 et 2, et on peut supposer que ce type de motivation reste un facteur néfaste une fois la maladie installée et une fois en rémission. Certaines motivations à la pratique d'AP

(force-endurance-souplesse, interpersonnelles et psychologiques) se sont également révélées comme des facteurs protecteurs de TCA qu'on peut supposer perdurer une fois la maladie installée, et une fois en rémission. Ainsi, la diminution des motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps et l'amélioration des motivations protectrices pourraient avoir un intérêt très important avant, pendant et après la maladie. D'autres études seront nécessaires pour éclaircir le rôle que pourrait jouer l'APA dans la modification des motivations à la pratique d'AP.

L'étude 4 (APAREXIM Pilot) présentait plusieurs aspects innovants, ce qui constitue son caractère « pilote ». Le premier réside dans le programme d'APA, combinant du yoga et de l'AP en résistance. Le deuxième aspect innovant est l'évaluation de la force et de l'endurance musculaire après un programme non exclusivement composé d'AP en résistance. Dans le cadre des effets de l'APA dans la prise en charge des TCA, la force musculaire n'a été évaluée qu'après un programme d'AP en résistance et l'endurance musculaire n'a jamais été évaluée (Toutain et al., 2022). Ainsi, l'étude 4 est la première à évaluer la force musculaire après un programme de yoga et d'AP en résistance, et à évaluer l'endurance musculaire après un programme d'APA. Le troisième caractère innovant de cette étude est d'avoir privilégié la contraction de type excentrique. Le quatrième et dernier caractère original de l'étude APAREXIM Pilot, qui constitue son objectif principal, est l'utilisation de la visio-conférence pour dispenser le programme d'APA. La visio-conférence constitue aujourd'hui un outil du quotidien pour un grand nombre d'entre nous, que ce soit dans les activités personnelles ou professionnelles. Il paraît important d'étudier son potentiel dans la télémédecine auprès de publics pathologiques, et notamment dans la promotion d'une égalité de santé sur le territoire. Les avantages qu'elle apporte sont en effet intéressants, et plus particulièrement au sein de 3 grands domaines que sont le transport, le temps et l'écologie.

Ces deux études 3 et 4 suscitent une réflexion commune concernant l'impact de la pratique d'AP sur le sommeil des patients atteints de TCA. Le questionnaire PSQI a permis de montrer pour les deux études que les sujets présentaient des troubles du sommeil avec des moyennes au-dessus du seuil de 6, ce qui confirme qu'il s'agit d'une conséquence récurrente et importante dans les TCA, et particulièrement dans l'AM. De plus, dans l'étude 4, nous avons pu montrer des effets bénéfiques de l'APA sur le sommeil mesuré par actimétrie. Ces résultats montrent que le sommeil est une cible thérapeutique incontournable pour l'APA.

Ainsi, ces deux études interventionnelles laissent envisager des perspectives de recherche, notamment par rapport à l'intéroception et au sommeil. Les résultats de l'étude 3 sur la conscience intéroceptive sont encourageants, une analyse plus précise comme de l'imagerie cérébrale par résonnance magnétique pourrait permettre d'identifier des changements notables en terme de volume et d'activité cérébrale des aires liées à l'intéroception. Cette mesure permettrait d'attester d'adaptations neurologiques associées à des améliorations mesurées par questionnaire. Cette perspective s'applique également au sommeil au regard des résultats observés dans l'étude APAREXIM Pilot. Une analyse plus fine avec une polysomnographie pourrait permettre de mesurer des modifications impossibles à observer par actimétrie, comme par exemple, la proportion des différentes phases de sommeil suite à la pratique d'APA. Il serait très utile de réussir à déterminer si le sommeil lent profond est amélioré suite à la pratique d'APA puisqu'il s'agit d'une phase de reconstruction et de récupération importante de l'organisme (Bruce et al., 2017; Léger et al., 2018).

Au-delà de techniques exploratoires plus avancées, les résultats de ces études montrent la nécessité d'explorer les effets de l'APA, notamment le yoga et l'AP en résistance avec des échantillons plus importants et des programmes d'APA plus élaborés et précis. Une étude à plus grande échelle pourrait permettre de comparer plusieurs programmes d'APA présentant des modalités différentes. Une telle étude permettrait de répondre aux différentes limites de nos études, non seulement à propos des modalités optimales pour un effet sur la santé (santé mentale notamment), mais également sur l'efficacité isolée du yoga et du renforcement musculaire en excentrique, ainsi que la non-infériorité de la visio-conférence par rapport à la pratique en présentiel.

Enfin, étant donné le taux de rechute important dans les TCA (American Psychiatric Association, 2022), l'APA pourrait être envisagée dans des programmes de prévention de rechute avec comme objectif de renforcer les facteurs protecteurs identifiés dans les études 1 et 2. Au regard des résultats de l'étude 3, il pourrait s'agit d'une pratique de Hatha yoga visant particulièrement l'amélioration de la conscience intéroceptive et la réduction des motivations à la pratique d'AP liée à l'apparence et au poids du corps. Tout comme dans les programmes de prévention primaire, un tel programme de prévention des rechutes pourrait être également composé d'éducation à la santé et d'autres pratiques thérapeutiques complémentaires comme la méditation, la relaxation et la psychothérapie.

VI Conclusion générale

Les objectifs des études APPETIT et STUDEAT ont été atteints et elles ont permis de répondre aux différentes hypothèses formulées. Les résultats ont pu être synthétisés au travers d'une mise à jour de notre modèle (figures 55 & 56) et l'ajouts des facteurs protecteurs (figures 57 & 58).

Ces deux modèles pourraient être utiles pour aider à la détection des personnes présentant un risque de TCA. De nombreux acteurs présents dans l'environnement des adolescents et des jeunes adultes pourraient être facilement sensibilisés aux facteurs de risque et facteurs protecteurs par une présentation rapide de ces modèles. Les acteurs des campagnes de prévention (à l'initiative d'association, de fondation, de municipalité, de département, de région, de rectorat, de directives gouvernementales, etc.), ainsi que le corps enseignant (collège, lycée, milieu professionnel, enseignement supérieur, etc.), ou le corps médical (médecin familial, infirmier scolaire, service universitaire de médecine préventive et de promotion de la santé, établissements médicosociaux, etc.) pourraient s'appuyer sur ces modèles pour gagner en efficacité dans la détection des risques de TCA.

Nos résultats peuvent également être utiles pour concevoir un programme de prévention des risques de TCA en contexte scolaire. La littérature présente des programmes de prévention primaire composés notamment de cours d'éducation à la santé et de pratique de bien-être (yoga, méditation, etc.) axés sur les facteurs de risque et les facteurs protecteurs des TCA (Dunker et al., 2023; Harrer et al., 2020; Le et al., 2017). Par exemple, l'éducation physique et sportive (EPS) semble constituer un contexte privilégié pour déceler les élèves présentant des facteurs de risque, comme les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps, une faible estime de soi physique (attribution) et une dépendance importante à l'AP (tolérance). Mais l'EPS pourrait aussi être l'occasion de renforcer les facteurs protecteurs par la pratique d'AP. Par exemple, intégrer une pratique de yoga au programme pourrait contribuer à améliorer l'estime de soi, l'estime de soi physique et la conscience intéroceptive. La mise en place d'une pédagogie globale encourageant les motivations à la pratique d'AP ayant un caractère protecteur (interpersonnelles et force-endurance-souplesse) lors de pratique d'AP pourraient permettre de favoriser ces facteurs protecteurs.

Concernant les études interventionnelles Hatha Santé TCA et APAREXIM Pilot, les analyses exploratoires montrent que les objectifs sont atteints, et elles ont permis de valider

certaines hypothèses. Ces études montrent l'intérêt de l'APA dans la prise en charge des TCA, et particulièrement de l'AM. Elles montrent que le yoga constitue une pratique pertinente pour cette population, et il est tout à fait possible et efficace de le combiner avec une AP en résistance.

Pour conclure, ces travaux montrent que l'APA, notamment le yoga et l'AP en résistance, ne présente pas de risque mais bien des effets bénéfiques pour la santé des personnes présentant un TCA. Il serait essentiel par la suite, de pouvoir établir des recommandations concernant la prise en charge en APA des patients atteints de TCA. Ces recommandations pourraient être utile pour le corps médical et les professionnels qui susceptibles d'intervenir auprès de ce public, ainsi que pour les instances santé publique.

Nous espérons que ces travaux ouvriront la voie à d'autres recherches qui permettront d'exploiter pleinement le potentiel de l'AP dans le dépistage, la prévention active et le traitement des TCA.

VII Bibliographie

Achamrah, N., Coëffier, M., & Déchelotte, P. (2016). Physical activity in patients with anorexia nervosa. *Nutrition Reviews*, *74*(5), 301-311. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw001

Agne, A., Quesnel, D. A., Larumbe-Zabala, E., Olmedillas, H., Graell-Berna, M., Pérez-Ruiz, M., & Fernandez-del-Valle, M. (2022). Progressive resistance exercise as complementary therapy improves quality of life and body composition in anorexia nervosa : A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *48*, 101576. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2022.101576

Ahmed, Md. D., Yan Ho, W. K., Begum, S., & López Sánchez, G. F. (2021). Perfectionism, Self-Esteem, and the Will to Win Among Adolescent Athletes : The Effects of the Level of Achievements and Gender. *Frontiers in Psychology*, *12*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.580446

Ait-Aoudia, M., Levy, P. P., Bui, E., Insana, S., de Fouchier, C., Germain, A., & Jehel, L. (2013). Validation of the French version of the Pittsburgh Sleep Quality Index Addendum for posttraumatic stress disorder. *European Journal of Psychotraumatology*, *4*, 10.3402/ejpt.v4i0.19298. https://doi.org/10.3402/ejpt.v4i0.19298

Alberti, M., Galvani, C., El Ghoch, M., Capelli, C., Lanza, M., Calugi, S., & Dalle Grave, R. (2013). Assessment of physical activity in anorexia nervosa and treatment outcome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *45*(9), 1643-1648. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31828e8f07

Allison, K. C., Spaeth, A., & Hopkins, C. M. (2016). Sleep and Eating Disorders. *Current Psychiatry Reports*, *18*(10), 92. https://doi.org/10.1007/s11920-016-0728-8

Alloway, R., Shur, E., Obrecht, R., & Russell, G. F. (1988). Physical complications in anorexia nervosa. Haematological and neuromuscular changes in 12 patients. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, *153*, 72-75. https://doi.org/10.1192/bjp.153.1.72

Amaya, Y., Abe, T., Kanbara, K., Shizuma, H., Akiyama, Y., & Fukunaga, M. (2021). The effect of aerobic exercise on interoception and cognitive function in healthy university students : A non-randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *13*(1), 99. https://doi.org/10.1186/s13102-021-00332-x

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders, Fifth Edition, Text Revision (DSM-5-TR)*. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787

Amiri, S., Hasani, J., & Satkin, M. (2021). Effect of exercise training on improving sleep disturbances : A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Sleep Medicine*, *84*, 205-218. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.05.013

Ancellin, R., & Gaillot-de Saintignon, J. (2017). Bénéfices de l'activité physique pendant et après cancer : Des connaissances scientifiques aux repères pratiques. *Oncologie*, *19*(3-4), 95-107. https://doi.org/10.1007/s10269-017-2703-3

Anderson, L. M., Reilly, E. E., Gorrell, S., & Anderson, D. A. (2016). Running to win or to be thin? An evaluation of body dissatisfaction and eating disorder symptoms among adult runners. *Body Image*, *17*(Supplement C), 43-47. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2016.02.003

Argyrides, M., Anastasiades, E., & Alexiou, E. (2020). Risk and Protective Factors of Disordered Eating in Adolescents Based on Gender and Body Mass Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(24), 9238. https://doi.org/10.3390/ijerph17249238

Arslan, M., Yabancı Ayhan, N., Sarıyer, E. T., Çolak, H., & Çevik, E. (2022). The Effect of Bigorexia Nervosa on Eating Attitudes and Physical Activity : A Study on University Students. *International Journal of Clinical Practice*, *2022*, 6325860. https://doi.org/10.1155/2022/6325860

Asaad Abdou, T., Esawy, H. I., Abdel Razek Mohamed, G., Hussein Ahmed, H., Elhabiby, M. M., Khalil, S. A., & El-Hawary, Y. A. (2018). Sleep profile in anorexia and bulimia nervosa female patients. *Sleep Medicine*, *48*, 113-116. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.03.032

Bibliographie

Aspen, V., Weisman, H., Vannucci, A., Nafiz, N., Gredysa, D., Kass, A. E., Trockel, M., Jacobi, C., Wilfley, D. E., & Taylor, C. B. (2014). Psychiatric co-morbidity in women presenting across the continuum of disordered eating. *Eating Behaviors*, *15*(4), 686-693. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2014.08.023

Avery, R. J., Bryant, W. K., Mathios, A., Kang, H., & Bell, D. (2006). Electronic Course Evaluations : Does an Online Delivery System Influence Student Evaluations? *The Journal of Economic Education*, *37*(1), 21-37. https://doi.org/10.3200/JECE.37.1.21-37

Baglioni, C., Nanovska, S., Regen, W., Spiegelhalder, K., Feige, B., Nissen, C., Reynolds, C. F., & Riemann, D. (2016). Sleep and mental disorders : A meta-analysis of polysomnographic research. *Psychological Bulletin*, *142*(9), 969-990. https://doi.org/10.1037/bul0000053

Balasubramaniam, M., Telles, S., & Doraiswamy, P. M. (2013). Yoga on Our Minds : A Systematic Review of Yoga for Neuropsychiatric Disorders. *Frontiers in Psychiatry*, *3*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2012.00117

Baltzopoulos, V., & Brodie, D. A. (1989). Isokinetic dynamometry. Applications and limitations. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *8*(2), 101-116. https://doi.org/10.2165/00007256-198908020-00003

Barakat, S., McLean, S. A., Bryant, E., Le, A., Marks, P., Touyz, S., & Maguire, S. (2023). Risk factors for eating disorders : Findings from a rapid review. *Journal of Eating Disorders*, *11*, 8. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00717-4

Bardone-Cone, A. M., Sturm, K., Lawson, M. A., Robinson, D. P., & Smith, R. (2010). Perfectionism across stages of recovery from eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, *43*(2), 139-148. https://doi.org/10.1002/eat.20674

Barrows, J., & Fleury, J. (2022). Pilot randomized controlled trial of the Yoga for HEART intervention in community-dwelling older adults. *Geriatric Nursing*, *44*, 184-191. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2022.02.003

Baydoun, M., Oberoi, D., Flynn, M., Moran, C., McLennan, A., Piedalue, K.-A. L., & Carlson, L. E. (2020). Effects of Yoga-Based Interventions on Cancer-Associated Cognitive Decline : A Systematic Review. *Current Oncology Reports*, *22*(10), 100. https://doi.org/10.1007/s11912-020-00960-5

Bayram, N., & Bilgel, N. (2008). The prevalence and socio-demographic correlations of depression, anxiety and stress among a group of university students. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, *43*(8), 667-672. https://doi.org/10.1007/s00127-008-0345-x

Berntson, G. G., & Khalsa, S. S. (2021). Neural Circuits of Interoception. *Trends in Neurosciences*, *44*(1), 17-28. https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.09.011

Berrettini, W. (2004). The Genetics of Eating Disorders. *Psychiatry (Edgmont)*, *1*(3), 18-25.

Bewell-Weiss, C. V., & Carter, J. C. (2010). Predictors of excessive exercise in anorexia nervosa. *Comprehensive Psychiatry*, *51*(6), 566-571. https://doi.org/10.1016/j.comppsych.2010.03.002

Bieling, P. J., Israeli, A. L., & Antony, M. M. (2004). Is perfectionism good, bad, or both? Examining models of the perfectionism construct. *Personality and Individual Differences*, *36*(6), 1373-1385. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(03)00235-6

Biering-Sørensen, F. (1984). Physical Measurements as Risk Indicators for Low-Back Trouble Over a One-Year Period. *Spine*, *9*(2), 106.

Bigot, L., Langeard, A., Moussay, S., Gauthier, A., & Quarck, G. (2019). Activité physique à domicile pour les seniors : Revue de la question et proposition d'une pratique optimisée. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, *103*, Art. 103. https://doi.org/10.1051/sm/2019003

Bills, E., Greene, D., Stackpole, R., & Egan, S. J. (2023). Perfectionism and eating disorders in children and adolescents : A systematic review and meta-analysis. *Appetite*, *187*, 106586. https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106586

Blais, F. C., Gendron, L., Mimeault, V., & Morin, C. M. (1997). [Evaluation of insomnia : Validity of 3 questionnaires]. *L'Encephale*, *23*(6), 447-453.

Blank, M., Zhang, J., Lamers, F., Taylor, A. D., Hickie, I. B., & Merikangas, K. R. (2015). Health Correlates of Insomnia Symptoms and Comorbid Mental Disorders in a Nationally Representative Sample of US Adolescents. *Sleep*, *38*(2), 197-204. https://doi.org/10.5665/sleep.4396

Bocéréan, C., & Dupret, E. (2014). A validation study of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in a large sample of French employees. *BMC Psychiatry*, *14*, 354. https://doi.org/10.1186/s12888-014-0354-0

Borden, A., & Cook-Cottone, C. (2020). Yoga and eating disorder prevention and treatment : A comprehensive review and meta-analysis. *Eating Disorders*, *28*(4), 400-437. https://doi.org/10.1080/10640266.2020.1798172

Borowiec, J., Banio-Krajnik, A., Malchrowicz-Mośko, E., & Kantanista, A. (2023). Eating disorder risk in adolescent and adult female athletes : The role of body satisfaction, sport type, BMI, level of competition, and training background. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, *15*(1), 91. https://doi.org/10.1186/s13102-023-00683-7

Bos, S. C., Soares, M. J., Marques, M., Maia, B., Pereira, A. T., Nogueira, V., Valente, J., & Macedo, A. (2013). Disordered eating behaviors and sleep disturbances. *Eating Behaviors*, *14*(2), 192-198. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.01.012

Boujut, E., & Bruchon-Schweitzer, M. (2010). Les troubles des comportements alimentaires chez des étudiants de première année : Une étude prospective multigroupes. *Psychologie Française*, *55*(4), 295-307. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2010.08.001

Bratland-Sanda, S., Mathisen, T. F., Sundgot-Borgen, J., & Rosenvinge, J. H. (2019). Defining compulsive exercise in eating disorders : Acknowledging the exercise paradox and exercise obsessions. *Journal of Eating Disorders*, *7*(1), 8. https://doi.org/10.1186/s40337-019-0238-2

Bratland-Sanda, S., Rosenvinge, J. H., Vrabel, K. A. R., Norring, C., Sundgot-Borgen, J., Rø, Ø., & Martinsen, E. W. (2009). Physical activity in treatment units for eating disorders : Clinical practice and attitudes. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, *14*(2), e106-e112. https://doi.org/10.1007/BF03327807

Bratland-Sanda, S., Sundgot-Borgen, J., Rø, O., Rosenvinge, J. H., Hoffart, A., & Martinsen, E. W. (2010a). « I'm not physically active—I only go for walks » : Physical activity in patients with longstanding eating disorders. *The International Journal of Eating Disorders*, *43*(1), 88-92. https://doi.org/10.1002/eat.20753

Bratland-Sanda, S., Sundgot-Borgen, J., Rø, Ø., Rosenvinge, J. H., Hoffart, A., & Martinsen, E. W. (2010b). Physical activity and exercise dependence during inpatient treatment of longstanding eating disorders : An exploratory study of excessive and non-excessive exercisers. *International Journal of Eating Disorders*, *43*(3), 266-273. https://doi.org/10.1002/eat.20769

Brinsley, J., Schuch, F., Lederman, O., Girard, D., Smout, M., Immink, M. A., Stubbs, B., Firth, J., Davison, K., & Rosenbaum, S. (2021). Effects of yoga on depressive symptoms in people with mental disorders : A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *55*(17), 992-1000. https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101242

Brown, A. J., Smith, L. T., & Craighead, L. W. (2010). Appetite Awareness as a Mediator in an Eating Disorders Prevention Program. *Eating Disorders*, *18*(4), 286-301. https://doi.org/10.1080/10640266.2010.490118

Brown, Berner, L. A., Jones, M. D., Reilly, E. E., Cusack, A., Anderson, L. K., Kaye, W. H., & Wierenga, C. E. (2017). Psychometric Evaluation and Norms for the Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA) in a Clinical Eating Disorders Sample. *European Eating Disorders Review*, *25*(5), 411-416. https://doi.org/10.1002/erv.2532

Brownley, K. A., Berkman, N. D., Peat, C. M., Lohr, K. N., Cullen, K. E., Bann, C. M., & Bulik, C. M. (2016). Binge-Eating Disorder in Adults. *Annals of internal medicine*, *165*(6), 409-420. https://doi.org/10.7326/M15-2455

Bruch, H. (1962). Perceptual and Conceptual Disturbances in Anorexia Nervosa. *Psychosomatic Medicine*, *24*(2), 187.

Brughelli, M., & Cronin, J. (2007). Altering the Length-Tension Relationship with Eccentric Exercise. *Sports Medicine*, *37*(9), 807-826. https://doi.org/10.2165/00007256-200737090-00004

Brunet, F. (2019). *Place du corps dans la relation. Étude de l'intéroception et de l'attachement*. 88. https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03129800

Brupbacher, G., Gerger, H., Zander-Schellenberg, T., Straus, D., Porschke, H., Gerber, M., von Känel, R., & Schmidt-Trucksäss, A. (2021). The effects of exercise on sleep in unipolar depression : A systematic review and network meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, *59*, 101452. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101452

Brusset, B. (2009). *Psychopathologie de l'anorexie mentale*. Dunod; Cairn.info. https://www.cairn.info/psychopathologie-de-l-anorexie-mentale--9782100518951.htm

Bulik, C. M., Blake, L., & Austin, J. (2019). Genetics of Eating Disorders : What the Clinician Needs to Know. *Psychiatric Clinics*, *42*(1), 59-73. https://doi.org/10.1016/j.psc.2018.10.007

Buysse, D. J., Hall, M. L., Strollo, P. J., Kamarck, T. W., Owens, J., Lee, L., Reis, S. E., & Matthews, K. A. (2008). Relationships Between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and Clinical/Polysomnographic Measures in a Community Sample. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, *4*(6), 563-571.

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index : A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, *28*(2), 193-213. https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4

Bzdok, D., Altman, N., & Krzywinski, M. (2018). Statistics versus machine learning. *Nature Methods*, *15*(4), Art. 4. https://doi.org/10.1038/nmeth.4642

Calogero, R. M., & Pedrotty, K. N. (2004). The practice and process of healthy exercise : An investigation of the treatment of exercise abuse in women with eating disorders. *Eating Disorders*, *12*(4), 273-291. https://doi.org/10.1080/10640260490521352

Carei, T. R., Fyfe-Johnson, A. L., Breuner, C. C., & Brown, M. A. (2010). Randomized controlled clinical trial of yoga in the treatment of eating disorders. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, *46*(4), 346-351. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.08.007

Carneiro, L., Rosenbaum, S., Ward, P. B., Clemente, F. M., Ramirez-Campillo, R., Monteiro-Júnior, R. S., Martins, A., & Afonso, J. (2022). Web-based exercise interventions for patients with depressive and anxiety disorders : A systematic review of randomized controlled trials. *Revista Brasileira De Psiquiatria (Sao Paulo, Brazil: 1999)*, *44*(3), 331-341. https://doi.org/10.1590/1516-4446-2021-2026

Casper, R. C. (2020). Might Starvation-Induced Adaptations in Muscle Mass, Muscle Morphology and Muscle Function Contribute to the Increased Urge for Movement and to Spontaneous Physical Activity in Anorexia Nervosa? *Nutrients*, *12*(7), Art. 7. https://doi.org/10.3390/nu12072060

Catalan-Matamoros, D., Helvik-Skjaerven, L., Labajos-Manzanares, M. T., Martínez-de-Salazar-Arboleas, A., & Sánchez-Guerrero, E. (2011). A pilot study on the effect of Basic Body Awareness Therapy in patients with eating disorders : A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *25*(7), 617-626. https://doi.org/10.1177/0269215510394223

Cella, S., Cipriano, A., Iannaccone, M., & Cotrufo, P. (2017). Identifying predictors associated with the severity of eating concerns in females with eating disorders. *Research in Psychotherapy: Psychopathology, Process and Outcome*, *20*(1). https://doi.org/10.4081/ripppo.2017.199

Cerniglia, L., & Cimino, S. (2023). Eating Disorders and Internalizing/Externalizing Symptoms in Adolescents before and during the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American Nutrition Association*, *42*(5), 445-451. https://doi.org/10.1080/07315724.2022.2063206

Chaba, L. (2019). *La recherche de prise de masse musculaire et les troubles du comportement alimentaire chez les sportifs masculins : Application du modèle trans-contextuel de la*

motivation [Phdthesis, COMUE Université Côte d'Azur (2015 - 2019)]. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02884756

Chaba, L., Scoffier-Mériaux, S., Lentillon-Kaestner, V., & d'Arripe-Longueville, F. (2018). Recherche de prise de masse musculaire et dysmorphie musculaire chez les bodybuilders : Une revue de la littérature anglophone. *Staps*, *119*(1), 65-79. https://doi.org/10.3917/sta.119.0065

Chabrol, H., Carlin, E., Michaud, C., Rey, A., Cassan, D., Juillot, M., Rousseau, A., & Callahan, S. (2004). Étude de l'échelle d'estime de soi de Rosenberg dans un échantillon de lycéens. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, *52*(8), 533-536. https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2004.09.007

Chakraborty, K., & Basu, D. (2010). Management of anorexia and bulimia nervosa : An evidence-based review. *Indian Journal of Psychiatry*, *52*(2), 174-186. https://doi.org/10.4103/0019-5545.64596

Chan, Y.-F., Leung, D. Y. P., Fong, D. Y. T., Leung, C.-M., & Lee, A. M. (2010). Psychometric evaluation of the Hospital Anxiety and Depression Scale in a large community sample of adolescents in Hong Kong. *Quality of Life Research*, *19*(6), 865-873. https://doi.org/10.1007/s11136-010-9645-1

Chen, X., Luo, Y., & Chen, H. (2020). Body Image Victimization Experiences and Disordered Eating Behaviors among Chinese Female Adolescents : The Role of Body Dissatisfaction and Depression. *Sex Roles*, *83*(7), 442-452. https://doi.org/10.1007/s11199-020-01122-4

Chesney, E., Goodwin, G. M., & Fazel, S. (2014). Risks of all-cause and suicide mortality in mental disorders : A meta-review. *World Psychiatry*, *13*(2), 153-160. https://doi.org/10.1002/wps.20128

Chui, H. T., Christensen, B. K., Zipursky, R. B., Richards, B. A., Hanratty, M. K., Kabani, N. J., Mikulis, D. J., & Katzman, D. K. (2008). Cognitive Function and Brain Structure in Females With a History of Adolescent-Onset Anorexia Nervosa. *Pediatrics*, *122*(2), e426-e437. https://doi.org/10.1542/peds.2008-0170

Chumbler, N. R., Quigley, P., Li, X., Morey, M., Rose, D., Sanford, J., Griffiths, P., & Hoenig, H. (2012). Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients : A randomized, controlled trial. *Stroke*, *43*(8), 2168-2174. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.646943

Clague, C. A., Prnjak, K., & Mitchison, D. (2023). “I don’t want them to judge me” : Separating out the role of fear of negative evaluation, neuroticism, and low self-esteem in eating disorders. *Eating Behaviors*, *49*, 101708. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.101708

Clarke, J., Peyre, H., Alison, M., Bargiacchi, A., Stordeur, C., Boizeau, P., Mamou, G., Crépon, S. G., Alberti, C., Léger, J., & Delorme, R. (2021). Abnormal bone mineral density and content in girls with early-onset anorexia nervosa. *Journal of Eating Disorders*, *9*(1), 9. https://doi.org/10.1186/s40337-020-00365-6

Coniglio, K. A., Cooper, M., & Selby, E. A. (2022). Behavioral reinforcement of pathological exercise in anorexia nervosa. *The International Journal of Eating Disorders*, *55*(2), 184-192. https://doi.org/10.1002/eat.23626

Convertino, A. D., & Mendoza, R. R. (2023). Posttraumatic stress disorder, traumatic events, and longitudinal eating disorder treatment outcomes : A systematic review. *The International Journal of Eating Disorders*. https://doi.org/10.1002/eat.23933

Cook, B., Hausenblas, H., Crosby, R. D., Cao, L., & Wonderlich, S. A. (2015). Exercise dependence as a mediator of the exercise and eating disorders relationship : A pilot study. *Eating behaviors*, *16*, 9-12. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2014.10.012

Cook-Cottone, C., Beck, M., & Kane, L. (2008). Manualized-Group Treatment of Eating Disorders : Attunement in Mind, Body, and Relationship (AMBR). *The Journal for Specialists in Group Work*, *33*(1), 61-83. https://doi.org/10.1080/01933920701798570

Cooper, Z., & Fairburn, C. (1987). The eating disorder examination : A semi-structured interview for the assessment of the specific psychopathology of eating disorders. *International Journal of*

Eating Disorders, *6*(1), 1-8. https://doi.org/10.1002/1098-108X(198701)6:1<1::AID-EAT2260060102>3.0.CO;2-9

Crenn, P., & Melchior, J.-C. (2007). Bilan somatique et critères de gravité dans l'anorexie mentale. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, *21*(4), 155-158. https://doi.org/10.1016/j.nupar.2008.03.002

Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Öhman, A., & Dolan, R. J. (2004). Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nature Neuroscience*, *7*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1038/nn1176

Dahill, L. M., Morrison, N. M. V., Mannan, H., Mitchison, D., Touyz, S., Bussey, K., Trompeter, N., & Hay, P. (2022). Exploring associations between positive and negative valanced parental comments about adolescents' bodies and eating and eating problems : A community study. *Journal of Eating Disorders*, *10*, 43. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00561-6

Davies, S., Parekh, K., Etelapaa, K., Wood, D., & Jaffa, T. (2008). The inpatient management of physical activity in young people with anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review*, *16*(5), 334-340. https://doi.org/10.1002/erv.847

Davies, von Döbeln, W., Fohlin, L., Freyschuss, U., & Thorén, C. (1978). Total body potassium fat free weight and maximal aerobic power in children with anorexia nervosa. *Acta Paediatrica Scandinavica*, *67*(2), 229-234. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1978.tb16308.x

Davis, C. (1999). Excessive Exercise and Anorexia Nervosa : Addictive and Compulsive Behaviors. *Psychiatric Annals*, *29*(4), 221-224. https://doi.org/10.3928/0048-5713-19990401-09

Davis, C., & Kaptein, S. (2006). Anorexia nervosa with excessive exercise : A phenotype with close links to obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Research*, *142*(2), 209-217. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2005.11.006

Davis, C., Katzman, D. K., Kaptein, S., Kirsh, C., Brewer, H., Kalmbach, K., Olmsted, M. F., Woodside, D. B., & Kaplan, A. S. (1997). The prevalence of high-level exercise in the eating disorders : Etiological implications. *Comprehensive Psychiatry*, *38*(6), 321-326. https://doi.org/10.1016/S0010-440X(97)90927-5

de Lartigue, G., & McDougle, M. (2019). Dorsal striatum dopamine oscillations : Setting the pace of food anticipatory activity. *Acta Physiologica*, *225*(1), e13152. https://doi.org/10.1111/apha.13152

Demartini, B., Goeta, D., Marchetti, M., Bertelli, S., Anselmetti, S., Cocchi, A., Ischia, M., & Gambini, O. (2021). The effect of a single yoga class on interoceptive accuracy in patients affected by anorexia nervosa and in healthy controls : A pilot study. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, *26*(5), 1427-1435. https://doi.org/10.1007/s40519-020-00950-3

Demoulin, C., Vanderthommen, M., Duysens, C., & Crielaard, J.-M. (2006). L'évaluation de la musculature rachidienne par le test de Sorensen : Revue de la littérature et analyse critique. *Revue du Rhumatisme*, *73*(1), 39-46. https://doi.org/10.1016/j.rhum.2004.08.007

Denham-Jones, L., Gaskell, L., Spence, N., & Pigott, T. (2022). A systematic review of the effectiveness of yoga on pain, physical function, and quality of life in older adults with chronic musculoskeletal conditions. *Musculoskeletal Care*, *20*(1), 47-73. https://doi.org/10.1002/msc.1576

Desai, M. N., Miller, W. C., Staples, B., & Bravender, T. (2008). Risk Factors Associated With Overweight and Obesity in College Students. *Journal of American College Health*, *57*(1), 109-114. https://doi.org/10.3200/JACH.57.1.109-114

Devrim, A., Bilgic, P., & Hongu, N. (2018). Is There Any Relationship Between Body Image Perception, Eating Disorders, and Muscle Dysmorphic Disorders in Male Bodybuilders? *American Journal of Men's Health*, *12*(5), 1746-1758. https://doi.org/10.1177/1557988318786868

Diers, L. (2016). How Yoga Teachers Can Incorporate Yoga into Eating Disorder Treatment. In *Yoga and Eating Disorders*. Routledge.

Diers, L., Rydell, S. A., Watts, A., & Neumark-Sztainer, D. (2020). A yoga-based therapy program designed to improve body image among an outpatient eating disordered population :

Program description and results from a mixed-methods pilot study. *Eating Disorders*, *28*(4), 476-493. https://doi.org/10.1080/10640266.2020.1740912

Dietch, J. R., Taylor, D. J., Sethi, K., Kelly, K., Bramoweth, A. D., & Roane, B. M. (2016). Psychometric Evaluation of the PSQI in U.S. College Students. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, *12*(8), 1121-1129. https://doi.org/10.5664/jcsm.6050

Dittmer, N., Voderholzer, U., Mönch, C., Cuntz, U., Jacobi, C., & Schlegl, S. (2020). Efficacy of a Specialized Group Intervention for Compulsive Exercise in Inpatients with Anorexia Nervosa : A Randomized Controlled Trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *89*(3), 161-173. https://doi.org/10.1159/000504583

Dittmer, N., Voderholzer, U., von der Mühlen, M., Marwitz, M., Fumi, M., Mönch, C., Alexandridis, K., Cuntz, U., Jacobi, C., & Schlegl, S. (2018). Specialized group intervention for compulsive exercise in inpatients with eating disorders : Feasibility and preliminary outcomes. *Journal of Eating Disorders*, *6*, 27. https://doi.org/10.1186/s40337-018-0200-8

Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training : A Systematic Review. *Sports Medicine*, *47*(5), 917-941. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0628-4

Downs, D. S., Hausenblas, H. A., & Nigg, C. R. (2004). Factorial Validity and Psychometric Examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *8*(4), 183-201. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_1

Downs, D. S., Savage, J. S., & DiNallo, J. M. (2013). Self-Determined to Exercise? Leisure-Time Exercise Behavior, Exercise Motivation, and Exercise Dependence in Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, *10*(2), 176-184. https://doi.org/10.1123/jpah.10.2.176

Duchateau, J., & Enoka, R. M. (2016). Neural control of lengthening contractions. *Journal of Experimental Biology*, *219*(2), 197-204. https://doi.org/10.1242/jeb.123158

Dunker, K. L. L., Carvalho, P. H. B. de, & Amaral, A. C. S. (2023). Eating disorders prevention programs in Latin American countries : A systematic review. *The International Journal of Eating Disorders*. https://doi.org/10.1002/eat.23916

Dunn, B. D., Galton, H. C., Morgan, R., Evans, D., Oliver, C., Meyer, M., Cusack, R., Lawrence, A. D., & Dalgleish, T. (2010). Listening to Your Heart : How Interoception Shapes Emotion Experience and Intuitive Decision Making. *Psychological Science*, *21*(12), 1835-1844. https://doi.org/10.1177/0956797610389191

Duran, S., Çiçekoğlu, P., & Kaya, E. (2020). Relationship between orthorexia nervosa, muscle dysmorphic disorder (bigorexia), and self-confidence levels in male students. *Perspectives in Psychiatric Care*, *56*(4), 878-884. https://doi.org/10.1111/ppc.12505

Edwige, S., Lemaire, M., & Brunault, P. (2014). *Le rôle des perceptions intéroceptives dans les émotions : Validation d'une version française d'une échelle de mesure de perceptions intéroceptives*. SCD de l'université de Tours.

Ekelund, R., Holmström, S., & Stenling, A. (2022). Mental Health in Athletes : Where Are the Treatment Studies? *Frontiers in Psychology*, *13*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.781177

El Ghoch, M., Alberti, M., Milanese, C., Battistini, N. C., Pellegrini, M., Capelli, C., Calugi, S., & Dalle Grave, R. (2012). Comparison between dual-energy X-ray absorptiometry and skinfolds thickness in assessing body fat in anorexia nervosa before and after weight restoration. *Clinical Nutrition*, *31*(6), 911-916. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.03.009

El Ghoch, M., Pourhassan, M., Milanese, C., Müller, M. J., Calugi, S., Bazzani, P. V., & Dalle Grave, R. (2017). Changes in lean and skeletal muscle body mass in adult females with anorexia nervosa before and after weight restoration. *Clinical Nutrition*, *36*(1), 170-178. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.10.006

El Ghoch, M., Soave, F., Calugi, S., & Dalle Grave, R. (2013). Eating Disorders, Physical Fitness and Sport Performance : A Systematic Review. *Nutrients*, *5*(12), 5140-5160. https://doi.org/10.3390/nu5125140

Eshkevari, E., Rieger, E., Musiat, P., & Treasure, J. (2014). An Investigation of Interoceptive Sensitivity in Eating Disorders Using a Heartbeat Detection Task and a Self-report Measure. *European Eating Disorders Review*, *22*(5), 383-388. https://doi.org/10.1002/erv.2305

Essen, B., Fohlin, L., Thorén, G., & Saltin, B. (1981). Skeletal muscle fibre types and sizes in anorexia nervosa patients. *Clinical Physiology*, *1*(4), 395-403. https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.1981.tb00907.x

Fairburn, C. G., Cooper, Z., & Shafran, R. (2003). Cognitive behaviour therapy for eating disorders : A “transdiagnostic” theory and treatment. *Behaviour Research and Therapy*, *41*(5), 509-528. https://doi.org/10.1016/S0005-7967(02)00088-8

Farb, N., Daubenmier, J., Price, C. J., Gard, T., Kerr, C., Dunn, B. D., Klein, A. C., Paulus, M. P., & Mehling, W. E. (2015). Interoception, contemplative practice, and health. *Frontiers in Psychology*, *6*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00763

Fardouly, J., Crosby, R. D., & Sukunesan, S. (2022). Potential benefits and limitations of machine learning in the field of eating disorders : Current research and future directions. *Journal of Eating Disorders*, *10*, 66. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00581-2

Fernandez-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Graell-Berna, M., & Perez-Ruiz, M. (2015). Anthropometric changes in adolescents with anorexia nervosa in response to resistance training. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *20*(3), 311-317. https://doi.org/10.1007/s40519-015-0181-4

Fernandez-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Morande-Lavin, G., & Perez Ruiz, M. (2016). Muscle function and body composition profile in adolescents with restrictive anorexia nervosa : Does resistance training help? *Disability and Rehabilitation*, *38*(4), 346-353. https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1041612

Fernandez-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Villaseñor-Montarroso, A., Cardona Gonzalez, C., Diez-Vega, I., Lopez Mojares, L. M., & Perez Ruiz, M. (2014). Resistance training enhances muscular performance in patients with anorexia nervosa : A randomized controlled trial. *The International Journal of Eating Disorders*, *47*(6), 601-609. https://doi.org/10.1002/eat.22251

Fernandez-del-Valle, M., Pérez, M., Santana-Sosa, E., Fiuza-Luces, C., Bustamante-Ara, N., Gallardo, C., Villaseñor, A., Graell, M., Morandé, G., Romo, G. R., López-Mojares, L. M., Ruiz, J. R., & Lucía, A. (2010). Does resistance training improve the functional capacity and well being of very young anorexic patients? A randomized controlled trial. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, *46*(4), 352-358. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.09.001

Ferreiro, F., Seoane, G., & Senra, C. (2012). Gender-related Risk and Protective Factors for Depressive Symptoms and Disordered Eating in Adolescence : A 4-year Longitudinal Study. *Journal of Youth and Adolescence*, *41*(5), 607-622. https://doi.org/10.1007/s10964-011-9718-7

Field, T. (2016). Yoga research review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *24*, 145-161. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.06.005

Filaire, E., Rouveix, M., Bouget, M., & Pannafieux, C. (2007). Prévalence des troubles du comportement alimentaire chez le sportif. *Science & Sports*, *22*(3), 135-142. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2007.03.002

Fischer, D., Berberich, G., Zaudig, M., Krauseneck, T., Weiss, S., & Pollatos, O. (2016). Interoceptive Processes in Anorexia Nervosa in the Time Course of Cognitive-Behavioral Therapy : A Pilot Study. *Frontiers in Psychiatry*, *7*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2016.00199

Fogarty, S., Smith, C. A., & Hay, P. (2016). The role of complementary and alternative medicine in the treatment of eating disorders : A systematic review. *Eating Behaviors*, *21*, 179-188. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.03.002

Fohlin, L. (1978). Exercise performance and body dimensions in anorexia nervosa before and after rehabilitation. *Acta Medica Scandinavica*, *204*(1-2), 61-65. https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1978.tb08399.x

Fohlin, L., Freyschuss, U., Bjarke, B., Davies, C. T., & Thorén, C. (1978). Function and dimensions of the circulatory system in anorexia nervosa. *Acta Paediatrica Scandinavica*, *67*(1), 11-16. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1978.tb16270.x

Forrest, L. N., Bodell, L. P., Witte, T. K., Goodwin, N., Bartlett, M. L., Siegfried, N., Eddy, K. T., Thomas, J. J., Franko, D. L., & Smith, A. R. (2016). Associations between eating disorder symptoms and suicidal ideation through thwarted belongingness and perceived burdensomeness among eating disorder patients. *Journal of Affective Disorders*, *195*, 127-135. https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.02.017

Foster, L., Lundh, L.-G., & Daukantaité, D. (2023). Disordered eating in a 10-year perspective from adolescence to young adulthood : Stability, change, and body dissatisfaction as a predictor. *Scandinavian Journal of Psychology*. https://doi.org/10.1111/sjop.12950

Fox, K. R., & Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile : Devlopment and Preliminary Validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *11*(4), 408-430. https://doi.org/10.1123/jsep.11.4.408

Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading : Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in Physiology*, *8*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.00447

Francisco, R., Narciso, I., & Alarcão, M. (2013). Individual and relational risk factors for the development of eating disorders in adolescent aesthetic athletes and general adolescents. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, *18*(4), 403-411. https://doi.org/10.1007/s40519-013-0055-6

Freeman, D., Sheaves, B., Waite, F., Harvey, A. G., & Harrison, P. J. (2020). Sleep disturbance and psychiatric disorders. *The Lancet Psychiatry*, *7*(7), 628-637. https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30136-X

Frost, R. O., Marten, P., Lahart, C., & Rosenblate, R. (1990). The dimensions of perfectionism. *Cognitive Therapy and Research*, *14*(5), 449-468. https://doi.org/10.1007/BF01172967

Galmiche, M., Déchelotte, P., Lambert, G., & Tavolacci, M. P. (2019). Prevalence of eating disorders over the 2000–2018 period : A systematic literature review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *109*(5), 1402-1413. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy342

Garcia, N., & Gutierrez, E. (2023). Anorexia nervosa and microbiota : Systematic review and critical appraisal. *Eating and Weight Disorders*, *28*(1), 1. https://doi.org/10.1007/s40519-023-01529-4

Gardner, R. M., Stark, K., Friedman, B. N., & Jackson, N. A. (2000). Predictors of eating disorder scores in children ages 6 through 14 : A longitudinal study. *Journal of Psychosomatic Research*, *49*(3), 199-205. https://doi.org/10.1016/S0022-3999(00)00172-0

Garfinkel, P. E., Moldofsky, H., Garner, D. M., Stancer, H. C., & Coscina, D. V. (1978). Body Awareness in Anorexia Nervosa : Disturbances in “Body Image” and “Satiety”. *Psychosomatic Medicine*, *40*(6), 487.

Garfinkel, S. N., Manassei, M. F., Hamilton-Fletcher, G., In den Bosch, Y., Critchley, H. D., & Engels, M. (2016). Interoceptive dimensions across cardiac and respiratory axes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *371*(1708), 20160014. https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0014

Garner, D. M., & Garfinkel, P. E. (1979). The Eating Attitudes Test : An index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychological Medicine*, *9*(2), 273-279. https://doi.org/10.1017/s0033291700030762

Garner, D. M., Olmstead, M. P., & Polivy, J. (1983). Development and validation of a multidimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *International Journal of Eating*

Disorders, *2*(2), 15-34. https://doi.org/10.1002/1098-108X(198321)2:2<15::AID-EAT2260020203>3.0.CO;2-6

Garner, D. M., Olmsted, M. P., Bohr, Y., & Garfinkel, P. E. (1982). The eating attitudes test : Psychometric features and clinical correlates. *Psychological Medicine*, *12*(4), 871-878. https://doi.org/10.1017/s0033291700049163

Gerstenslager, B., & Slowik, J. M. (2023). Sleep Study. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563147/

Gibney, E. (2022). Could machine learning fuel a reproducibility crisis in science? *Nature*, *608*(7922), 250-251. https://doi.org/10.1038/d41586-022-02035-w

Giordani, P., Ferraro, M. B., & Martella, F. (2020). *An Introduction to Clustering with R* (Vol. 1). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0553-5

Godart, Curt, F., Perdereau, F., Lang, F., Venisse, J.-L., Halfon, O., Bizouard, P., Loas, G., Corcos, M., Jeammet, P. H., & Flament, M.-F. (2005). La fréquence des troubles anxio-dépressifs diffère-t-elle entre les types diagnostiques d'anorexie mentale et de boulimie ? *L'Encéphale*, *31*(3), 279-288. https://doi.org/10.1016/S0013-7006(05)82392-9

Godart, N., Duclos, J., Hubert, T., Carrot, B., Chapelon, E., Roux, H., Ali, A., & Jeammet, P. (2014). Hospitalisation pour anorexie mentale à l'adolescence : Quel devenir 10ans plus tard pour ces jeunes femmes ? *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, *62*(5), 263-270. https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2014.05.004

Godart, Radon, L., Curt, F., Duclos, J., Perdereau, F., Lang, F., Venisse, J. L., Halfon, O., Bizouard, P., Loas, G., Corcos, M., Jeammet, Ph., & Flament, M. F. (2015). Mood disorders in eating disorder patients : Prevalence and chronology of ONSET. *Journal of Affective Disorders*, *185*, 115-122. https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.06.039

Gortat, M., Samardakiewicz, M., & Perzyński, A. (2021). Orthorexia nervosa—A distorted approach to healthy eating. *Psychiatria Polska*, *55*(2), 421-433. https://doi.org/10.12740/PP/125387

Gothe, N. P., Khan, I., Hayes, J., Erlenbach, E., & Damoiseaux, J. S. (2019). Yoga Effects on Brain Health : A Systematic Review of the Current Literature. *Brain Plasticity*, *5*(1), 105-122. https://doi.org/10.3233/BPL-190084

Gotwals, J. K., Stoeber, J., Dunn, J. G. H., & Stoll, O. (2012). Are perfectionistic strivings in sport adaptive? A systematic review of confirmatory, contradictory, and mixed evidence. *Canadian Psychology / Psychologie canadienne*, *53*(4), 263-279. https://doi.org/10.1037/a0030288

Govindaraj, R., Karmani, S., Varambally, S., & Gangadhar, B. N. (2016). Yoga and physical exercise – a review and comparison. *International Review of Psychiatry*, *28*(3), 242-253. https://doi.org/10.3109/09540261.2016.1160878

Goyal, M., Singh, S., Sibinga, E. M. S., Gould, N. F., Rowland-Seymour, A., Sharma, R., Berger, Z., Sleicher, D., Maron, D. D., Shihab, H. M., Ranasinghe, P. D., Linn, S., Saha, S., Bass, E. B., & Haythornthwaite, J. A. (2014). Meditation programs for psychological stress and well-being : A systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, *174*(3), 357-368. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.13018

Grau, A., Magallón-Neri, E., Faus, G., & Feixas, G. (2019). Cognitive impairment in eating disorder patients of short and long-term duration : A case–control study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *15*, 1329-1341. https://doi.org/10.2147/NDT.S199927

Gupta, S., & McCarthy, P. J. (2022). The sporting resilience model : A systematic review of resilience in sport performers. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.1003053

Gurung, U. N., Sampath, H., Soohinda, G., & Dutta, S. (2019). Self-esteem as a protective factor against adolescent psychopathology in the face of stressful life events. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, *15*(2), 34-54. https://doi.org/10.1177/0973134220190203

Haas, L. (2016). Yoga for Emotions : Tools for Healing from Eating Disorder Behaviors. In *Yoga and Eating Disorders*. Routledge.

Hall, A., Ofei-Tenkorang, N. A., Machan, J. T., & Gordon, C. M. (2016). Use of yoga in outpatient eating disorder treatment : A pilot study. *Journal of Eating Disorders*, *4*, 38. https://doi.org/10.1186/s40337-016-0130-2

Halliwell, E. (2013). The impact of thin idealized media images on body satisfaction : Does body appreciation protect women from negative effects? *Body Image*, *10*(4), 509-514. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2013.07.004

Harbo, T., Brincks, J., & Andersen, H. (2012). Maximal isokinetic and isometric muscle strength of major muscle groups related to age, body mass, height, and sex in 178 healthy subjects. *European Journal of Applied Physiology*, *112*(1), 267-275. https://doi.org/10.1007/s00421-011-1975-3

Harrer, M., Adam, S. H., Messner, E.-M., Baumeister, H., Cuijpers, P., Bruffaerts, R., Auerbach, R. P., Kessler, R. C., Jacobi, C., Taylor, C. B., & Ebert, D. D. (2020). Prevention of eating disorders at universities : A systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Eating Disorders*, *53*(6), 813-833. https://doi.org/10.1002/eat.23224

Harriger, J. A., Witherington, David. C., & Bryan, A. D. (2014). Eating pathology in female gymnasts : Potential risk and protective factors. *Body Image*, *11*(4), 501-508. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2014.07.007

HAS. (2010). *Anorexie mentale : Prise en charge*. https://www.has-sante.fr/jcms/c_985715/fr/anorexie-mentale-prise-en-charge

HAS. (2019). *Guide des connaissances sur l'activité physique et la sédentarité* (p. 43-44). https://www.has-sante.fr/jcms/p_3360234/fr/guide-des-connaissances-sur-l-activite-physique-et-la-sedentarite

Hay, P. J., & Claudino, A. M. (2010). Bulimia nervosa. *BMJ Clinical Evidence*, *2010*, 1009.

Haynos, A. F., Wang, S. B., Lipson, S., Peterson, C. B., Mitchell, J. E., Halmi, K. A., Agras, W. S., & Crow, S. J. (2021). Machine learning enhances prediction of illness course : A longitudinal study in

eating disorders. *Psychological medicine*, *51*(8), 1392-1402. https://doi.org/10.1017/S0033291720000227

Hechler, T., Beumont, P., Marks, P., & Touyz, S. (2005). How do clinical specialists understand the role of physical activity in eating disorders? *European Eating Disorders Review*, *13*(2), 125-132. https://doi.org/10.1002/erv.630

Hecksteden, A., Faude, O., Meyer, T., & Donath, L. (2018). How to Construct, Conduct and Analyze an Exercise Training Study? *Frontiers in Physiology*, *9*, 1007. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01007

Heinl, K. (2018). *The Influence of Physical Activity or Exercise Interventions on Physiological and Psychological Conditions of People with Anorexia Nervosa : A Systematic Review*.

Hendriks, T., de Jong, J., & Cramer, H. (2017). The Effects of Yoga on Positive Mental Health Among Healthy Adults : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, *23*(7), 505-517. https://doi.org/10.1089/acm.2016.0334

Herle, M., De Stavola, B., Hübel, C., Abdulkadir, M., Ferreira, D. S., Loos, R. J. F., Bryant-Waugh, R., Bulik, C. M., & Micali, N. (2019). A longitudinal study of eating behaviours in childhood and later eating disorder behaviours and diagnoses. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science*, 1-7. https://doi.org/10.1192/bjp.2019.174

Hernández, S. E., Suero, J., Barros, A., González-Mora, J. L., & Rubia, K. (2016). Increased Grey Matter Associated with Long-Term Sahaja Yoga Meditation : A Voxel-Based Morphometry Study. *PLOS ONE*, *11*(3), e0150757. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150757

Herpertz-Dahlmann, B. (2015). Adolescent Eating Disorders : Update on Definitions, Symptomatology, Epidemiology, and Comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, *24*(1), 177-196. https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.08.003

Himmerich, H., Bentley, J., Kan, C., & Treasure, J. (2019). Genetic risk factors for eating disorders : An update and insights into pathophysiology. *Therapeutic Advances in Psychopharmacology*, *9*, 2045125318814734. https://doi.org/10.1177/2045125318814734

Holsen, L. M., Lawson, E. A., Blum, J., Ko, E., Makris, N., Fazeli, P. K., Klibanski, A., & Goldstein, J. M. (2012). Food motivation circuitry hypoactivation related to hedonic and nonhedonic aspects of hunger and satiety in women with active anorexia nervosa and weight-restored women with anorexia nervosa. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, *37*(5), 322-332. https://doi.org/10.1503/jpn.110156

Hoppeler, H. (2014). *Eccentric Exercise : Physiology and application in sport and rehabilitation*. Routledge.

Hoppeler, H. (2016). Moderate Load Eccentric Exercise; A Distinct Novel Training Modality. *Frontiers in Physiology*, *7*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2016.00483

Hosseini, S. A., & Padhy, R. K. (2023). Body Image Distortion. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546582/

Hoy, S., Östh, J., Pascoe, M., Kandola, A., & Hallgren, M. (2021). Effects of yoga-based interventions on cognitive function in healthy older adults : A systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, *58*, 102690. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2021.102690

Hübel, C., Abdulkadir, M., Herle, M., Loos, R. J. F., Breen, G., Bulik, C. M., & Micali, N. (2021). One size does not fit all. Genomics differentiates among anorexia nervosa, bulimia nervosa, and binge-eating disorder. *International Journal of Eating Disorders*, *54*(5), 785-793. https://doi.org/10.1002/eat.23481

Hübel, C., Leppä, V., Breen, G., & Bulik, C. M. (2018). Rigor and reproducibility in genetic research on eating disorders. *The International Journal of Eating Disorders*, *51*(7), 593-607. https://doi.org/10.1002/eat.22896

Hübel, C., Yilmaz, Z., Schaumberg, K. E., Breithaupt, L., Hunjan, A., Horne, E., García-González, J., O'Reilly, P. F., Bulik, C. M., & Breen, G. (2019). Body composition in anorexia nervosa : Meta-analysis and meta-regression of cross-sectional and longitudinal studies. *International Journal of Eating Disorders*, *52*(11), 1205-1223. https://doi.org/10.1002/eat.23158

Hughes, G., & Spanner, L. (2019). The University Mental Health Charter. *Student Minds*. http://www.studentminds.org.uk/uploads/3/7/8/4/3784584/191208_umhc_artwork.pdf

Hung, C., Muñoz, M., & Shibli-Rahhal, A. (2022). Anorexia Nervosa and Osteoporosis. *Calcified Tissue International*, *110*(5), 562-575. https://doi.org/10.1007/s00223-021-00826-3

INSERM. (2017). *Anorexie mentale · Inserm, La science pour la santé*. https://www.inserm.fr/dossier/anorexie-mentale/

INSERM. (2008). *Activité physique : Contextes et effets sur la santé*. https://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/80

Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. E. (1996a). Lumbar trunk muscle endurance testing : An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *77*(1), 75-79. https://doi.org/10.1016/s0003-9993(96)90224-5

Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. E. (1996b). Lumbar trunk muscle endurance testing : An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *77*(1), 75-79.

Izydorczyk, B., Sitnik-Warchulska, K., Wajda, Z., Lizińczyk, S., & Ściegienny, A. (2021). Bonding With Parents, Body Image, and Sociocultural Attitudes Toward Appearance as Predictors of Eating Disorders Among Young Girls. *Frontiers in Psychiatry*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.590542

Jacobi, C., Hayward, C., de Zwaan, M., Kraemer, H. C., & Agras, W. S. (2004). Coming to Terms With Risk Factors for Eating Disorders : Application of Risk Terminology and Suggestions for a

General Taxonomy. *Psychological Bulletin*, *130*, 19-65. https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.1.19

Jewell, T., Collyer, H., Gardner, T., Tchanturia, K., Simic, M., Fonagy, P., & Eisler, I. (2016). Attachment and mentalization and their association with child and adolescent eating pathology : A systematic review. *The International Journal of Eating Disorders*, *49*(4), 354-373. https://doi.org/10.1002/eat.22473

Jones, C., Pearce, B., Barrera, I., & Mummert, A. (2017). Fetal programming and eating disorder risk. *Journal of Theoretical Biology*, *428*, 26-33. https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2017.05.028

Julian, V., Thivel, D., Costes, F., Touron, J., Boirie, Y., Pereira, B., Perrault, H., Duclos, M., & Richard, R. (2018). Eccentric Training Improves Body Composition by Inducing Mechanical and Metabolic Adaptations : A Promising Approach for Overweight and Obese Individuals. *Frontiers in Physiology*, *9*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.01013

Kass, A. E., Kolko, R. P., & Wilfley, D. E. (2013). Psychological Treatments for Eating Disorders. *Current opinion in psychiatry*, *26*(6), 549-555. https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e328365a30e

Keizer, A., Engel, M. M., Bonekamp, J., & Van Elburg, A. (2019). Hoop training : A pilot study assessing the effectiveness of a multisensory approach to treatment of body image disturbance in anorexia nervosa. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *24*(5), 953-958. https://doi.org/10.1007/s40519-018-0585-z

Kerem, N. C., Averin, E., Riskin, A., Tov, N., Srugo, I., & Kugelman, A. (2012). Respiratory functions in adolescents hospitalized for anorexia nervosa : A prospective study. *The International Journal of Eating Disorders*, *45*(3), 415-422. https://doi.org/10.1002/eat.20960

Kern, L. (2007). Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique : L'EDS-R. *Pratiques Psychologiques*, *13*(4), 425-441. https://doi.org/10.1016/j.prps.2007.06.003

Kern, L., Morvan, Y., Mattar, L., Molina, E., Tailhardat, L., Peguet, A., De Tournemire, R., Hirot, F., Rizk, M., Godart, N., & Fautrelle, L. (2020). Development and evaluation of an adapted physical

activity program in anorexia nervosa inpatients : A pilot study. *European Eating Disorders Review: The Journal of the Eating Disorders Association*, *28*(6), 687-700. https://doi.org/10.1002/erv.2779

Kerr, K. L., Moseman, S. E., Avery, J. A., Bodurka, J., Zucker, N. L., & Simmons, W. K. (2016). Altered Insula Activity during Visceral Interoception in Weight-Restored Patients with Anorexia Nervosa. *Neuropsychopharmacology*, *41*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1038/npp.2015.174

Keshen, A., Kaplan, A. S., Masson, P., Ivanova, I., Simon, B., Ward, R., Ali, S. I., & Carter, J. C. (2022). Le trouble de l'accès hyperphagique. *Canadian Family Physician*, *68*(6), 422-428. https://doi.org/10.46747/cfp.6806422

Keski-Rahkonen, A., & Mustelin, L. (2016). Epidemiology of eating disorders in Europe : Prevalence, incidence, comorbidity, course, consequences, and risk factors. *Current Opinion in Psychiatry*, *29*(6), 340-345. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000278

Keski-Rahkonen, A., & Silén, Y. (2019). Chapter 9—Incidence and Prevalence of Eating Disorders Among Children and Adolescents. In J. Hebebrand & B. Herpertz-Dahlmann (Éds.), *Eating Disorders and Obesity in Children and Adolescents* (p. 53-62). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-54852-6.00009-4

Khalsa, S. S., Adolphs, R., Cameron, O. G., Critchley, H. D., Davenport, P. W., Feinstein, J. S., Feusner, J. D., Garfinkel, S. N., Lane, R. D., Mehling, W. E., Meuret, A. E., Nemeroff, C. B., Oppenheimer, S., Petzschner, F. H., Pollatos, O., Rhudy, J. L., Schramm, L. P., Simmons, W. K., Stein, M. B., … Zucker, N. (2018). Interoception and Mental Health : A Roadmap. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, *3*(6), 501-513. https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.12.004

Kim, K. R., Jung, Y.-C., Shin, M.-Y., Namkoong, K., Kim, J.-K., & Lee, J.-H. (2010). Sleep disturbance in women with eating disorder : Prevalence and clinical characteristics. *Psychiatry Research*, *176*(1), 88-90. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.03.021

Kim, S.-H., & Cho, D. (2020). Validation of exercise motivations inventory—2 (EMI-2) scale for college students. *Journal of American College Health: J of ACH*, 1-8. https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1726929

Klabunde, M., Acheson, D. T., Boutelle, K. N., Matthews, S. C., & Kaye, W. H. (2013). Interoceptive sensitivity deficits in women recovered from bulimia nervosa. *Eating Behaviors*, *14*(4), 488-492. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.08.002

Klein, D. A., Mayer, L. E. S., Schebendach, J. E., & Walsh, B. T. (2007). Physical activity and cortisol in Anorexia Nervosa. *Psychoneuroendocrinology*, *32*(5), 539-547. https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.03.007

Koch, A., & Pollatos, O. (2014). Interoceptive sensitivity, body weight and eating behavior in children : A prospective study. *Frontiers in Psychology*, *5*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.01003

Kovács, K. E., Kovács, K., Szabó, F., Dan, B. A., Szakál, Z., Moravecz, M., Szabó, D., Olajos, T., Csukonyi, C., Papp, D., Őrsi, B., & Pusztai, G. (2022). Sport Motivation from the Perspective of Health, Institutional Embeddedness and Academic Persistence among Higher Educational Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(12), 7423. https://doi.org/10.3390/ijerph19127423

Krentz, E. M., & Warschburger, P. (2011). Sports-related correlates of disordered eating in aesthetic sports. *Psychology of Sport and Exercise*, *12*(4), 375-382. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.03.004

Krystal, A. D. (2012). PSYCHIATRIC DISORDERS AND SLEEP. *Neurologic clinics*, *30*(4), 1389-1413. https://doi.org/10.1016/j.ncl.2012.08.018

Kuldavletova, O., Pasquier, F., Bigot, L., Langeard, A., Gauthier, A., & Quarck, G. (2021). Videoconference-Based Adapted Physical Exercise Training Is a Good and Safe Option for Seniors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(18), 9439. https://doi.org/10.3390/ijerph18189439

Ladner, J., Porrovecchio, A., Masson, P., Zunquin, G., Hurdiel, R., Pezé, T., Theunynck, D., & Tavolacci, M.-P. (2016). Activité physique chez les étudiants : Prévalence et profils de comportements à risque associés. *Santé Publique*, *S1*(HS), 65-73. https://doi.org/10.3917/spub.160.0065

Laliberté, V., Crafa, D., & Choudhury, S. (2022). Chapitre 8. Les bases neurologiques de la prise de risque chez les adolescents : Une revue critique. In *Neurosciences et cognition* (p. 221-252). De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.doudi.2022.01.0221

Lamas, C., Shankland, R., Nicolas, I., & Guelfi, J.-D. (2012). 3—Sémiologie. In C. Lamas, R. Shankland, I. Nicolas, & J.-D. Guelfi (Éds.), *Les Troubles du Comportement Alimentaire* (p. 11-52). Elsevier Masson. https://doi.org/10.1016/B978-2-294-71572-3.00003-7

Lampard, A. M., MacLehose, R. F., Eisenberg, M. E., Neumark-Sztainer, D., & Davison, K. K. (2014). Weight-Related Teasing in the School Environment : Associations with Psychosocial Health and Weight Control Practices Among Adolescent Boys and Girls. *Journal of Youth and Adolescence*, *43*(10), 1770-1780. https://doi.org/10.1007/s10964-013-0086-3

Lanfranchi, M.-C., Maïano, C., Morin, A. J. S., & Therme, P. (2014). Prevalence and sport-related predictors of disturbed eating attitudes and behaviors : Moderating effects of sex and age. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *24*(4), 622-633. https://doi.org/10.1111/sms.12044

Langdon-Daly, J., & Serpell, L. (2017). Protective factors against disordered eating in family systems : A systematic review of research. *Journal of Eating Disorders*, *5*, 12. https://doi.org/10.1186/s40337-017-0141-7

Latzer, Y., Rozenstain-Hason, M., Kabakov, O., Givon, M., Mizrachi, S., Alon, S., & Tzischinsky, O. (2020). Childhood maltreatment in patients with binge eating disorder with and without night eating syndrome vs. Control. *Psychiatry Research*, *293*, 113451. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113451

Lavagnino, L., Amianto, F., D'Agata, F., Huang, Z., Mortara, P., Abbate-Daga, G., Marzola, E., Spalatro, A., Fassino, S., & Northoff, G. (2014). Reduced Resting-State Functional Connectivity of the

Somatosensory Cortex Predicts Psychopathological Symptoms in Women with Bulimia Nervosa. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *8*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbeh.2014.00270

Le, L. K.-D., Barendregt, J. J., Hay, P., & Mihalopoulos, C. (2017). Prevention of eating disorders : A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, *53*, 46-58. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.02.001

Le, L. K.-D., Tan, E. J., Perez, J. K., Chiotelis, O., Hay, P., Ananthapavan, J., Lee, Y. Y., & Mihalopoulos, C. (2022). Prevention of high body mass index and eating disorders : A systematic review and meta-analysis. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *27*(8), 2989-3003. https://doi.org/10.1007/s40519-022-01458-8

Lederman, O., Ward, P. B., Firth, J., Maloney, C., Carney, R., Vancampfort, D., Stubbs, B., Kalucy, M., & Rosenbaum, S. (2019). Does exercise improve sleep quality in individuals with mental illness? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*, *109*, 96-106. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.11.004

Legendre, M., Sabourin, S., & Bégin, C. (2022). Maladaptive Eating Behaviors and Childhood Trauma : A Focus on Food Addiction. *Cureus*, *14*(7), e26966. https://doi.org/10.7759/cureus.26966

Leichner, P., Steiger, H., Puentes-Neuman, G., Perreault, M., & Gottheil, N. (1994). [Validation of an eating attitude scale in a French-speaking Quebec population]. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie*, *39*(1), 49-54. https://doi.org/10.1177/070674379403900110

Leprince, C., D'Arripe-Longueville, F., & Doron, J. (2018). Coping in Teams : Exploring Athletes' Communal Coping Strategies to Deal With Shared Stressors. *Frontiers in Psychology*, *9*, 1908. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01908

Levine, M. P. (2017). Universal prevention of eating disorders : A concept analysis. *Eating Behaviors*, *25*, 4-8. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.10.011

Levine, M. P., & Smolak, L. (2016). The role of protective factors in the prevention of negative body image and disordered eating. *Eating Disorders*, *24*(1), 39-46. https://doi.org/10.1080/10640266.2015.1113826

Li, Y. (2020). Linking body esteem to eating disorders among adolescents : A moderated mediation model. *Journal of Health Psychology*, *25*(10-11), 1755-1770. https://doi.org/10.1177/1359105319886048

Limburg, K., Watson, H. J., Hagger, M. S., & Egan, S. J. (2017). The Relationship Between Perfectionism and Psychopathology : A Meta-Analysis. *Journal of Clinical Psychology*, *73*(10), 1301-1326. https://doi.org/10.1002/jclp.22435

Lindvall Dahlgren, C., Wisting, L., & Rø, Ø. (2017). Feeding and eating disorders in the DSM-5 era : A systematic review of prevalence rates in non-clinical male and female samples. *Journal of Eating Disorders*, *5*, 56. https://doi.org/10.1186/s40337-017-0186-7

Livazović, G., & Kuzmanović, K. (2022). Predicting adolescent perfectionism : The role of socio-demographic traits, personal relationships, and media. *World Journal of Clinical Cases*, *10*(1), 189-204. https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i1.189

Lizmore, M. R., Dunn, J. G. H., & Causgrove Dunn, J. (2017). Perfectionistic strivings, perfectionistic concerns, and reactions to poor personal performances among intercollegiate athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, *33*, 75-84. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.07.010

Loth, K. A., MacLehose, R., Bucchianeri, M., Crow, S., & Neumark-Sztainer, D. (2014). Predictors of Dieting and Disordered Eating Behaviors From Adolescence to Young Adulthood. *Journal of Adolescent Health*, *55*(5), 705-712. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.04.016

Macaskill, A. (2013). The mental health of university students in the United Kingdom. *British Journal of Guidance & Counselling*, *41*(4), 426-441. https://doi.org/10.1080/03069885.2012.743110

Malsagova, K. A., Kopylov, A. T., Sinitsyna, A. A., Stepanov, A. A., Izotov, A. A., Butkova, T. V., Chingin, K., Klyuchnikov, M. S., & Kaysheva, A. L. (2021). Sports Nutrition : Diets, Selection Factors, Recommendations. *Nutrients*, *13*(11), 3771. https://doi.org/10.3390/nu13113771

Mann, A. H., Wakeling, A., Wood, K., Monck, E., Dobbs, R., & Szmukler, G. (1983). Screening for abnormal eating attitudes and psychiatric morbidity in an unselected population of 15-year-old schoolgirls. *Psychological Medicine*, *13*(3), 573-580. https://doi.org/10.1017/s0033291700047991

Mannes, Z. L., Waxenberg, L. B., Cottler, L. B., Perlstein, W. M., Burrell, L. E., Ferguson, E. G., Edwards, M. E., & Ennis, N. (2019). Prevalence and Correlates of Psychological Distress among Retired Elite Athletes : A Systematic Review. *International review of sport and exercise psychology*, *12*(1), 265-294. https://doi.org/10.1080/1750984X.2018.1469162

Maraldo, T. M., Zhou, W., Dowling, J., & Vander Wal, J. S. (2016). Replication and extension of the dual pathway model of disordered eating : The role of fear of negative evaluation, suggestibility, rumination, and self-compassion. *Eating Behaviors*, *23*, 187-194. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.10.008

Marcos, Y. Q., Zarceño, E. L., & López, J. A. L. (2020). Effectiveness of exercise-based interventions in patients with anorexia nervosa : A systematic review. *European Eating Disorders Review*, *29*(1), 3-19. https://doi.org/10.1002/erv.2789

Marí-Sanchis, A., Burgos-Balmaseda, J., & Hidalgo-Borrajo, R. (2022). Eating disorders in sport. Update and proposal for an integrated approach. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English Ed.)*, *69*(2), 131-143. https://doi.org/10.1016/j.endien.2022.02.016

Markland, D., & Ingledew, D. K. (1997). The measurement of exercise motives : Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *British Journal of Health Psychology*, *2*(4), 361-376. https://doi.org/10.1111/j.2044-8287.1997.tb00549.x

Martenstyn, J. A., Touyz, S., & Maguire, S. (2021). Treatment of compulsive exercise in eating disorders and muscle dysmorphia : Protocol for a systematic review. *Journal of Eating Disorders*, *9*, 19. https://doi.org/10.1186/s40337-021-00375-y

Martin, Bachrach, L. K., & Golden, N. H. (2017). Controlled Pilot Study of High-Impact Low-Frequency Exercise on Bone Loss and Vital-Sign Stabilization in Adolescents With Eating Disorders. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, *60*(1), 33-37. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.08.028

Martin, E., Dourish, C. T., Rotshtein, P., Spetter, M. S., & Higgs, S. (2019). Interoception and disordered eating : A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *107*, 166-191. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.08.020

Martinez-Sanchez, S. M., Martínez-García, C., Martínez-García, T. E., & Munguía-Izquierdo, D. (2020). Psychopathology, Body Image and Quality of Life in Female Children and Adolescents With Anorexia Nervosa : A Pilot Study on the Acceptability of a Pilates Program. *Frontiers in Psychiatry*, *11*, 503274. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.503274

Martinez-Sanchez, S. M., Martínez-García, T. E., Bueno-Antequera, J., & Munguía-Izquierdo, D. (2020). Feasibility and effect of a Pilates program on the clinical, physical and sleep parameters of adolescents with anorexia nervosa. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *39*, 101161. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101161

Martini, M. G., Barona-Martinez, M., & Micali, N. (2020). Eating disorders mothers and their children : A systematic review of the literature. *Archives of Women's Mental Health*, *23*(4), 449-467. https://doi.org/10.1007/s00737-020-01019-x

Marzola, E., Cavallo, F., Panero, M., Porliod, A., Amodeo, L., & Abbate-Daga, G. (2021). The role of prenatal and perinatal factors in eating disorders : A systematic review. *Archives of Women's Mental Health*, *24*(2), 185-204. https://doi.org/10.1007/s00737-020-01057-5

Mathisen, T. F., Rosenvinge, J. H., Friborg, O., Pettersen, G., Stensrud, T., Hansen, B. H., Underhaug, K. E., Teinung, E., Vrabel, K., Svendsen, M., Bratland-Sanda, S., & Sundgot-Borgen, J. (2018).

Body composition and physical fitness in women with bulimia nervosa or binge-eating disorder. *The International Journal of Eating Disorders*, *51*(4), 331-342. https://doi.org/10.1002/eat.22841

Mathisen, T. F., Sundgot-Borgen, J., Bulik, C. M., & Bratland-Sanda, S. (2021). The neurostructural and neurocognitive effects of physical activity : A potential benefit to promote eating disorder recovery. *International Journal of Eating Disorders*, *54*(10), 1766-1770. https://doi.org/10.1002/eat.23582

Matsumoto, N., Kadowaki, T., Takanaga, S., Shigeyasu, Y., Okada, A., & Yorifuji, T. (2023). Longitudinal impact of the COVID-19 pandemic on the development of mental disorders in preadolescents and adolescents. *BMC Public Health*, *23*, 1308. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16228-z

Mayhew, A. J., Pigeyre, M., Couturier, J., & Meyre, D. (2018). An Evolutionary Genetic Perspective of Eating Disorders. *Neuroendocrinology*, *106*(3), 292-306. https://doi.org/10.1159/000484525

Mehling, W. E., Chesney, M. A., Metzler, T. J., Goldstein, L. A., Maguen, S., Geronimo, C., Agcaoili, G., Barnes, D. E., Hlavin, J. A., & Neylan, T. C. (2018). A 12-week integrative exercise program improves self-reported mindfulness and interoceptive awareness in war veterans with posttraumatic stress symptoms. *Journal of Clinical Psychology*, *74*(4), 554-565. https://doi.org/10.1002/jclp.22549

Mehling, W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLOS ONE*, *7*(11), e48230. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048230

Mehr, J. B., & James, M. H. (2022). Sleep disruption as a potential contributor to the worsening of eating disorder pathology during the COVID-19-pandemic. *Journal of Eating Disorders*, *10*(1), 181. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00704-9

Melchior, J.-C., Hanachi, M., & Crenn, P. (2008). Quand et comment conduire une nutrition entérale au cours de l'anorexie mentale ? *Nutrition Clinique et Métabolisme*, *21*(4), 201-208. https://doi.org/10.1016/j.nupar.2008.03.007

Mendelson, B. K., McLaren, L., Gauvin, L., & Steiger, H. (2002). The relationship of self-esteem and body esteem in women with and without eating disorders. *The International Journal of Eating Disorders*, *31*(3), 318-323. https://doi.org/10.1002/eat.10011

Mendelson, B. K., Mendelson, M. J., & White, D. R. (2001). Body-Esteem Scale for Adolescents and Adults. *Journal of Personality Assessment*, *76*(1), 90-106. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA7601_6

Milano, W., Milano, L., & Capasso, A. (2020). Eating Disorders in Athletes : From Risk Management to Therapy. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*, *20*(1), 2-14. https://doi.org/10.2174/1871530319666190418121446

Mitchell, W. K., Taivassalo, T., Narici, M. V., & Franchi, M. V. (2017). Eccentric Exercise and the Critically Ill Patient. *Frontiers in Physiology*, *8*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.00120

Moorhead, D. J., Stashwick, C. K., Reinherz, H. Z., Giaconia, R. M., Streigel-Moore, R. M., & Paradis, A. D. (2003). Child and adolescent predictors for eating disorders in a community population of young adult women. *International Journal of Eating Disorders*, *33*(1), 1-9. https://doi.org/10.1002/eat.10105

Moscone, Leconte, P., & Le Scanff, C. (2011). Perception de soi et activité physique adaptée dans l'anorexie mentale. *Science & Sports*, *26*(4), 225-228. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.04.006

Moscone, Leconte, P., & Scanff, C. L. (2014). L'anorexie et l'activité physique, une relation ambiguë. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, *84*, Art. 84. https://doi.org/10.1051/sm/2013084

Moseley, A. M., Elkins, M. R., Van der Wees, P. J., & Pinheiro, M. B. (2020). Using research to guide practice : The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Brazilian Journal of Physical Therapy*, *24*(5), 384-391. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.11.002

Mosley, P. E. (2009). Bigorexia : Bodybuilding and muscle dysmorphia. *European Eating Disorders Review*, *17*(3), 191-198. https://doi.org/10.1002/erv.897

Nandrino. (2015). *L'anorexie mentale. Des théories aux prises en charge*. Dunod; Cairn.info. https://www.cairn.info/lanorexie-mentale--9782100721849.htm

National Research Council. (2012). *Clustering for 21st Century Prosperity : Summary of a Symposium*. National Academies Press (US). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK109078/

Nazar, B. P., Bernardes, C., Peachey, G., Sergeant, J., Mattos, P., & Treasure, J. (2016). The risk of eating disorders comorbid with attention-deficit/hyperactivity disorder : A systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Eating Disorders*, *49*(12), 1045-1057. https://doi.org/10.1002/eat.22643

Neale, J., & Hudson, L. D. (2020). Anorexia nervosa in adolescents. *British Journal of Hospital Medicine*, *81*(6), 1-8. https://doi.org/10.12968/hmed.2020.0099

Nicholls, A. R., Madigan, D. J., & Earle, K. (2022). Multi-wave analyses of coping, athlete burnout, and well-being among F. A. Premier League academy players. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.979486

Ninot, G., Delignières, D., & Fortes, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *Revue S.T.A.P.S.*, *53*, 35-48.

Novaes, M. M., Palhano-Fontes, F., Onias, H., Andrade, K. C., Lobão-Soares, B., Arruda-Sanchez, T., Kozasa, E. H., Santaella, D. F., & de Araujo, D. B. (2020). Effects of Yoga Respiratory Practice (Bhastrika pranayama) on Anxiety, Affect, and Brain Functional Connectivity and Activity : A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychiatry*, *11*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2020.00467

O'Brien, K. M., Whelan, D. R., Sandler, D. P., Hall, J. E., & Weinberg, C. R. (2017). Predictors and long-term health outcomes of eating disorders. *PLOS ONE*, *12*(7), e0181104. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181104

Oltra-Cucarella, J., Rojo Moreno, L., Arribas Sáiz, P., Sanguesa García, C., Latorre Paniagua, P., Hidalgo Muñoz, E., & Rojo Bofill, L. (2015). Impaired executive functioning influences verbal memory in anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, *16*, 47-53. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2014.10.013

Orbitello, B., Ciano, R., Corsaro, M., Rocco, P. L., Taboga, C., Tonutti, L., Armellini, M., & Balestrieri, M. (2006). The EAT-26 as screening instrument for clinical nutrition unit attenders. *International Journal of Obesity (2005)*, *30*(6), 977-981. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803238

Ouellet, M., & Monthuy-Blanc, J. (2022). Quand bouger n'est plus synonyme de santé : Une recension des traitements de l'exercice physique pathologique en troubles des conduites alimentaires. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, *180*(9), 862-874. https://doi.org/10.1016/j.amp.2022.01.007

Owens, A. P., Allen, M., Ondobaka, S., & Friston, K. J. (2018). Interoceptive inference : From computational neuroscience to clinic. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *90*, 174-183. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.04.017

Pacanowski, C. R., Diers, L., Crosby, R. D., & Neumark-Sztainer, D. (2017). Yoga in the treatment of eating disorders within a residential program : A randomized controlled trial. *Eating Disorders*, *25*(1), 37-51. https://doi.org/10.1080/10640266.2016.1237810

Panjwani, U., Dudani, S., & Wadhwa, M. (2021). Sleep, Cognition, and Yoga. *International Journal of Yoga*, *14*(2), 100-108. https://doi.org/10.4103/ijoy.IJOY_110_20

Papini, N. M., Jung, M., Cook, A., Lopez, N. V., Ptomey, L. T., Herrmann, S. D., & Kang, M. (2022). Psychometric properties of the 26-item eating attitudes test (EAT-26) : An application of rasch analysis. *Journal of Eating Disorders*, *10*(1), 62. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00580-3

Pase, M. P., Harrison, S., Misialek, J. R., Kline, C. E., Cavuoto, M., Baril, A.-A., Yiallourou, S., Bisson, A., Himali, D., Leng, Y., Yang, Q., Seshadri, S., Beiser, A., Gottesman, R. F., Redline, S., Lopez, O., Lutsey, P. L., Yaffe, K., Stone, K. L., … Himali, J. J. (2023). Sleep Architecture, Obstructive Sleep

Apnea, and Cognitive Function in Adults. *JAMA Network Open*, *6*(7), e2325152. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.25152

Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2006). An insular view of anxiety. *Biological Psychiatry*, *60*(4), 383-387. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.042

Peters, J. E., Basnayake, C., Hebbard, G. S., Salzberg, M. R., & Kamm, M. A. (2022). Prevalence of disordered eating in adults with gastrointestinal disorders : A systematic review. *Neurogastroenterology and Motility: The Official Journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, *34*(8), e14278. https://doi.org/10.1111/nmo.14278

Phillips, C. (2017). Physical Activity Modulates Common Neuroplasticity Substrates in Major Depressive and Bipolar Disorder. *Neural Plasticity*, *2017*, 7014146. https://doi.org/10.1155/2017/7014146

Pignatelli, A. M., Wampers, M., Loriedo, C., Biondi, M., & Vanderlinden, J. (2017). Childhood neglect in eating disorders : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma & Dissociation: The Official Journal of the International Society for the Study of Dissociation (ISSD)*, *18*(1), 100-115. https://doi.org/10.1080/15299732.2016.1198951

Polito, A., Cuzzolaro, M., Raguzzini, A., Censi, L., & Ferro-Luzzi, A. (1998). Body composition changes in anorexia nervosa. *European Journal of Clinical Nutrition*, *52*(9), 655-662. https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600618

Pollatos, O., Kurz, A.-L., Albrecht, J., Schreder, T., Kleemann, A. M., Schöpf, V., Kopietz, R., Wiesmann, M., & Schandry, R. (2008). Reduced perception of bodily signals in anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, *9*(4), 381-388. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2008.02.001

Prnjak, K., Jukic, I., Mitchison, D., Griffiths, S., & Hay, P. (2022). Body image as a multidimensional concept : A systematic review of body image facets in eating disorders and muscle dysmorphia. *Body Image*, *42*, 347-360. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2022.07.006

Puderbaugh, M., & Emmady, P. D. (2023). Neuroplasticity. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557811/

Raevuori, A., Linna, M. S., & Keski-Rahkonen, A. (2014). Prenatal and perinatal factors in eating disorders : A descriptive review. *The International Journal of Eating Disorders*, *47*(7), 676-685. https://doi.org/10.1002/eat.22323

Rahman, M. M., Liang, C. Y., Gu, D., Ding, Y., & Akter, M. (2019). Understanding Levels and Motivation of Physical Activity for Health Promotion among Chinese Middle-Aged and Older Adults : A Cross-Sectional Investigation. *Journal of Healthcare Engineering*, *2019*, 9828241. https://doi.org/10.1155/2019/9828241

Ravens-Sieberer, U., Herdman, M., Devine, J., Otto, C., Bullinger, M., Rose, M., & Klasen, F. (2014). The European KIDSCREEN approach to measure quality of life and well-being in children : Development, current application, and future advances. *Quality of Life Research*, *23*(3), 791-803. https://doi.org/10.1007/s11136-013-0428-3

Reed, D. L., & Sacco, W. P. (2016). Measuring Sleep Efficiency : What Should the Denominator Be? *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, *12*(2), 263-266. https://doi.org/10.5664/jcsm.5498

Rhéaume, J., Freeston, M. H., Dugas, M. J., Ladouceur, R., Boivin, I., & Marchand, A. (1994). Version française du Frost Multidimensional Perfectionism Scale. [Instrument non publié]. *Québec: Université Laval et Université du Québec à Montréal*.

Ridout, S. J., Ridout, K. K., Kole, J., Fitzgerald, K. L., Donaldson, A. A., & Alverson, B. (2021). Comparison of eating disorder characteristics and depression comorbidity in adolescent males and females : An observational study. *Psychiatry Research*, *296*, 113650. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113650

Rizk, M. (2015). *Implications of hyperactivity in anorexia nervosa : From redefinition to clinical research* [Phdthesis, Université Sorbonne Paris Cité]. https://theses.hal.science/tel-01535867

Rizk, M., Lalanne, C., Berthoz, S., Kern, L., & Godart, N. (2015). Problematic exercise in anorexia nervosa : Testing potential risk factors against different definitions. *PLoS ONE*, *10*(11). Embase. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143352

Rochaix, D., Gaetan, S., & Bonnet, A. (2017). Troubles alimentaires, désirabilité sociale, insatisfaction corporelle et estime de soi physique chez des étudiantes de première année. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, *175*(4), 363-369. https://doi.org/10.1016/j.amp.2016.10.010

Rodriguez, A., & Laio, A. (2014). Clustering by fast search and find of density peaks. *Science*, *344*(6191), 1492-1496. https://doi.org/10.1126/science.1242072

Rog, J., Skonieczna-Żydecka, K., Juchnowicz, D., Padała, O., Łoniewski, I., Budzyńska, B., & Karakula-Juchnowicz, H. (2022). Gut microbiota and intestinal barrier-related markers in patients with anorexia nervosa : Systematic review. *Psychiatria Polska*, 1-20. https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/140069

Rogers, C. B., Webb, J. B., & Jafari, N. (2018). A systematic review of the roles of body image flexibility as correlate, moderator, mediator, and in intervention science (2011-2018). *Body Image*, *27*, 43-60. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2018.08.003

Rojo-Moreno, L., Arribas, P., Plumed, J., Gimeno, N., García-Blanco, A., Vaz-Leal, F., Luisa Vila, M., & Livianos, L. (2015). Prevalence and comorbidity of eating disorders among a community sample of adolescents : 2-year follow-up. *Psychiatry Research*, *227*(1), 52-57. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.02.015

Rosa-Caldwell, M. E., Eddy, K. T., Rutkove, S. B., & Breithaupt, L. (2023). Anorexia nervosa and muscle health : A systematic review of our current understanding and future recommendations for study. *International Journal of Eating Disorders*, *56*(3), 483-500. https://doi.org/10.1002/eat.23878

Rosenberg, M. (1965). Society and the Adolescent Self-Image. Morris Rosenberg. Princeton, N.J. : Princeton University Press,. *Science*, *148*(3671), 804-804. https://doi.org/10.1126/science.148.3671.804

Roubalová, R., Procházková, P., Papežová, H., Smitka, K., Bilej, M., & Tlaskalová-Hogenová, H. (2020). Anorexia nervosa : Gut microbiota-immune-brain interactions. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *39*(3), 676-684. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.03.023

Rousseau, A., Valls, M., & Chabrol, H. (2015). Étude de validation de la version française de l'Échelle d'Estime Corporelle (Body Esteem Scale) chez les adolescentes et les jeunes adultes. *European Review of Applied Psychology*, *65*(4), 205-210. https://doi.org/10.1016/j.erap.2015.06.001

Roux, H., Chapelon, E., & Godart, N. (2013). Épidémiologie de l'anorexie mentale : Revue de la littérature. *L'Encéphale*, *39*(2), 85-93. https://doi.org/10.1016/j.encep.2012.06.001

Russell, D. M., Prendergast, P. J., Darby, P. L., Garfinkel, P. E., Whitwell, J., & Jeejeebhoy, K. N. (1983). A comparison between muscle function and body composition in anorexia nervosa : The effect of refeeding. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *38*(2), 229-237. https://doi.org/10.1093/ajcn/38.2.229

Sachs, K. V., Harnke, B., Mehler, P. S., & Krantz, M. J. (2016). Cardiovascular complications of anorexia nervosa : A systematic review. *The International Journal of Eating Disorders*, *49*(3), 238-248. https://doi.org/10.1002/eat.22481

Sampaio, C. V. S., Lima, M. G., & Ladeia, A. M. (2017). Meditation, Health and Scientific Investigations : Review of the Literature. *Journal of Religion and Health*, *56*(2), 411-427. https://doi.org/10.1007/s10943-016-0211-1

Savard, F. (2020). *Importance des valeurs et motifs associées à la pratique de l'activité physique : Validation francophone de l'Exercice Motivation Inventory-2* (p. 125). https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/9382/

Savidaki, M., Demirtoka, S., & Rodríguez-Jiménez, R.-M. (2020). Re-inhabiting one's body : A pilot study on the effects of dance movement therapy on body image and alexithymia in eating disorders. *Journal of Eating Disorders*, *8*, 22. https://doi.org/10.1186/s40337-020-00296-2

Schlegel, S., Hartmann, A., Fuchs, R., & Zeeck, A. (2015). The Freiburg sport therapy program for eating disordered outpatients : A pilot study. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *20*(3), 319-327. https://doi.org/10.1007/s40519-015-0182-3

Schlegl, S., Dittmer, N., Hoffmann, S., & Voderholzer, U. (2018). Self-reported quantity, compulsiveness and motives of exercise in patients with eating disorders and healthy controls : Differences and similarities. *Journal of Eating Disorders*, *6*(1), 17. https://doi.org/10.1186/s40337-018-0202-6

Schulz, S. M. (2016). Neural correlates of heart-focused interoception : A functional magnetic resonance imaging meta-analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *371*(1708), 20160018. https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0018

Sehm, M., & Warschburger, P. (2015). The Specificity of Psychological Factors Associated with Binge Eating in Adolescent Boys and Girls. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *43*(8), 1563-1571. https://doi.org/10.1007/s10802-015-0026-7

Sheehan, R. B., Herring, M. P., & Campbell, M. J. (2018). Associations Between Motivation and Mental Health in Sport : A Test of the Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Frontiers in Psychology*, *9*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00707

Shur, E., Alloway, R., Obrecht, R., & Russell, G. F. M. (1988). Physical Complications in Anorexia Nervosa : Haematological and Neuromuscular Changes in 12 Patients. *The British Journal of Psychiatry*, *153*(1), 72-75. https://doi.org/10.1192/bjp.153.1.72

Sidani, S., Epstein, D. R., Bootzin, R. R., Moritz, P., & Miranda, J. (2009). Assessment of preferences for treatment : Validation of a measure. *Research in Nursing & Health*, *32*(4), 419-431. https://doi.org/10.1002/nur.20329

Siervo, M., Boschi, V., Papa, A., Bellini, O., & Falconi, C. (2005). Application of the SCOFF, Eating Attitude Test 26 (EAT 26) and Eating Inventory (TFEQ) Questionnaires in young women seeking diet-therapy. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *10*(2), 76-82. https://doi.org/10.1007/BF03327528

Silverstone, J. T., & Russell, G. F. M. (1967). Gastric “Hunger” Contractions in Anorexia Nervosa. *The British Journal of Psychiatry*, *113*(496), 257-263. https://doi.org/10.1192/bjp.113.496.257

Sivaramakrishnan, D., Fitzsimons, C., Kelly, P., Ludwig, K., Mutrie, N., Saunders, D. H., & Baker, G. (2019). The effects of yoga compared to active and inactive controls on physical function and health related quality of life in older adults- systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*(1), 33. https://doi.org/10.1186/s12966-019-0789-2

Sivertsen, B., Hysing, M., Knapstad, M., Harvey, A. G., Reneflot, A., Lønning, K. J., & O’Connor, R. C. (2019). Suicide attempts and non-suicidal self-harm among university students : Prevalence study. *BJPsych Open*, *5*(2), e26. https://doi.org/10.1192/bjo.2019.4

Slettebø, M., Lindboe, C. F., & Askevold, F. (1984). The neuromuscular system in patients with anorexia nervosa : Electrophysiological and histologic studies. *Clinical Neuropathology*, *3*(5), 217-224.

Smith, A. R., Fink, E. L., Anestis, M. D., Ribeiro, J. D., Gordon, K. H., Davis, H., Keel, P. K., Bardone-Cone, A. M., Peterson, C. B., Klein, M. H., Crow, S., Mitchell, J. E., Crosby, R. D., Wonderlich, S. A., le Grange, D., & Joiner, T. E. (2013). Exercise caution : Over-exercise is associated with suicidality among individuals with disordered eating. *Psychiatry research*, *206*(2-3), 246-255. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.11.004

Smith, & Saklofske, D. H. (2017). The Structure of Multidimensional Perfectionism : Support for a Bifactor Model With a Dominant General Factor. *Journal of Personality Assessment*, *99*(3), 297-303. https://doi.org/10.1080/00223891.2016.1208209

Soidla, K., & Akkermann, K. (2020). Perfectionism and impulsivity based risk profiles in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, *53*(7), 1108-1119. https://doi.org/10.1002/eat.23285

Solmi, M., Radua, J., Stubbs, B., Ricca, V., Moretti, D., Busatta, D., Carvalho, A. F., Dragioti, E., Favaro, A., Monteleone, A. M., Shin, J. I., Fusar-Poli, P., & Castellini, G. (2020). Risk factors for eating

disorders : An umbrella review of published meta-analyses. *Brazilian Journal of Psychiatry*, *43*(3), 314-323. https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-1099

Springall, G. A. C., Caughey, M., Zannino, D., Kyprianou, K., Mynard, J. P., Rudolph, S., Cheong, J., Yeo, M., & Cheung, M. M. H. (2023). Long-term cardiovascular consequences of adolescent anorexia nervosa. *Pediatric Research*. https://doi.org/10.1038/s41390-023-02521-5

Stackpole, R., Greene, D., Bills, E., & Egan, S. J. (2023). The association between eating disorders and perfectionism in adults : A systematic review and meta-analysis. *Eating Behaviors*, *50*, 101769. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2023.101769

Stephan, E., Pardo, J. V., Faris, P. L., Hartman, B. K., Kim, S. W., Ivanov, E. H., Daughters, R. S., Costello, P. A., & Goodale, R. L. (2003). Functional neuroimaging of gastric distention. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, *7*(6), 740-749. https://doi.org/10.1016/S1091-255X(03)00071-4

Stice, E., & Desjardins, C. D. (2018). Interactions between risk factors in the prediction of onset of eating disorders : Exploratory hypothesis generating analyses. *Behaviour Research and Therapy*, *105*, 52-62. https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.03.005

Stice, E., Marti, C. N., & Durant, S. (2011). Risk factors for onset of eating disorders : Evidence of multiple risk pathways from an 8-year prospective study. *Behaviour Research and Therapy*, *49*(10), 622-627. https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.009

Stice, E., Ng, J., & Shaw, H. (2010). Risk factors and prodromal eating pathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *51*(4), 518-525. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02212.x

Stice, E., Onipede, Z. A., & Marti, C. N. (2021). A meta-analytic review of trials that tested whether eating disorder prevention programs prevent eating disorder onset. *Clinical Psychology Review*, *87*, 102046. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102046

Stöber, J. (1998). The Frost Multidimensional Perfectionism Scale revisited : More perfect with four (instead of six) dimensions. *Personality and Individual Differences*, *24*(4), 481-491. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(97)00207-9

Stoeber, J., & Otto, K. (2006). Positive conceptions of perfectionism : Approaches, evidence, challenges. *Personality and Social Psychology Review: An Official Journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, *10*(4), 295-319. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr1004_2

Storrie, K., Ahern, K., & Tuckett, A. (2010). A systematic review : Students with mental health problems—A growing problem. *International Journal of Nursing Practice*, *16*(1), 1-6. https://doi.org/10.1111/j.1440-172X.2009.01813.x

Strigo, I. A., Matthews, S. C., Simmons, A. N., Oberndorfer, T., Klabunde, M., Reinhardt, L. E., & Kaye, W. H. (2013). Altered insula activation during pain anticipation in individuals recovered from anorexia nervosa : Evidence of interoceptive dysregulation. *International Journal of Eating Disorders*, *46*(1), 23-33. https://doi.org/10.1002/eat.22045

Suarez-Albor, C. L., Galletta, M., & Gómez-Bustamante, E. M. (2022). Factors associated with eating disorders in adolescents : A systematic review. *Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis*, *93*(3), e2022253. https://doi.org/10.23750/abm.v93i3.13140

Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2004). Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *14*(1), 25-32. https://doi.org/10.1097/00042752-200401000-00005

Sutton, E. L. (2014). Psychiatric disorders and sleep issues. *The Medical Clinics of North America*, *98*(5), 1123-1143. https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.06.009

Svantorp-Tveiten, K. M. E., Torstveit, M. K., Rosenvinge, J. H., Sundgot-Borgen, C., Friborg, O., Bratland-Sanda, S., Pettersen, G., & Sundgot-Borgen, J. (2021). Effect of a healthy body image intervention on risk- and protective factors for eating disorders : A cluster randomized controlled trial. *Mental Health & Prevention*, *24*, 200225. https://doi.org/10.1016/j.mhp.2021.200225

Szabo, C. P., & Green, K. (2002). Hospitalized anorexics and resistance training : Impact on body composition and psychological well-being. A preliminary study. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *7*(4), 293-297. https://doi.org/10.1007/BF03324975

Tan, J. O. A., Calitri, R., Bloodworth, A., & McNamee, M. J. (2016). Understanding Eating Disorders in Elite Gymnastics : Ethical and Conceptual Challenges. *Clinics in Sports Medicine*, *35*(2), 275-292. https://doi.org/10.1016/j.csm.2015.10.002

Tannir, H., Itani, L., Kreidieh, D., El Masri, D., Traboulsi, S., & El Ghoch, M. (2020). Body Composition in Adolescents and Young Adults with Anorexia Nervosa : A Clinical Review. *Current Rheumatology Reviews*, *16*(2), 92-98. https://doi.org/10.2174/1573397115666190222200704

Taranis, L., Touyz, S., & Meyer, C. (2011). Disordered eating and exercise : Development and preliminary validation of the compulsive exercise test (CET). *European Eating Disorders Review: The Journal of the Eating Disorders Association*, *19*(3), 256-268. https://doi.org/10.1002/erv.1108

Tavolacci, M.-P., Ladner, J., & Déchelotte, P. (2021). Sharp Increase in Eating Disorders among University Students since the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*, *13*(10), 3415. https://doi.org/10.3390/nu13103415

Thein-Nissenbaum, J. M., Rauh, M. J., Carr, K. E., Loud, K. J., & McGuine, T. A. (2011). Associations Between Disordered Eating, Menstrual Dysfunction, and Musculoskeletal Injury Among High School Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *41*(2), 60-69. https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3312

Thien, V., Thomas, A., Markin, D., & Birmingham, C. L. (2000). Pilot study of a graded exercise program for the treatment of anorexia nervosa. *The International Journal of Eating Disorders*, *28*(1), 101-106. https://doi.org/10.1002/(sici)1098-108x(200007)28:1<101::aid-eat12>3.0.co;2-v

Thompson, M. A., & Gray, J. J. (1995). Development and validation of a new body-image assessment scale. *Journal of Personality Assessment*, *64*(2), 258-269. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6402_6

Thompson, R. A., & Sherman, R. (2014). Reflections on athletes and eating disorders. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(6), 729-734. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.06.005

Thorpe, S. (2002, juin 1). *Online Student Evaluation of Instruction : An Investigation of Non-Response Bias*. https://www.semanticscholar.org/paper/Online-Student-Evaluation-of-Instruction%3A-An-of-Thorpe/8c94749e8766108afd6744c7c94c1ec70109ca47

Timmins, R. G., Shield, A. J., Williams, M. D., Lorenzen, C., & Opar, D. A. (2016). Architectural adaptations of muscle to training and injury : A narrative review outlining the contributions by fascicle length, pennation angle and muscle thickness. *British Journal of Sports Medicine*, *50*(23), 1467-1472. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094881

Todisco, P., Meneguzzo, P., Garolla, A., Antoniades, A., Vogazianos, P., & Tozzi, F. (2023). Preparing for the next pandemic by understanding the impact of COVID-19 mitigation measures on patients with eating Disorders : Observations from an inpatient setting. *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*, 1-7. https://doi.org/10.1080/13651501.2023.2221318

Tokumura, M., Yoshiba, S., Tanaka, T., Nanri, S., & Watanabe, H. (2003). Prescribed exercise training improves exercise capacity of convalescent children and adolescents with anorexia nervosa. *European Journal of Pediatrics*, *162*(6), 430-431. https://doi.org/10.1007/s00431-003-1203-1

Török, L., Szabó, Z. P., & Orosz, G. (2022). Elite Athletes' Perfectionistic Striving vs. Concerns as Opposing Predictors of Self-Handicapping With the Mediating Role of Attributional Style. *Frontiers in Psychology*, *13*, 862122. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.862122

Toutain, M., Gauthier, A., & Leconte, P. (2022). Exercise therapy in the treatment of anorexia nervosa : Its effects depending on the type of physical exercise—A systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, *13*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2022.939856

Toutain, M., Leconte, P., & Dosseville, F. (2018). Risque de TCA et pratique physique chez les étudiants en STAPS. *Science & Sports*, *33*, S40. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.03.064

Toutain, M., Leconte, P., Dosseville, F., & Gauthier, A. (2021, octobre 28). *Relation between eating disorders, physical activity and psychological disturbances in sport sciences students*. 19ème congrès international de l'ACAPS (Association des Chercheurs en Activité Physique et Sportive), Université de Montpellier, France. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10893.20968

Touyz, S. W., Lennerts, W., Arthur, B., & Beumont, P. J. V. (1993). Anaerobic exercise as an adjunct to refeeding patients with anorexia nervosa : Does it compromise weight gain? *European Eating Disorders Review*, *1*(3), 177-182. https://doi.org/10.1002/erv.2400010306

Treasure, J. (2020). Eating disorders. *Medicine*, *48*(11), 727-731. https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2020.08.001

Tréhout, M., Leroux, E., Bigot, L., Jego, S., Leconte, P., Reboursière, E., Morello, R., Chapon, P.-A., Herbinet, A., Quarck, G., & Dollfus, S. (2021). A web-based adapted physical activity program (e-APA) versus health education program (e-HE) in patients with schizophrenia and healthy volunteers : Study protocol for a randomized controlled trial (PEPSY V@Si). *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, *271*(2), 325-337. https://doi.org/10.1007/s00406-020-01140-z

Tromp, M. D., Donners, A. A., Garssen, J., & Verster, J. C. (2016). Sleep, eating disorder symptoms, and daytime functioning. *Nature and Science of Sleep*, *8*, 35-40. https://doi.org/10.2147/NSS.S97574

Trott, M., Jackson, S. E., Firth, J., Jacob, L., Grabovac, I., Mistry, A., Stubbs, B., & Smith, L. (2021). A comparative meta-analysis of the prevalence of exercise addiction in adults with and without indicated eating disorders. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, *26*(1), 37-46. https://doi.org/10.1007/s40519-019-00842-1

Vallieres, E. F., & Vallerand, R. J. (1990). Traduction Et Validation Canadienne-Française De L'échelle De L'estime De Soi De Rosenberg*. *International Journal of Psychology*, *25*(2), 305-316. https://doi.org/10.1080/00207599008247865

Van Huysse, J. L., Lock, J., Le Grange, D., & Rienecke, R. D. (2022). Weight gain and parental self-efficacy in a family-based partial hospitalization program. *Journal of Eating Disorders*, *10*(1), 116. https://doi.org/10.1186/s40337-022-00634-6

van Eeden, A. E., van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2021). Incidence, prevalence and mortality of anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Current Opinion in Psychiatry*, *34*(6), 515-524. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000739

Viborg, N., Wångby-Lundh, M., & Lundh, L.-G. (2014). Reciprocal prospective associations between disordered eating and other psychological problems in a community sample of Swedish adolescent girls. *Eating Behaviors*, *15*(1), 159-163. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.11.002

Voelker, D. K., Gould, D., & Reel, J. J. (2014). Prevalence and correlates of disordered eating in female figure skaters. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(6), 696-704. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.12.002

Wahl, C. A., Harris, B. S., Langdon, J. L., Riggs, A. J., & Meyer, B. B. (2019). Goal orientation, motivational climate, and exercise as predictors of eating disorder risk factors among college students. *Journal of American College Health*, *69*(2), 168-175. https://doi.org/10.1080/07448481.2019.1657431

Wahl, C. A., Harris, B. S., Langdon, J. L., Riggs, A. J., & Meyer, B. B. (2021). Goal orientation, motivational climate, and exercise as predictors of eating disorder risk factors among college students. *Journal of American College Health*, *69*(2), 168-175. https://doi.org/10.1080/07448481.2019.1657431

Walhovd, K. B., Tamnes, C. K., & Fjell, A. M. (2014). Brain structural maturation and the foundations of cognitive behavioral development. *Current Opinion in Neurology*, *27*(2), 176-184. https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000074

Wallman-Jones, A., Perakakis, P., Tsakiris, M., & Schmidt, M. (2021). Physical activity and interoceptive processing : Theoretical considerations for future research. *International Journal of Psychophysiology*, *166*, 38-49. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.05.002

Wang, S. B. (2021). Machine learning to advance the prediction, prevention and treatment of eating disorders. *European eating disorders review : the journal of the Eating Disorders Association*, *29*(5), 683-691. https://doi.org/10.1002/erv.2850

Wang, W.-L., Chen, K.-H., Pan, Y.-C., Yang, S.-N., & Chan, Y.-Y. (2020). The effect of yoga on sleep quality and insomnia in women with sleep problems : A systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, *20*(1), 195. https://doi.org/10.1186/s12888-020-02566-4

Ware, J. E. J., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) : I. Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care*, *30*(6), 473.

Weider, S., Indredavik, M. S., Lydersen, S., & Hestad, K. (2015). Neuropsychological function in patients with anorexia nervosa or bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, *48*(4), 397-405. https://doi.org/10.1002/eat.22283

Werner, N. S., Duschek, S., Mattern, M., & Schandry, R. (2009). Interoceptive Sensitivity Modulates Anxiety During Public Speaking. *Journal of Psychophysiology*, *23*(2), 85-94. https://doi.org/10.1027/0269-8803.23.2.85

Wierenga, C. E., Bischoff-Grethe, A., Melrose, A. J., Irvine, Z., Torres, L., Bailer, U. F., Simmons, A., Fudge, J. L., McClure, S. M., Ely, A., & Kaye, W. H. (2015). Hunger Does Not Motivate Reward in Women Remitted from Anorexia Nervosa. *Biological Psychiatry*, *77*(7), 642-652. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.09.024

Wierenga, C. E., Bischoff-Grethe, A., Rasmusson, G., Bailer, U. F., Berner, L. A., Liu, T. T., & Kaye, W. H. (2017). Aberrant Cerebral Blood Flow in Response to Hunger and Satiety in Women Remitted

from Anorexia Nervosa. *Frontiers in Nutrition*, *4*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2017.00032

Wu, Y., Levis, B., Sun, Y., He, C., Krishnan, A., Neupane, D., Bhandari, P. M., Negeri, Z., Benedetti, A., Thombs, B. D., Riehm, K. E., Rice, D. B., Azar, M., Yan, X. W., Imran, M., Chiovitti, M. J., Saadat, N., Boruff, J. T., Cuijpers, P., … Wong, L.-Y. (2021). Accuracy of the Hospital Anxiety and Depression Scale Depression subscale (HADS-D) to screen for major depression : Systematic review and individual participant data meta-analysis. *The BMJ*, *373*, n972. https://doi.org/10.1136/bmj.n972

Yamashita, M., Kawai, K., Toda, K., Aso, C., Suematsu, T., Yokoyama, H., Hata, T., Takakura, S., & Sudo, N. (2022). Cardiopulmonary exercise testing for patients with anorexia nervosa : A case-control study. *Eating and Weight Disorders: EWD*, *27*(8), 3553-3560. https://doi.org/10.1007/s40519-022-01492-6

Yang, F., Qi, L., Liu, S., Hu, W., Cao, Q., Liu, Y., Tang, M., Lv, Z., Zhou, Z., & Yang, Y. (2022). Body Dissatisfaction and Disordered Eating Behaviors : The Mediation Role of Smartphone Addiction and Depression. *Nutrients*, *14*(6), 1281. https://doi.org/10.3390/nu14061281

Young, H. A., Williams, C., Pink, A. E., Freegard, G., Owens, A., & Benton, D. (2017). Getting to the heart of the matter : Does aberrant interoceptive processing contribute towards emotional eating? *PLOS ONE*, *12*(10), e0186312. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186312

Young, K. S., van der Velden, A. M., Craske, M. G., Pallesen, K. J., Fjorback, L., Roepstorff, A., & Parsons, C. E. (2018). The impact of mindfulness-based interventions on brain activity : A systematic review of functional magnetic resonance imaging studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *84*, 424-433. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.003

Zeeck, A., Schlegel, S., Jagau, F., Lahmann, C., & Hartmann, A. (2020). The Freiburg sport therapy program for eating disorders : A randomized controlled trial. *Journal of Eating Disorders*, *8*, 31. https://doi.org/10.1186/s40337-020-00309-0

Zhao, J.-L., Jiang, W.-T., Wang, X., Cai, Z.-D., Liu, Z.-H., & Liu, G.-R. (2020). Exercise, brain plasticity, and depression. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, *26*(9), 885-895. https://doi.org/10.1111/cns.13385

Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *67*(6), 361-370. https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x

Annexes

Annexe 1 – Echelle PEDro

		Répartition aléatoire	Assignation secrète	Similarité des groupes	Sujets aveugles	Intervenants aveugles	Examinateurs aveugles	Moins de 15% d'abandon	Analyse « en intention de traiter »	Comparaisons intergroupes	Estimation des effets et leur variabilité	**Total**
A. Études menées sur les effets de l'AP aérobie chez les patients atteints d'AN												
1	Tokumura *et al.* (2003)*	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**4**
Score moyen ECR = 0/10 ; Score moyen des ECNR = 4/10 ; Score moyen des ENC = 0/10											*Score moyen (A)*	**4**
B. Études menées sur les effets de l'AP en résistance chez les patients atteints d'AN												
1	Szabo & Green (2002)**	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**4**
2	Chantler *et al.* (2006)**	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**5**
3	Fernandez-del-Valle *et al.* (2010)**	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	**7**
4	Fernandez-del-Valle *et al.* (2014)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
5	Fernandez-del-Valle *et al.* (2015)**	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	**7**
6	Fernandez-del-Valle *et al.* (2016)**	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**5**
7	Martin *et al.* (2017)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**

8	Agne *et al.* (2022)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
Score moyen ECR = 5,75/10 ; Score moyen des ECNR = 0/10 ; Score moyen des ENC = 0/10											*Score moyen (B)*	***5,75***
C. Études menées sur les effets des AP corporelles de bien-être chez les patients atteints d'AN												
1	Cook-Cottone & Beck (2008)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
2	Carei *et al.* (2010)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
3	Moscone, Leconte & Le Scanff (2011)*	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	**4**
4	Catalan-Matamoros *et al.* (2011)**	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	**6**
5	Hall *et al.* (2016)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
6	Pacanowski *et al.* (2017)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
7	Keizer *et al.* (2019)*	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	**2**
8	Diers *et al.* (2020)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
9	Martinez-Sanchez *et al.* (2020[a], 2020[b])	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
10	Savidaki *et al.* (2020)*	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	**4**
11	Demartini *et al.* (2021)*	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	**4**
Score moyen ECR = 6/10 ; Score moyen des ECNR = 3.50/10 ; Score moyen des ENC = 2/10											*Score moyen (C)*	***3,63***
D. Études menées sur les effets des AP combinées chez les patients atteints d'AN												
1	Touyz *et al.* (1993)*	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	**4**
2	Thien *et al.* (2000)**	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	**4**

3	Calogero & Pedrotty (2004)*	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	**5**
4	Schlegel *et al.* (2015)*	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**4**
5	Dittmer *et al.* (2018)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
6	Dittmer *et al.* (2020)**	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**5**
7	Kern *et al.* (2020)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	**2**
8	Zeeck *et al.* (2020)**	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	**6**
Score moyen ECR = 5/10 ; Score moyen des ECNR = 3.86/10 ; Score moyen des ENC = 2/10											*Score moyen (D)*	***4***
Score moyen de tous les ECR = 5.64/10 ; Score moyen de tous les ECNR = 3.87/10 ; Score moyen de tous les ENC = 2/10											*Mean of all scores*	***4,35***

*** ECR (essai contrôlé randomisé); * ECNR (essai controlé non-randomisé); ENC (essai non contrôlé) ; Score PEDro > 9 = excellente qualité; Score PEDro < 9 = bonne qualité; PEDro < 6 = moyenne qualité; Score PEDro < 4 = mauvaise qualité.*

Tableau 11: Echelle PEDro (évaluation qualitative des études)

Annexe 2 – Etude APPETIT, note d'information et consentement

Charger un questionnaire non terminé

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

ETUDE APPETIT

0%

Bonjour cher(s) parent(s), cher(s) enfant(s),

Dans le cadre d'une recherche menée à l'Université de Caen Normandie, nous invitons votre enfant à participer à une enquête visant à questionner ses habitudes alimentaires et de pratique physique, ainsi que certaines dimensions psychologiques. Cette enquête comprend 11 questionnaires. Nous vous demandons de bien vouloir laisser votre enfant compléter cette enquête avec la plus grande honnêteté et sans l'influencer. Toutefois, si certaines questions nécessitent une explication de votre part, vous pourrez intervenir afin d'améliorer la compréhension de votre enfant. Il n'existe ni bonne, ni mauvaise réponse.

Cette enquête en ligne dure approximativement 30 minutes, elle est diffusée via la plateforme Lime Survey auprès d'élèves de collèges et lycées en France.

Le coordonnateur de l'étude est Monsieur Marc Toutain (marc.toutain@unicaen.fr).

Ce questionnaire est anonyme. L'enregistrement de vos réponses à ce questionnaire ne contient aucune information permettant de vous identifier, toutes les informations vous concernant seront conservées de façon anonyme et confidentielle. Seuls les responsables de l'étude pourront avoir accès à ces données. La publication des résultats de l'étude ne comportera aucun résultat individuel nominatif ni aucune information permettant de vous identifier indirectement.

Les données recueillies et leur traitement ont fait l'objet d'une instruction par le Délégué à la Protection des Données de l'Université qui certifie que cette étude est anonyme.

Pour toute question relative à cette étude, vous pouvez contacter le responsable de l'étude Monsieur Marc Toutain par courriel à l'adresse marc.toutain@unicaen.fr ou par téléphone au : 02-31-56-81-66

Pour toute question relative à la protection de votre vie privée, vous pouvez contacter le Délégué à la Protection des Données de l'Université de Caen Normandie par téléphone au 02-31-56-50-20, par courriel à l'adresse dpo@unicaen.fr ou par voie postale à l'adresse : Monsieur le Délégué à la Protection de Données - Bâtiment Présidence - Université de Caen Normandie - Esplanade de la Paix - CS 14032 - 14032 Caen

Finir plus tard

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

ETUDE APPETIT

0%

* **En tant que représentant légal de votre enfant :**

Vous attestez avoir lu et compris les informations fournies précédemment.

Vous et/ou votre enfant êtes libres d'accepter ou de refuser de participer.

Vous et/ou votre enfant êtes libres d'arrêter à tout moment en cours d'étude.

Vous avez bien compris que son anonymat serait préservé.

Vous êtes informés que ce traitement est anonyme et acceptez que les données recueillies à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par les organisateurs de la recherche. Pour toute question relative à cette étude, vous pouvez vous adresser au responsable de l'étude par courriel à l'adresse : marc.toutain@unicaen.fr.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- J'accepte la participation à cette étude
- Je n'accepte pas la participation à cette étude

Précédent Suivant

Annexe 3- Etude STUDEAT, note d'information et consentement

Charger un questionnaire non terminé

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

HABITUDES ALIMENTAIRES ET PRATIQUES PHYSIQUES

0%

Dans le cadre d'une recherche menée au sein de l'UFR STAPS de Caen, nous vous invitons à participer à une enquête visant à étudier vos habitudes alimentaires et de pratique physique, ainsi que certaines dimensions psychologiques. Cette enquête comprend 11 questionnaires courts. Nous vous demandons de bien vouloir les compléter avec la plus grande honnêteté. Il n'existe ni bonne, ni mauvaise réponse. La durée moyenne pour remplir le questionnaire est de 30 minutes.

Cette enquête en ligne est diffusée via la plateforme Limesurvey à partir du 1er Janvier aux étudiants de l'Université de Normandie. Les étudiants auront à remplir plusieurs questionnaires en ligne.

Le coordonnateur de l'étude est Monsieur Marc Toutain (marc.toutain@unicaen.fr). Toutes les informations vous concernant seront conservées de façon anonyme et confidentielle. Seul les responsables de l'étude pourront avoir accès à ces données. La publication des résultats de l'étude ne comportera aucun résultat individuel nominatif ni aucune information permettant de vous identifier indirectement.

Les données recueillies et leur traitement ont fait l'objet d'une instruction par le Délégué à la Protection des Données de l'Université et a été porté au registre des traitements sous le numéro U14-2021119-01R1

Conformément au Règlement Général sur la Protection des Données EU-2016/679, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression , de limitation et de rétractation sur le traitement des données, droit que vous pouvez exercer en contactant Monsieur Marc Toutain par courriel à l'adresse marc.toutain@unicaen.fr.

En cas de difficulté, vous pouvez saisir le Délégué à la Protection des Données de l'Université de Caen par téléphone au 02-31-56-50-20, par courriel à l'adresse dpo@unicaen.fr ou par voie postale à l'adresse : Monsieur le Délégué à la Protection de Données - Bâtiment Présidence - Université de Caen Normandie - Esplanade de la Paix - CS 14032 - 14032 Caen

En cas de contentieux, vous avez aussi la possibilité d'introduire une réclamation auprès d'une autorité de contrôle.

Suivant

Finir plus tard Sortir et effacer vos réponses

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

HABITUDES ALIMENTAIRES ET PRATIQUES PHYSIQUES

0%

Consentement

*** J'atteste avoir lu et compris les informations fournies précédemment.**

Je suis libre d'accepter ou de refuser de participer.

Je suis libre d'arrêter à tout moment ma participation en cours d'étude.

J'ai bien compris que mon anonymat serait préservé.

J'accepte que les données anonymisées recueillies à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par les organisateurs de la recherche. Je pourrai exercer mon droit d'accès et de rectification auprès des responsables de l'étude.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- J'accepte de participer à cette étude
- Je ne souhaite pas participer à cette étude

Précédent Suivant

Annexe 4 – Descriptif de l'étude APPETIT

Descriptif de l'étude APPETIT

***A**dolescents, **P**ratiques **P**hysiques **E**t **T**roubles du comportement al**I**men**T**aire*

Responsables de l'étude : Marc Toutain (doctorant) Pascale Leconte (Maître de conférences), Antoine Gauthier (Professeur des Universités).

- Université de Caen Normandie
- Laboratoire INSERM/UNICAEN COMETE – *Mobilités : Vieillissement, Pathologies, Santé.*

Les Troubles du Comportement Alimentaire (TCA), tels que l'anorexie ou la boulimie, touchent environ 10% des adolescents (Keski-Rahkonen et Mustelin, 2016). Ils se caractérisent par une relation complexe avec la nourriture et le corps, qui se traduit au travers de mauvaise habitudes alimentaires (restriction ou privation vs prise excessive de nourriture) et de comportements de contrôle du poids, tels que les vomissements répétés, la prise de laxatifs ou une pratique physique excessive et compulsive. Ces troubles sont souvent source de souffrance, de détresse et parfois d'incompréhension de la part des proches. Ils sont également dangereux de par leur impact sur la santé, et dans les cas les plus extrêmes, ils peuvent être mortels (Chesney *et al.*, 2014). Ainsi, chez les jeunes atteints de TCA, on observe des répercussions psychologiques fréquentes, telles que de la dépression, de l'anxiété, une faible estime de soi et une forte insatisfaction corporelle (Castellini *et al.*, 2013 ; Moscone, Leconte & Le Scanff., 2011). Les TCA entraînent également de graves conséquences sur le plan somatique, en grande partie liées à la dénutrition, telles qu'un retard de croissance, une fragilité osseuse, des troubles métaboliques, mais également une perte de cheveux, des problèmes cardiovasculaires, rénaux et intestinaux (El Ghoch *et al.*, 2016 ; Cros *et al.*, 2010 ; Crenn & Melchior, 2007). Plusieurs études ont également mis en évidence une hyperactivité physique présente chez la majorité des jeunes souffrant d'anorexie mentale. On sait en effet que 31 à 80% des anorexiques ont recours à une hyperactivité physique pour éviter la prise de poids. Elle se caractérise par une pratique excessive, quotidienne et répétitive et dépourvue de plaisir, souvent motivée de manière consciente par la dépense calorique, mais pouvant aussi répondre à une obsession compulsive. Enfin, les répercussions sont également sociales et relationnelles, avec une restriction des sorties, des contacts et des activités.

Plusieurs études réalisées dans les dix dernières années ont montré (i) une augmentation de la prévalence des TCA chez les adolescents et (ii) une apparition plus précoce des TCA chez les collégiens (Foulon, 2021 ; Galmiche *et al.*, 2018). En effet, l'adolescence constitue une période de vulnérabilité et d'expérimentation, particulièrement propice à l'émergence de comportements à risque de TCA, comme le recours à des régimes, à des jeûnes ou des « coupes faim », ainsi qu'à des comportements extrêmes comme des vomissements volontaires, des prises de laxatifs, de diurétiques ou de pilules amaigrissantes (Lampard *et al.*, 2014). Ces comportements restent à l'heure actuelle malheureusement sous-estimés et peu pris en compte par l'environnement familial et scolaire. Leur détection précoce pourrait pourtant permettre d'optimiser la prévention des TCA chez les jeunes collégiens et lycéens.

Afin de mieux comprendre l'émergence des TCA chez les jeunes et de mieux les identifier, plusieurs études se sont intéressées aux différents facteurs à l'origine des TCA (modèle figure 1). Jacobi et ses collaborateurs ont développé un modèle présentant ces différents facteurs ainsi que leur potentiel de risque (i.e. bas, moyen ou élevé). Ce modèle fait ressortir que la période de l'adolescence (10-19 ans selon l'OMS) regroupe la majorité des facteurs importants, et constitue donc une période à haut risque de TCA.

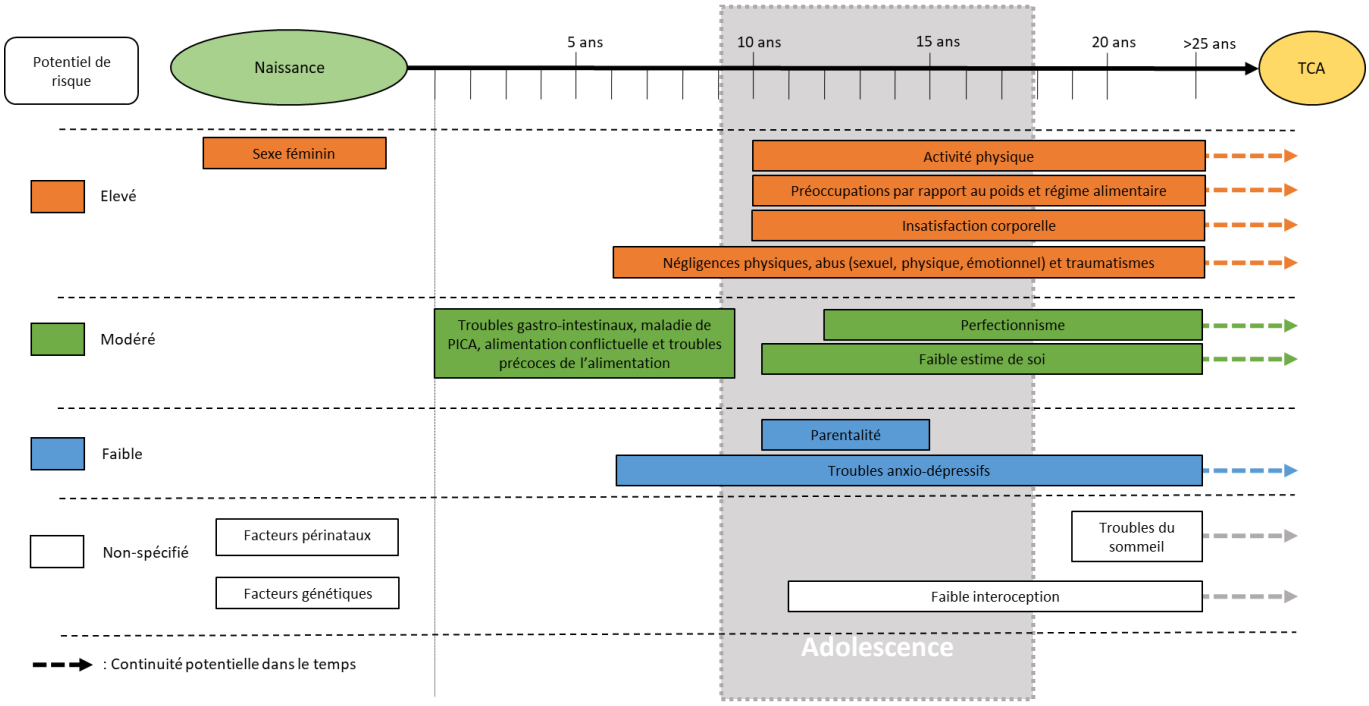


Figure 1: Facteurs de risques de TCA dans le temps.

Sur la base de ces différents constats, nous avons envisagé de mener une étude au sein des établissements du second degré des départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne, avec comme objectif principal d'identifier les facteurs de risque précoces de TCA chez les adolescents.

Les facteurs de risque que nous souhaitons évaluer sont les suivants :

1. **Les attitudes envers l'alimentation,** mesurées avec le questionnaire Eating Attitude Test – 26
2. **L'estime de soi**, mesurée avec l'échelle d'estime de soi de Rosenberg
3. **Le niveau d'anxiété et de dépression,** mesuré avec l'échelle Hospital Anxiety and Depression
4. **L'insatisfaction corporelle** (à quel point l'élève est satisfait de son apparence corporelle), mesurée avec l'échelle de silhouettes de Thompson et Gray
5. **L'estime corporelle,** mesurée avec l'échelle d'estime corporelle (la satisfaction par rapport au poids et à l'apparence, le désir de changement et les affects relatifs à l'apparence)
6. **Les motivations** spécifiques **à la pratique d'activité physique**, mesurées avec le questionnaire Exercise Motivation Inventory – 2
7. Le niveau de **dépendance à l'activité physique**, mesuré avec l'échelle de dépendance à l'activité physique
8. L'**intéroception** (capacité à ressentir les sensations internes du corps), mesurée avec l'échelle multidimensionnelle de la conscience de soi
9. Le **perfectionnisme**, mesuré avec l'échelle des standards personnels

Le deuxième objectif de cette étude est de développer un outil de dépistage des TCA facile à utiliser et à mettre en place au sein des établissements du second degré, afin d'améliorer la prévention des TCA chez les adolescents et de contribuer à une prise en charge précoce des adolescents à risque élevé.

Cette enquête sera à compléter en ligne par les élèves à leur domicile, la durée moyenne de remplissage étant de 30 minutes.

Vous trouverez les questionnaires utilisés dans l'enquête en annexe ci-dessous.

Questionnaires de l'enquête « APPETIT »

Questionnaire 1 : Attitudes envers l'alimentation- EAT-26 (Eating Attitudes Test-26)

Lisez-les questions suivantes attentivement, pour chacune d'entre d'elles précisez la mesure dans laquelle elles vous correspondent en entourant le chiffre de votre choix : (1) jamais, (2) rarement, (3) parfois, (4) souvent, (5) très souvent, (6) toujours.

1.	Je suis terrifié(e) à la pensée d'être trop gros(se)	1	2	3	4	5	6
2.	J'évite de manger quand j'ai faim.	1	2	3	4	5	6
3.	Je suis trop soucieux(se) de la nourriture.	1	2	3	4	5	6
4.	J'ai eu des épisodes de gloutonnerie durant lesquels je me sentais incapable d'arrêter de manger.	1	2	3	4	5	6
5.	Je découpe mes aliments en petits morceaux.	1	2	3	4	5	6
6.	J'ai conscience de la valeur calorique des aliments quand je mange.	1	2	3	4	5	6
7.	J'évite spécialement les aliments riches en hydrates de carbone (pain, pomme de terre, riz, …)	1	2	3	4	5	6
8.	Je sens que les autres aimeraient mieux que je mange davantage.	1	2	3	4	5	6
9.	Je vomis après avoir mangé.	1	2	3	4	5	6
10.	Je me sens très coupable après avoir mangé.	1	2	3	4	5	6
11.	Le désir d'être plus mince me préoccupe.	1	2	3	4	5	6
12.	Quand je me dépense physiquement, il me vient à l'idée que je brûle des calories.	1	2	3	4	5	6
13.	Les autres pensent que je suis trop mince.	1	2	3	4	5	6
14.	Je suis préoccupé(e) d'avoir trop de graisse sur le corps.	1	2	3	4	5	6
15.	Je prends plus de temps que les autres à prendre mes repas.	1	2	3	4	5	6
16.	J'évite de manger des aliments sucrés.	1	2	3	4	5	6
17.	Je mange des aliments diététiques.	1	2	3	4	5	6
18.	J'ai l'impression que la nourriture domine ma vie.	1	2	3	4	5	6
19.	Je parle volontiers de mes capacités à contrôler mon alimentation.	1	2	3	4	5	6
20.	Je sens que les autres me poussent à manger.	1	2	3	4	5	6
21.	J'accorde trop de temps et je pense trop à la nourriture.	1	2	3	4	5	6
22.	Je me sens mal à l'aise après avoir mangé des sucreries.	1	2	3	4	5	6
23	Je m'oblige à me mettre à la diète/régime.	1	2	3	4	5	6
24	J'aime avoir l'estomac vide.	1	2	3	4	5	6
25	J'aime essayer des aliments nouveaux et riches.	1	2	3	4	5	6
26	Je ressens le besoin de vomir après les repas.	1	2	3	4	5	6

LEICHNER P. [(1)] ; STEIGER H. ; PUENTES-NEUMAN G. ; PERREAULT M. ; GOTTHEIL N. ; Canadian journal of psychiatry, vol. 39(1): 49-54, 1994

Questionnaire 2: Echelle d'estime de soi de Rosenberg

Pour chacune des caractéristiques ou descriptions suivant es, indiquez à quel point chacune est vraie pour vous en encerclant le chiffre approprié.

Tout à fait en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt en accord	Tout à fait en accord
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**

1.	Je pense que je suis une personne de valeur, au moins égale à n'importe qui d'autre.	1	2	3	4
2.	Je pense que je possède un certain nombre de belles qualités.	1	2	3	4
3.	Tout bien considéré, je suis porté à me considérer comme un raté	1	2	3	4
4.	Je suis capable de faire les choses aussi bien que la majorité des gens	1	2	3	4
5.	Je sens peu de raisons d'être fier de moi.	1	2	3	4
6.	J'ai une attitude positive vis-à-vis moi-même.	1	2	3	4
7.	Dans l'ensemble, je suis satisfait de moi.	1	2	3	4
8.	J'aimerais avoir plus de respect pour moi-même	1	2	3	4
9.	Parfois je me sens vraiment inutile.	1	2	3	4
10.	Il m'arrive de penser que je suis un bon à rien.	1	2	3	4

Questionnaire 3: Niveau d'anxiété et de dépression - HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)

Dans la série de questions ci-dessous, cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler. Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e)

- ☐ La plupart du temps
- ☐ Souvent
- ☐ De temps en temps
- ☐ Jamais

2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois

- ☐ Oui, tout autant
- ☐ Pas autant
- ☐ Un peu seulement
- ☐ Presque plus

3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver

- ☐ Oui, très nettement
- ☐ Oui, mais ce n'est pas trop grave
- ☐ Un peu, mais cela ne m'inquiète pas
- ☐ Pas du tout

4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses

- ☐ Autant que par le passé
- ☐ Plus autant qu'avant
- ☐ Vraiment moins qu'avant
- ☐ Plus du tout

5. Je me fais du souci

- ☐ Très souvent
- ☐ Assez souvent
- ☐ -Occasionnellement
- ☐ Très occasionnellement

6. Je suis de bonne humeur

- ☐ Jamais
- ☐ Rarement
- ☐ Assez souvent
- ☐ La plupart du temps

7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e)

- ☐ Oui, quoi qu'il arrive
- ☐ Oui, en général
- ☐ Rarement
- ☐ Jamais

8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti

- ☐ Presque toujours

- ☐ Très souvent
- ☐ Parfois
- ☐ Jamais

9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué

- ☐ Jamais
- ☐ Parfois
- ☐ Assez souvent
- ☐ Très souvent

10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence

- ☐ Plus du tout
- ☐ Je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais
- ☐ Il se peut que je n'y fasse plus autant attention
- ☐ J'y prête autant d'attention que par le passé

11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place

- ☐ Oui, c'est tout à fait le cas
- ☐ Un peu
- ☐ Pas tellement
- ☐ Pas du tout

12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses

- ☐ Autant qu'avant
- ☐ Un peu moins qu'avant
- ☐ Bien moins qu'avant
- ☐ Presque jamais

13. J'éprouve des sensations soudaines de panique

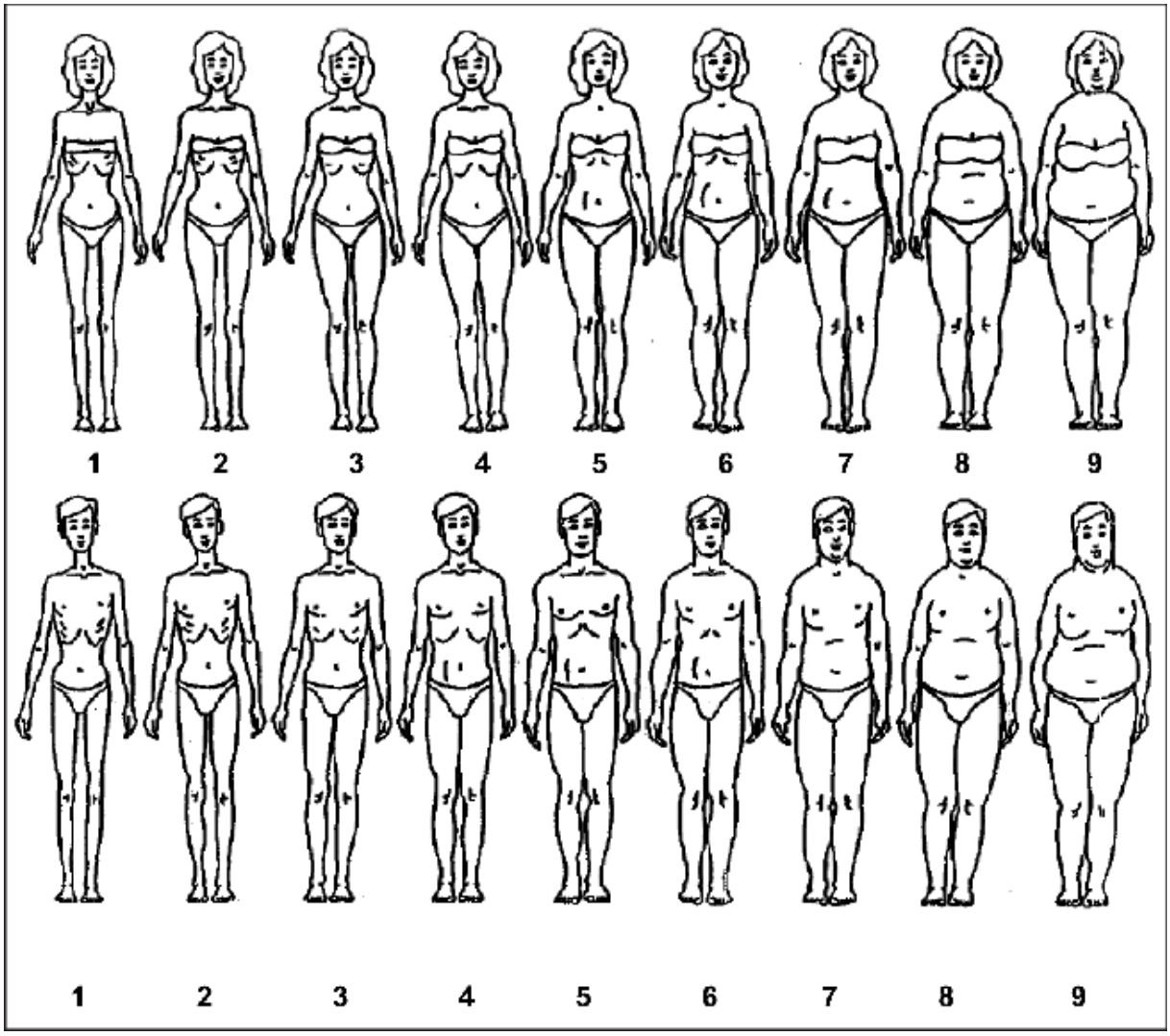
- ☐ Vraiment très souvent
- ☐ Assez souvent
- ☐ Pas très souvent
- ☐ Jamais

14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission de radio ou de télévision

- ☐ Souvent
- ☐ Parfois
- ☐ Rarement
- ☐ Très rarement

Questionnaire 4 : Insatisfaction corporelle - CDRS (Contour Drawing Rating Scale)

Consigne : Pour chacune des questions suivantes, indiquez le numéro de la silhouette qui correspond le plus à votre choix de réponse.



1. Indiquez la silhouette qui vous ressemble le plus aujourd'hui :
2. Indiquez la silhouette à laquelle vous souhaiteriez ressembler :
3. Indiquez la silhouette à laquelle vous ne souhaiteriez pas du tout ressembler :

Questionnaire 5 : Estime de soi corporelle - BES (Body Esteem Scale)

Lisez-les questions suivantes attentivement, pour chacune d'entre d'elles précisez la mesure dans laquelle elles vous correspondent en entourant le chiffre de votre choix : (1) jamais, (2) rarement, (3) quelquefois, (4) souvent, (5) toujours.

1.	J'aime ce que je représente en photo	1	2	3	4	5
2.	Les autres me trouvent beau	1	2	3	4	5
3.	Je suis fier de mon corps	1	2	3	4	5

4.	Je suis préoccupé par l'envie de modifier ma masse corporelle	1	2	3	4	5
5.	J'aime ce que je vois lorsque je me regarde dans un miroir	1	2	3	4	5
6.	Il y a beaucoup de choses que je changerais à mon apparence si je le pouvais	1	2	3	4	5
7.	Je suis content de mon poids	1	2	3	4	5
8.	J'aimerais être plus beau	1	2	3	4	5
9.	J'aime vraiment mon poids	1	2	3	4	5
10.	J'aimerais ressembler à quelqu'un d'autre	1	2	3	4	5
11.	Les personnes de mon âge apprécient mon apparence	1	2	3	4	5
12.	Mon apparence me dérange	1	2	3	4	5
13.	Je suis aussi beau que la plupart des gens	1	2	3	4	5
14.	Je suis plutôt content de mon apparence	1	2	3	4	5
15.	Je pense que mon poids est proportionnel à ma taille	1	2	3	4	5
16.	J'ai honte de mon apparence	1	2	3	4	5
17.	Me peser me déprime	1	2	3	4	5
18.	Mon poids me rend malheureux	1	2	3	4	5
19.	Mon apparence m'aide à obtenir des rendez-vous amoureux	1	2	3	4	5
20.	Je suis préoccupé par mon apparence	1	2	3	4	5
21.	Je pense que mon corps est bien	1	2	3	4	5
22.	J'ai l'air aussi beau que je le souhaiterais	1	2	3	4	5

Questionnaire 6 : Les raisons de pratiquer une activite physique

Pour quelles raisons faites-vous du sport ?

Voici une série de réponses que nous avons recueillies auprès de personnes qui pratiquent une activité physique. Lisez-les attentivement et précisez, pour chacune d'entre d'elles, la mesure dans laquelle elles vous correspondent en entourant le chiffre de votre choix.
Si vous ne partagez absolument pas cette opinion, entourez le chiffre '0'.
Si vous partagez entièrement cette opinion, entourez le chiffre '5'.
Si vous partagez en partie seulement cette opinion, entourez le '1', le '2', le '3' ou le '4' selon que vous estimez qu'elle vous correspond un peu, moyennement ou assez bien.

Attention : nous nous intéressons uniquement ***à vos raisons personnelles***, et pas aux bonnes raisons qui, en général, incitent les gens à faire du sport !

	Je fais du sport…	**Non, pas du tout**	**Un peu**	**Moyennement**	**Assez**	**Oui, tout à fait !**
1.	Pour garder la ligne	1	2	3	4	5
2.	Pour éviter d'être en mauvaise santé	1	2	3	4	5
3.	Parce que ça me fait du bien	1	2	3	4	5
4.	Parce que j'ai l'air plus jeune	1	2	3	4	5
5.	Pour montrer aux autres ce que je vaux	1	2	3	4	5
6.	Pour me ménager quelques instants de réflexion	1	2	3	4	5

7.	Pour maintenir mon corps en bonne santé	1	2	3	4	5
8.	Pour améliorer ma force physique	1	2	3	4	5
9.	Parce que je trouve agréable de devoir fournir un effort	1	2	3	4	5
10.	Pour passer du temps avec des ami(e)s	1	2	3	4	5
11.	Parce que mon médecin me l'a conseillé	1	2	3	4	5
12.	Parce que j'aime la victoire dans le sport	1	2	3	4	5
13.	Pour devenir/rester souple	1	2	3	4	5
14.	Pour me fixer des objectifs et les atteindre	1	2	3	4	5
15.	Pour perdre du poids	1	2	3	4	5
16.	Pour prévenir les soucis de santé	1	2	3	4	5
17.	Parce que l'entraînement améliore ma force	1	2	3	4	5
18.	Pour la beauté de mon corps	1	2	3	4	5
19.	Pour comparer mes capacités à celles des autres	1	2	3	4	5
20.	Parce que cela m'aide à me détendre	1	2	3	4	5
21.	Parce que je veux rester en bonne santé	1	2	3	4	5
22.	Pour augmenter mon endurance	1	2	3	4	5
23.	Parce que le sport me procure un sentiment de satisfaction	1	2	3	4	5

Questionnaire 7 : Dépendance à l'activité physique - Exercise Dependence Scale – Revised

	Je fais du sport…	Non, pas du tout	Un peu	Moyennement	Assez	Oui, tout à fait !
24.	Parce que j'apprécie l'aspect social du sport	1	2	3	4	5
25.	Pour prévenir une maladie héréditaire	1	2	3	4	5
26.	Parce que j'aime l'aspect de compétition du sport	1	2	3	4	5
27.	Pour entretenir ma souplesse	1	2	3	4	5
28.	Pour me fixer personnellement des défis	1	2	3	4	5
29.	Pour m'aider à contrôler mon poids	1	2	3	4	5
30.	Pour prévenir les problèmes cardiaques	1	2	3	4	5
31.	Pour recharger mes batteries	1	2	3	4	5
32.	Pour améliorer mon aspect physique	1	2	3	4	5
33.	Pour que l'on reconnaisse mes capacités	1	2	3	4	5
34.	Pour mieux gérer mon stress	1	2	3	4	5
35.	Pour me sentir en bonne santé	1	2	3	4	5
36.	Pour acquérir davantage de force	1	2	3	4	5
37.	Pour le plaisir du sport lui-même	1	2	3	4	5
38.	Pour le plaisir de pratiquer une activité en compagnie d'autres personnes	1	2	3	4	5
39.	Pour m'aider à me rétablir suite à une maladie/blessure	1	2	3	4	5
40.	Parce que j'aime la compétition physique	1	2	3	4	5
41.	Pour devenir/rester souple	1	2	3	4	5
42.	Pour développer mes capacités personnelles	1	2	3	4	5
43.	Parce que le sport aide à brûler des calories	1	2	3	4	5
44.	Pour avoir un physique plus séduisant	1	2	3	4	5
45.	Pour réussir à faire des choses que d'autres ne peuvent pas faire	1	2	3	4	5
46.	Pour diminuer mon stress	1	2	3	4	5
47.	Pour développer mes muscles	1	2	3	4	5
48.	Parce que c'est à ce moment que je me sens le mieux	1	2	3	4	5
49.	Pour me faire de nouveaux amis	1	2	3	4	5
50.	Parce que j'apprécie les activités physiques, surtout quand elles impliquent une compétition	1	2	3	4	5
51.	Pour m'évaluer par rapport à mes critères personnels	1	2	3	4	5

Pour chacune des affirmations suivantes, cochez la réponse qui vous correspond le plus sur une échelle de 1 (jamais), 2 (rarement), 3 (parfois), 4 (souvent), 5 (très souvent) à 6 (toujours).

1.	Je pratique une ou des activités physiques pour éviter d'être irritable	1	2	3	4	5	6

2.	Je pratique en dépit des problèmes physiques répétés	1	2	3	4	5	6
3.	J'augmente sans cesse l'intensité de ma pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités	1	2	3	4	5	6
4.	Je suis incapable de réduire la durée de ma pratique physique	1	2	3	4	5	6
5.	Je préfère pratiquer cette (ces) activité(s) plutôt que de passer du temps en famille ou avec des amis	1	2	3	4	5	6
6	Je passe beaucoup de temps à pratiquer cette (ces) activité(s)	1	2	3	4	5	6
7	Je pratique plus longtemps que je n'en avais l'intention	1	2	3	4	5	6
8	Je pratique cette (ces) activité(s) pour éviter d'être anxieux(se)	1	2	3	4	5	6
9	Je pratique cette (ces) activité(s) quand je suis blessé	1	2	3	4	5	6
10	J'augmente sans cesse la fréquence de mes séances de pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités	1	2	3	4	5	6
11	Je suis incapable de diminuer la fréquence de mes séances de pratique	1	2	3	4	5	6
12	Je pense à ma pratique physique alors que je devrais me concentrer sur mon travail ou sur mes études	1	2	3	4	5	6
13	Je passe presque tout mon temps libre à pratiquer une (des) activité(s) physique(s)	1	2	3	4	5	6
14	Je pratique cette (ces) activité(s) plus longtemps que je ne m'attendais à le faire	1	2	3	4	5	6
15	Je pratique une (des) activité(s) physique(s) pour éviter de me sentir tendu(e)	1	2	3	4	5	6
16	Je pratique une (des) activité(s) physique(s) en dépit de problèmes physiques persistants	1	2	3	4	5	6
17	J'augmente continuellement la durée de ma pratique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités	1	2	3	4	5	6
18	Je suis incapable de diminuer l'intensité de ma pratique	1	2	3	4	5	6
19	Je choisis de pratiquer cette (ces) activité(s) de sorte que je ne peux plus passer du temps avec mes ami(e)s ou ma famille	1	2	3	4	5	6
20	Une grande partie de mon temps est consacré à la pratique d'une activité physique	1	2	3	4	5	6
21	Je pratique cette (ces) activité(s) plus longtemps que je ne l'avais envisagé	1	2	3	4	5	6

Questionnaire 8 : Evaluation multidimensionnelle de la conscience de soi

Lisez-les affirmations suivantes attentivement, pour chacune d'entre elles précisez dans quelle mesure elle vous correspond en entourant le chiffre de votre choix : de 0 (jamais) à 5 (toujours).

1.	Lorsque je suis tendu, je perçois où la tension se situe dans mon corps.	1	2	3	4	5
2.	Lorsque je me sens mal dans mon corps, je le remarque.	1	2	3	4	5
3.	J'identifie/je remarque à quel endroit de mon corps je me sens confortable.	1	2	3	4	5
4.	Je perçois les changements dans ma respiration, par exemple lorsqu'elle ralentit ou accélère.	1	2	3	4	5
5.	Je ne perçois pas (j'ignore) les tensions physiques ou l'inconfort jusqu'à ce qu'ils ne deviennent sévères.	1	2	3	4	5
6.	Je me détache des sensations d'inconfort.	1	2	3	4	5
7.	Lorsque je ressens de la douleur ou de l'inconfort, je m'efforce de les surmonter.	1	2	3	4	5
8.	Lorsque je ressens une douleur physique, cela me stresse.	1	2	3	4	5
9.	Je commence à me soucier que quelque chose n'aille pas dès que je ressens le moindre inconfort.	1	2	3	4	5
10.	Je peux percevoir une sensation corporelle déplaisante sans m'en inquiéter.	1	2	3	4	5
11.	Je peux prêter attention à ma respiration sans être distrait par les choses qui arrivent autour de moi.	1	2	3	4	5
12.	Je peux rester conscient de mes sensations corporelles intérieures même lorsqu'il se passe beaucoup de choses autour de moi).	1	2	3	4	5
13.	Lorsque je suis en conversation avec quelqu'un, je peux porter attention à ma posture.	1	2	3	4	5
14.	Je peux rediriger mon attention sur mon corps si je suis distrait.	1	2	3	4	5
15.	Je peux détourne mon attention de mes pensées pour la tourner vers mon corps (vers mes sensations corporelles).	1	2	3	4	5
16.	Je peux conserver la conscience de l'ensemble de mon corps même lorsqu'une partie de moi-même éprouve de la douleur ou de l'inconfort	1	2	3	4	5
17.	Je suis capable de focaliser mes pensées de façon consciente sur mon corps dans son entier.	1	2	3	4	5
18.	Je perçois comment mon corps change lorsque je suis en colère.	1	2	3	4	5
19.	Lorsque quelque chose ne va pas dans ma vie, je peux le ressentir dans mon corps.	1	2	3	4	5
20.	Je remarque que mes sensations corporelles changent après une expérience apaisante.	1	2	3	4	5

21.	Je perçois que ma respiration devient dégagée et aisée lorsque je me sens confortable.	1	2	3	4	5
22.	Je perçois comment mon corps change lorsque je me sens heureux/joyeux.	1	2	3	4	5
23.	Lorsque je me sens débordé, je peux trouver un endroit calme à l'intérieur de moi.	1	2	3	4	5
24	Lorsque je prends conscience de mon corps, je ressens une sensation de calme.	1	2	3	4	5
25	Je peux utiliser ma respiration pour réduire la tension.	1	2	3	4	5
26	Lorsque je suis pris dans mes pensées, je peux calmer mon esprit en me concentrant sur mon corps / sur ma respiration.	1	2	3	4	5
27	Je suis à l'écoute de mon corps concernant mon état émotionnel.	1	2	3	4	5
28	Lorsque je suis stressé, je prends le temps d'explorer comment mon corps se sent.	1	2	3	4	5
29	J'écoute mon corps afin de m'informer sur ce que je dois faire.	1	2	3	4	5
30	Je suis chez moi dans mon corps.	1	2	3	4	5
31	Je sens que mon corps est un endroit sûr.	1	2	3	4	5
32	Je fais confiance à mes sensations corporelles.	1	2	3	4	5

Questionnaire 9 : Échelle des standards personnels

Veuillez encercler le chiffre qui correspond le mieux à votre degré d'accord pour chaque énoncé suivant. Utilisez l'échelle d'évaluation : 1 = fortement en désaccord ; 2 = Plutôt en désaccord ; 3 = Neutre ; 4 =Plutôt d'accord ; 5 = Fortement d'accord.

1.	Mes parents ont établi des standards élevés pour moi.	1	2	3	4	5
2.	L'organisation est vraiment une chose importante pour moi.	1	2	3	4	5
3.	Etant enfant, j'étais puni(e) lorsque je faisais des choses qui n'étaient pas parfaites.	1	2	3	4	5
4.	Si je n'établis pas les plus hauts standards pour moi-même, je vais probablement finir par devenir une personne de seconde catégorie.	1	2	3	4	5
5.	Mes parents n'ont jamais essayé de comprendre mes erreurs.	1	2	3	4	5
6.	C'est important pour moi d'être tout à fait compétent€ dans tout ce que je fais.	1	2	3	4	5
7.	Je suis une personne soignée.	1	2	3	4	5
8.	J'essaie d'être une personne organisée.	1	2	3	4	5
9.	Si j'échoue au travail/à l'école, je considère que je ne vaux rien en tant que personne.	1	2	3	4	5
10.	Je devrais être contrarié(e) si je fais une erreur.	1	2	3	4	5
11.	Mes parents voulaient que je sois le(la) meilleur(e) dans tout.	1	2	3	4	5
12.	Je me fixe des buts plus élevés que la plupart des gens.	1	2	3	4	5
13.	Si quelqu'un réalise une tâche au travail/à l'école mieux que moi alors j'ai le sentiment d'avoir échoué la tâche totalement.	1	2	3	4	5
14.	Si j'échoue partiellement, c'est aussi grave que de se sentir en échec complet.	1	2	3	4	5
15.	Seule une performance exceptionnelle est assez bonne dans ma famille.	1	2	3	4	5
16.	Je suis très fort(e) pour concentrer tous mes efforts sur un but à atteindre.	1	2	3	4	5
17.	Même lorsque je fais quelque chose très soigneusement, je sens souvent que ce n'est pas tout à fait correcte.	1	2	3	4	5
18.	Je déteste ne pas être le (la) meilleur(e).	1	2	3	4	5
19.	J'ai des objectifs extrêmement élevés.	1	2	3	4	5
20.	Mes parents s'attendaient « à l'excellence » de ma part.	1	2	3	4	5

21.	Les gens auront probablement une moins bonne opinion de moi si je fais une erreur.	1	2	3	4	5
22.	Je ne me suis jamais senti(e) capable d'atteindre les attentes de mes parents.	1	2	3	4	5
23.	Si je ne fais pas aussi bien que les autres personnes cela veut dire que je suis un être humain inférieur.	1	2	3	4	5
24	Les autres personnes semblent accepter des standards plus bas pour eux-mêmes que je ne le fais.	1	2	3	4	5
25	Si je ne réussis pas bien tout le temps, les gens ne me respecteront pas.	1	2	3	4	5
26	Mes parents ont toujours eu des attentes plus élevées pour mon avenir que moi-même.	1	2	3	4	5
27	J'essaie d'être une personne soignée.	1	2	3	4	5
28	J'ai habituellement des doutes à propos des choses simples que je fais tous les jours.	1	2	3	4	5
29	Être soigné(e) est vraiment important pour moi.	1	2	3	4	5
30	Je m'attends à une performance plus élevée dans mes tâches quotidiennes comparativement à la plupart des gens.	1	2	3	4	5
31	Je suis une personne organisée.	1	2	3	4	5
32	J'ai tendance à prendre du retard dans mon travail parce que je répète les choses à maintes reprises.	1	2	3	4	5
33	Cela me prend beaucoup de temps pour faire quelque chose correctement.	1	2	3	4	5
34	Moins je fais d'erreurs, plus les gens vont m'aimer.	1	2	3	4	5
35	Je ne me suis jamais senti(e) capable d'atteindre les standards de mes parents.	1	2	3	4	5

Annexe 5 – Questions sur les modalités de pratique d'activité physique

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

*** Pratiquez vous une activité physique principal(e) (ex: football, bastketball, randonnée, pilates, yoga, musculation, surf, skateboard, parkour, etc.) ?**

Si vous avez d'autres activités physiques vous pourrez les renseigner plus loin dans le questionnaire

- Oui
- Non

*** Quelle activité pratiquez-vous (si vous en avez plusieurs vous pourrez les renseigner après dans le questionnaire) ?**

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez choisir ...
- Veuillez choisir ...
- activités athlétiques (ex: vélo, triathlon...)
- activités aquatiques (ex: natation, sauvetage...)
- activités gymniques et d'expression (ex: gymnastique sportive, danse, gymnastique artistique...)
- sports collectifs (ex: football, volley-ball...)
- sports de raquette (ex: tennis, badminton...)
- sport de combat (ex: judo, boxe, aïkido...)
- sport de pleine nature (e.g., escalade, plongée, équitation, kite, voile, kayak...)

*** Quel nombre d'heure pratiquez-vous dans la semaine ?**

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez choisir ...
- Veuillez choisir ...
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19

*** Quelle est l'intensité de cette pratique ?**

Pour info :

Une intensité légère correspond à un effort physique léger, n'entrainant ni d'essoufflement, ni d'accélération du pouls. Ex : marcher lentement, jouer au golf, soulever des charges légères.

Une intensité modérée correspond à un effort physique modéré, entrainant un léger essoufflement et une petite accélération du pouls. Ex : marcher rapidement, se balader en vélo, nage de loisirs, soulever des charges assez lourdes.

Une intensité élevée correspond à un effort physique important, entrainant un essoufflement important et une forte accélération du pouls. Ex : courir, faire du vélo, pratiquer un sport collectif (basket, football, volley-ball...), un sport de combat (karaté, judo), la gymnastique, soulever des charges lourdes.

Une intensité très élevée correspond à un effort physique très important, entrainant un essoufflement très important et une très forte accélération du pouls. Ex : courir ou faire du vélo à vive allure, soulever des charges très lourdes.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- légère
- modérée
- élevée
- très élevée

*** Pratiquez-vous en compétition ?**

- Oui
- Non

Annexe 6 – ISP25

ISP25 tel que présenté dans l'enquête STUDEAT sur la plateforme Limesurvey

Items et sous-échelles de l'ISP25

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

64%

Questionnaire 7

Pour chacune des phrases suivantes, cochez la réponse qui vous correspond le plus parmi les 6 propositions suivantes (1) Pas du tout, (2) Très peu, (3) Un peu, (4) Assez, (5) Beaucoup, (6) Tout à fait. Aucune réponse n'est juste, elle est avant tout personnelle.

*

	1 (Pas du tout)	2 (Très peu)	3 (Un peu)	4 (Assez)	5 (Beaucoup)	6 (Tout à fait)
J'ai une bonne opinion de moi						
Globalement, je suis satisfait(e) de mes capacités physiques						
Je ne peux pas courir longtemps sans m'arrêter						
Je trouve la plupart des sports faciles						
Je n'aime pas beaucoup mon apparence physique						
Je pense être plus fort(e) que la moyenne						
Il y a des tas de choses en moi que j'aimerais changer						
Physiquement, je suis content(e) de ce que je peux faire						
Je serais bon(ne) dans une épreuve d'endurance						
Je trouve que je suis bon(ne) dans tous les sports						
J'ai un corps agréable à regarder						
Je serais bon(ne) dans une épreuve de force						
Je regrette souvent ce que j'ai fait						
Je suis confiant(e) vis-à-vis de ma valeur physique						
Je pense pouvoir courir longtemps sans être fatigué (e)						
Je me débrouille bien dans tous les sports						
Personne ne me trouve beau (belle)						
Face à des situations demandant de la force, je suis le (la) premier(ière) à proposer mes services						
J'ai souvent honte de moi						
En général, je suis fier(ière) de mes possibilités physiques						
Je pourrais courir 5 km sans m'arrêter						
Je réussis bien en sport						
Je voudrais rester comme je suis						
Je suis bien avec mon corps						
Je ne suis pas très bon(ne) dans les activités d'endurance telles que le vélo ou la course						

Estime de soi globale (EG), Valeur physique perçue (VPP), Compétence sportive (CS), Endurance (E), Apparence physique (A) et Force (F).

1. J'ai une bonne opinion de moi-même (EG)
2. Globalement, je suis satisfait(e) de mes capacités physiques (VPP)
3. Je ne peux pas courir longtemps sans m'arrêter (E)
4. Je trouve la plupart des sports faciles (CS)
5. Je n'aime pas beaucoup mon apparence physique (A)
6. Je pense être plus fort(e) que la moyenne (F)
7. Il y a des tas de choses en moi que j'aimerais changer (EG)
8. Physiquement, je suis content(e) de ce que je peux faire (VPP)
9. Je serais bon(ne) dans une épreuve d'endurance (E)
10. Je trouve que je suis bon(ne) dans tous les sports (CS)
11. J'ai un corps agréable à regarder (A)
12. Je serais bon(ne) dans une épreuve de force (F)
13. Je regrette souvent ce que j'ai fait (EG)
14. Je suis confiant(e) vis-à-vis de ma valeur physique (VPP)
15. Je pense pouvoir courir longtemps sans être fatigué (E)
16. Je me débrouille bien dans tous les sports (CS)
17. Personne ne me trouve beau (belle) (A)
18. Face à des situations demandant de la force, je suis le premier à proposer mes services (F)
19. J'ai souvent honte de moi (EG)
20. En général, je suis fier (ière) de mes possibilités physiques (VPP)
21. Je pourrais courir 5 km sans m'arrêter (E)
22. Je réussis bien en sport (CS)
23. Je voudrais rester comme je suis (EG)
24. Je suis bien avec mon corps (VPP)
25. Je ne suis pas très bon(ne) dans les activités d'endurance telles que le vélo ou la course (E)

Annexe 7- PSQI

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

Index de Qualité du Sommeil de Pittsburgh (PSQI)

Test effectué le : ...../...../..... (Jour/mois/année)

Les questions suivantes ont trait à vos habitudes de sommeil pendant le dernier mois seulement. Vos réponses doivent indiquer ce qui correspond aux expériences que vous avez eues pendant la majorité des jours et des nuits au cours du dernier mois. Répondez à toutes les questions.

1/ Au cours du mois dernier, quand êtes-vous habituellement allé vous coucher le soir ?

- Heure habituelle du coucher : .....

2/ Au cours du mois dernier, combien vous a-t-il habituellement fallu de temps (en minutes) pour vous endormir chaque soir ?

- Nombre de minutes : .....

3/ Au cours du mois dernier, quand vous êtes-vous habituellement levé le matin ?

- Heure habituelle du lever : .....

4/ Au cours du mois dernier, combien d'heures de sommeil effectif avez-vous eu chaque nuit ?
(Ce nombre peut être différent du nombre d'heures que vous avez passé au lit)

- Heures de sommeil par nuit : .....

Pour chacune des questions suivantes, indiquez la meilleure réponse. Répondez à toutes les questions.

5/ Au cours du mois dernier, avec quelle fréquence avez-vous eu des troubles du sommeil car ...

	Pas au cours du dernier mois	Moins d'une fois par semaine	Une ou deux fois par semaine	Trois ou quatre fois par semaine
a) vous n'avez pas pu vous endormir en moins de 30 mn				
b) vous vous êtes réveillé au milieu de la nuit ou précocement le matin				
c) vous avez dû vous lever pour aller aux toilettes				
d) vous n'avez pas pu respirer correctement				
e) vous avez toussé ou				

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

ronflé bruyamment				
f) vous avez eu trop froid				
g) vous avez eu trop chaud				
h) vous avez eu de mauvais rêves				
i) vous avez eu des douleurs				
j) pour d'autre(s) raison(s). Donnez une description :				
Indiquez la fréquence des troubles du sommeil pour ces raisons	Pas au cours du dernier mois	Moins d'une fois par semaine	Une ou deux fois par semaine	Trois ou quatre fois par semaine

6/ Au cours du mois dernier, comment évalueriez-vous globalement la qualité de votre sommeil ?

☐ Très bonne ☐ Assez bonne ☐ Assez mauvaise ☐ Très mauvaise

7/ Au cours du mois dernier, combien de fois avez-vous pris des médicaments (prescrits par votre médecin ou achetés sans ordonnance) pour faciliter votre sommeil ?

☐ Pas au cours du dernier mois ☐ Moins d'une fois par semaine ☐ Une ou deux fois par semaine ☐ Trois ou quatre fois par semaine

8/ Au cours du mois dernier, combien de fois avez-vous eu des difficultés à demeurer éveillé(e) pendant que vous conduisiez, preniez vos repas, étiez occupé(e) dans une activité sociale ?

☐ Pas au cours du dernier mois ☐ Moins d'une fois par semaine ☐ Une ou deux fois par semaine ☐ Trois ou quatre fois par semaine

9/ Au cours du mois dernier, à quel degré cela a-t-il représenté un problème pour vous d'avoir assez d'enthousiasme pour faire ce que vous aviez à faire ?

☐ Pas du tout un problème ☐ Seulement un tout petit problème ☐ Un certain problème ☐ Un très gros problème

10/ Avez-vous un conjoint ou un camarade de chambre ?

☐ Ni l'un, ni l'autre.
☐ Oui, mais dans une chambre différente.
☐ Oui, dans la même chambre mais pas dans le même lit.
☐ Oui, dans le même lit.

11/ Si vous avez un camarade de chambre ou un conjoint, demandez-lui combien de fois le mois dernier vous avez présenté :

	Pas au cours	Moins d'une	Une ou deux	Trois ou quatre

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

	du dernier mois	fois par semaine	fois par semaine	fois par semaine
a) un ronflement fort				
b) de longues pauses respiratoires pendant votre sommeil				
c) des saccades ou des secousses des jambes pendant que vous dormiez				
d) des épisodes de désorientation ou de confusion pendant le sommeil				
e) d'autres motifs d'agitation pendant le sommeil				

Score global au PSQI : [ ]

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

Calcul du score global au PSQI

Le **PSQI** comprend **19 questions d'auto-évaluation** et **5 questions posées au conjoint ou compagnon de chambre** (s'il en est un). Seules les questions d'auto-évaluation sont incluses dans le score.

Les 19 questions d'auto-évaluation se combinent pour donner **7 "composantes" du score global**, chaque composante recevant un score de 0 à 3.

Dans tous les cas, un score de 0 indique qu'il n'y a aucune difficulté tandis qu'un score de 3 indique l'existence de difficultés sévères. Les 7 composantes du score s'additionnent pour donner un score global allant de **0 à 21 points**, **0** voulant dire qu'il n'y a **aucune difficulté**, et **21** indiquant au contraire des **difficultés majeures**.

Composante 1 : Qualité subjective du sommeil

- Examinez la **question 6**, et attribuez un score :
  Très bonne = **0** Assez bonne = **1** Assez mauvaise = **2** Très mauvaise = **3**
  Score de la composante 1 = ...

Composante 2 : Latence du sommeil

- Examinez la **question 2**, et attribuez un score :
  ≤15 mn =**0** 16-30 mn = **1** 31-60 mn = **2** >60 mn = **3**
  Score de la question 2 = ...
- Examinez la **question 5a**, et attribuez un score :
  Pas au cours du dernier mois = **0** Moins d'une fois par semaine = **1** Une ou deux fois par semaine = **2** Trois ou quatre fois par semaine = **3**
  Score de la question 5a = ...
- Additionnez les scores des questions 2 et 5a, et attribuez le score de la composante 2 :
  Somme de 0 = **0** Somme de 1-2 = **1** Somme de 3-4 = **2** Somme de 5-6 = **3**
  Score de la composante 2 = ...

Composante 3 : Durée du sommeil

- Examinez la **question 4**, et attribuez un score :
  >7 h =**0** 6-7 h = **1** 5-6 h = **2** <5 h = **3**
  Score de la composante 3 = ...

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

Composante 4 : Efficacité habituelle du sommeil

- Indiquez le nombre d'heures de sommeil (**question 4**) : **.....**
- Calculez le nombre d'heures passées au lit :
  Heure du lever (**question 3**) : **.....**
  Heure du coucher (**question 1**) : **.....**
  Nombre d'heures passées au lit : **.....**
- Calculez l'efficacité du sommeil : (Nb heures sommeil/Nb heures au lit)×100 = Efficacité habituelle (en %) ⇒ **(...../.....)×100 = ... %**
- Attribuez le score de la composante 4 :
  >85% = **0** 75-84% = **1** 65-74% = **2** <65% = **3**
  Score de la composante 4 = ...

Composante 5 : Troubles du sommeil

- Examinez les **questions 5b à 5j**, et attribuez des scores à chaque question :
  Pas au cours du dernier mois = **0** Moins d'une fois par semaine = **1** Une ou deux fois par semaine = **2** Trois ou quatre fois par semaine = **3**

Score de la question 5b = ... 5c = ... 5d = ... 5e = ... 5f = ...
5g = ... 5h = ... 5i = ... 5j = ...

- Additionnez les scores des questions 5b à 5j, et attribuez le score de la composante 5 :
  Somme de 0 = **0** Somme de 1-9 = **1** Somme de 10-18 = **2** Somme de 19-27 = **3**
  Score de la composante 5 = ...

Composante 6 : Utilisation d'un médicament du sommeil

- Examinez la **question 7**, et attribuez un score :
  Pas au cours du dernier mois = **0** Moins d'une fois par semaine = **1** Une ou deux fois par semaine = **2** Trois ou quatre fois par semaine = **3**
  Score de la composante 6 = ...

Composante 7 : Mauvaise forme durant la journée

- Examinez la **question 8**, et attribuez un score :
  Pas au cours Moins d'une fois Une ou deux fois Trois ou quatre fois

CENTRE DU SOMMEIL ET DE LA VIGILANCE HÔTEL-DIEU, PARIS

du dernier mois = **0** par semaine = **1** par semaine = **2** par semaine = **3**

Score de la question 8 = ...

- Examinez la **question 9**, et attribuez un score :

Pas du tout un problème = **0**	Seulement un tout petit problème = **1**	Un certain problème = **2**	Un très gros problème = **3**

Score de la question 9 = ...

- Additionnez les scores des questions 8 et 9, et attribuez le score de la composante 7 :

Somme de 0 = **0** Somme de 1-2 = **1** Somme de 3-4 = **2** Somme de 5-6 = **3**

Score de la composante 7 = ...

Score global au PSQI

- Additionnez les scores des 7 composantes : **.....**

Annexe 8 – Etude APPETIT, mail d'information aux représentant légaux

Etude APPETIT

***A**dolescents, **P**ratiques **P**hysiques **E**t **T**roubles du comportement al**i**men**t**aire*

Responsables de l'étude : Marc Toutain (doctorant) Pascale Leconte (Maître de conférences), Antoine Gauthier (Professeur des Universités), Laboratoire INSERM/UNICAENCOMETE – Mobilités : Vieillissement, Pathologies, Santé.

Cher parent(s), représentant(s) léga(l)ux,

Dans le cadre de nos travaux de recherche au sein du laboratoire COMETE, nous menons une étude visant à mieux comprendre, mieux dépister et mieux prévenir les troubles du comportement alimentaire chez les élèves de collèges et lycées. Cette étude consiste pour les élèves à répondre à une enquête en ligne, intégrant différents questionnaires portant sur l'alimentation, l'anxiété, l'estime de soi, la perception du corps, la pratique physique et les motivations liées à la pratique physique. Vous trouverez en pièce jointe le protocole plus détaillé de l'étude.

Afin de mener à bien cette étude, nous aurions besoin de la participation du plus grand nombre d'élèves. Si vous acceptez que votre enfant participe à cette enquête, il pourra utiliser le lien internet (avec un ordinateur obligatoirement, pas de téléphone, tablette ou autre pour des raisons de compatibilité) suivant afin de répondre aux différents questionnaires (durée estimée : 30 minutes environ) : https://enquetes.unicaen.fr/index.php/291115?lang=fr.

Votre enfant devra répondre à l'ensemble des questions en une seule fois et aura le choix de mettre fin à sa participation à tout moment.

Les questions sont totalement anonymes et ne permettent pas d'identifier votre enfant. Un résumé des résultats globaux sera envoyé à l'établissement de votre enfant.

Pour toute question, vous pouvez nous joindre par mail à l'adresse suivante : marc.toutain@unicaen.fr

La présente étude a été certifiée anonyme par le Délégué à la Protection des Données de l'Université de Caen Normandie (n°U14-20211119-01R1) .

Par avance, merci de votre participation.

Marc TOUTAIN
Pascale LECONTE
Antoine GAUTHIER

Annexe 9 – Etude APPETIT, scores de motivations de pratique d'activité physique, qualité du sommeil et insatisfaction corporelle des deux profils

Cluster	Motivations psychologiques (±ET)		Motivations interpersonnelles (±ET)		Motivations de santé (±ET)		Motivations apparence-poids du corps (±ET)		Motivations force-endurance-souplesse (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	9,42 (±3,99)		5,86 (±2,62)		5,77 (±2,26)		3,69 (±1,83)		4,45 (±2,16)	
	9,23 (±4,04)	9,79 (±3,88)	5,47 (±2,49)	6,59 (±2,70)	5,68 (±2,20)	5,93 (±2,37)	3,89 (±1,94)	3,32 (±1,55)	4,42 (±2,19)	4,51 (±2,09)
Haut risque	15,24 (±3,44)		8,88 (±3,11)		8,60 (±2,34)		6,50 (±2,03)		6,96 (±2,06)	
	15,11 (±3,55)	15,50 (±3,22)	8,37 (±3,08)	9,87 (±2,95)	8,49 (±2,39)	8,82 (±2,22)	6,80 (±2,01)	5,92 (±1,94)	6,78 (±2,12)	7,30 (±1,92)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 12: Scores de motivations de pratique d'activité physique, qualité du sommeil et insatisfaction corporelle des deux profils

Annexe 10 – Etude APPETIT, scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des deux profils

Cluster	Apparence (±ET)		Attribution (±ET)		Poids (±ET)		Insatisfaction corporelle (±ET)		Estime de soi (±ET)		Anxiété (±ET)		Dépression (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	31,93 (±5,10)		14,10 (±2,73)		25,26 (±2,86)		1,02 (±1,04)		29,87 (±6,79)		8,22 (±4,19)		5,00 (±3,50)	
	32,20 (±5,14)	31,42 (±5,00)	14,58 (±2,54)	13,21 (±2,86)	25,35 (±2,91)	25,10 (±2,77)	1,13 (±1,13)	0,82 (±0,83)	28,84 (±6,95)	31,79 (±6,04)	8,92 (±4,14)	6,90 (±3,95)	5,13 (±3,55)	4,76 (±3,40)
Haut risque	33,71 (±4,77)		15,16 (±2,45)		23,84 (±2,98)		1,54 (±1,38)		25,75 (±7,21)		11,58 (±4,65)		5,98 (±3,62)	
	34,31 (±4,47)	32,54 (±5,13)	15,67 (±2,15)	14,17 (±2,68)	23,58 (±2,82)	24,34 (±3,23)	1,80 (±1,42)	1,05 (±1,13)	24,07 (±6,75)	29,03 (±6,95)	12,93 (±4,31)	8,95 (±4,16)	6,51 (±3,61)	4,95 (±3,42)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 13: Scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des deux profils

Annexe 11- Etude APPETIT, scores de perfectionnisme des deux profils.

Cluster	PEDA (±ET)		PAEP (±ET)		NPE (±ET)		PPOO (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	32,41 (±11,45)		19,20 (±7,74)		19,24 (±6,05)		20,89 (±5,74)	
	33,91 (±11,87)	29,61 (±10,07)	19,32 (±8,01)	18,97 (±7,23)	19,90 (±6,24)	18,02 (±5,48)	21,90 (±5,59)	19,00 (±5,54)
Haut risque	43,03 (±11,33)		24,40 (±8,60)		24,89 (±5,43)		22,13 (±5,66)	
	45,66 (±10,79)	37,90 (±10,61)	24,97 (±9,42)	23,31 (±6,60)	25,71 (±5,41)	23,28 (±5,14)	22,64 (±5,72)	21,14 (±5,42)

PEDA: Préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions; PAEP: Préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents; NPE: Normes personnelles excessivement élevées; PPOO: Préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation; ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 14: Scores de perfectionnisme des deux profils

Annexe 12 – Etude APPETIT, scores de dépendance à l'activité physique, temps de pratique et intensité d'activité physique des deux profils

Cluster	Sevrage (±ET)		Continuité (±ET)		Tolérance (±ET)		Manque de contrôle (±ET)		Réduction des autres activités (±ET)		Temps (±ET)		Intention (±ET)		Temps de pratique (±ET)		IPPT (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	4,61 (±2,42)		3,75 (±1,52)		4,30 (±2,04)		4,54 (±2,80)		4,15 (±1,81)		5,17 (±2,62)		4,62 (±2,58)		2,02 (±2,86)		1,30 (±1,30)	
	4,77 (±2,54)	4,31 (±2,17)	3,80 (±1,53)	3,66 (±1,48)	4,24 (±1,91)	4,40 (±2,25)	4,53 (±2,78)	4,55 (±2,83)	4,15 (±1,85)	4,14 (±1,73)	4,97 (±2,50)	5,54 (±2,79)	4,51 (±2,49)	4,82 (±2,72)	1,70 (±2,62)	2,62 (±3,19)	1,20 (±1,29)	1,49 (±1,29)
Haut risque	10,20 (±4,15)		7,83 (±3,91)		9,83 (±4,28)		9,44 (±4,60)		8,71 (±3,83)		10,07 (±3,78)		9,58 (±4,04)		4,87 (±4,27)		2,16 (±1,19)	
	10,97 (±4,05)	8,71 (±3,96)	8,24 (±4,09)	7,02 (±3,42)	9,51 (±4,28)	10,44 (±4,23)	9,36 (±4,77)	9,58 (±4,26)	8,69 (±3,85)	8,74 (±3,80)	9,75 (±3,87)	10,70 (±3,51)	9,48 (±4,04)	9,77 (±4,05)	4,51 (±4,03)	5,57 (±4,64)	2,06 (±1,20)	2,36 (±1,15)

ET : écart-type; IPPT: IPPT: Intensité de pratique pondérée par le temps; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes

Tableau 15: Scores de dépendance à l'activité physique, temps de pratique et intensité d'activité physique des deux profils

Annexe 13- Etude APEPTIT : scores de conscience intéroceptive des deux profils

Cluster	Observation (±ET)		Non-distraction (±ET)		Non-inquiétude (±ET)		Régulation de l'attention (±ET)		Conscience émotionnelle (±ET)		Autorégulation (±ET)		Ecoute corporelle (±ET)		Confiance (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Faible risque	2,54 (±1,25)		3,07 (±1,11)		2,90 (±1,12)		1,98 (±1,12)		2,34 (±1,33)		1,75 (±1,26)		1,48 (±1,25)		2,83 (±1,62)	
	2,64 (±1,21)	2,36 (±1,29)	3,07 (±1,08)	3,08 (±1,17)	2,74 (±1,13)	3,19 (±1,04)	2,04 (±1,09)	1,88 (±1,17)	2,36 (±1,32)	2,30 (±1,36)	1,73 (±1,28)	1,80 (±1,24)	1,52 (±1,26)	1,41 (±1,25)	2,62 (±1,63)	3,24 (±1,51)
Haut risque	3,25 (±0,99)		2,24 (±1,04)		2,63 (±1,24)		2,71 (±1,08)		3,16 (±1,13)		2,13 (±1,25)		1,91 (±1,37)		2,47 (±1,55)	
	3,26 (±0,98)	3,25 (±1,02)	2,27 (±1,04)	2,17 (±1,03)	2,49 (±1,29)	2,89 (±1,11)	2,70 (±1,08)	2,73 (±1,08)	3,11 (±1,13)	3,25 (±1,13)	1,90 (±1,25)	2,56 (±1,14)	1,71 (±1,39)	2,31 (±1,24)	2,15 (±1,46)	3,10 (±1,54)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 16: Scores de conscience intéroceptive des deux profils

Annexe 14 – Etude STUDEAT, scores de motivations de pratique d'AP des quatre profils

Cluster	Motivations psychologiques (±ET)		Motivations interpersonnelles (±ET)		Motivations de santé (±ET)		Motivations apparence-poids du corps (±ET)		Motivations force-endurance-souplesse (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	11,89 (±4,11)		5,50 (±2,29)		8,32 (±2,42)		4,97 (±2,11)		5,72 (±2,19)	
	12,41 (±3,99)	10,64 (±4,14)	5,38 (±2,15)	5,79 (±2,57)	8,56 (±2,26)	7,74 (±2,70)	5,13 (±2,12)	4,60 (±2,05)	5,94 (±2,14)	5,20 (±2,24)
Faible risque	17,10 (±2,19)		9,45 (±2,74)		9,84 (±2,08)		6,11 (±1,84)		7,30 (±1,76)	
	17,49 (±2,06)	16,76 (±2,25)	8,98 (±2,80)	9,87 (±2,62)	9,77 (±2,05)	9,90 (±2,11)	6,24 (±1,92)	6,00 (±1,76)	7,38 (±1,87)	7,22 (±1,65)
Haut risque	7,65 (±3,31)		4,10 (±1,60)		5,98 (±2,32)		4,99 (±2,35)		3,90 (±1,78)	
	7,72 (±3,33)	7,04 (±3,17)	4,11 (±1,62)	4,03 (±1,36)	6,02 (±2,31)	5,67 (±2,47)	5,09 (±2,37)	4,23 (±2,04)	3,94 (±1,83)	3,62 (±1,35)
Très haut risque	15,67 (±3,00)		6,92 (±2,60)		9,56 (±2,06)		7,26 (±1,75)		7,02 (±2,02)	
	15,65 (±3,01)	15,77 (±2,96)	6,85 (±2,55)	7,34 (±2,93)	9,53 (±2,09)	9,70 (±1,89)	7,38 (±1,71)	6,51 (±1,84)	7,02 (±2,02)	7,02 (±2,02)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 17: Scores de motivations de pratique d'AP selon le profil

Annexe 15 – Etude STUDEAT, scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des quatre profils

Cluster	Insatisfaction corporelle (±ET)		Estime de soi globale (±ET)		Valeur physique perçue (±ET)		Endurance (±ET)		Compétence sportive (±ET)		Apparence (±ET)		Force (±ET)		Anxiété (±ET)		Dépression (±ET)		Qualité du sommeil (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	1,03 (±0,87)		21,98 (±3,91)		17,68 (±4,38)		14,94 (±6,11)		6,07 (±5,03)		13,01 (±2,51)		6,96 (±3,17)		7,13 (±3,29)		3,70 (±2,47)		10,11 (±5,29)	
	1,07 (±0,92)	0,93 (±0,73)	21,87 (±3,71)	22,27 (±4,35)	17,48 (±4,47)	18,16 (±4,12)	14,33 (±6,00)	16,39 (±6,13)	5,44 (±4,64)	7,61 (±5,58)	13,17 (±2,52)	12,63 (±2,46)	6,51 (±2,99)	8,03 (±3,33)	7,62 (±3,21)	5,98 (±3,19)	3,63 (±2,43)	3,86 (±2,56)	10,66 (±5,27)	8,81 (±5,11)
Faible risque	0,62 (±0,75)		22,04 (±3,97)		21,85 (±4,06)		21,83 (±6,25)		13,99 (±6,53)		13,35 (±2,34)		10,72 (±3,49)		7,74 (±3,61)		3,83 (±2,48)		9,91 (±5,15)	
	0,67 (±0,77)	0,58 (±0,73)	22,30 (±3,98)	21,80 (±3,95)	21,59 (±4,14)	22,08 (±3,98)	20,33 (±6,45)	23,19 (±5,76)	12,55 (±6,27)	15,34 (±6,43)	13,62 (±2,39)	13,12 (±2,26)	10,00 (±3,50)	11,38 (±3,35)	8,84 (±3,67)	6,74 (±3,24)	3,61 (±2,24)	4,02 (±2,66)	10,98 (±5,30)	8,95 (±4,83)
Haut risque	2,02 (±1,31)		13,67 (±5,08)		10,25 (±3,72)		10,42 (±4,48)		2,26 (±2,35		9,09 (±3,17)		4,90 (±2,49)		11,70 (±3,99)		7,36 (±3,56)		14,75 (±6,79)	
	2,06 (±1,32)	1,76 (±1,22)	13,61 (±5,05)	14,14 (±5,34)	10,19 (±3,67)	10,74 (±4,10)	10,23 (±4,47)	11,92 (±4,37)	2,19 (±2,24)	2,84 (±3,06)	9,15 (±3,20)	8,56 (±2,87)	4,79 (±2,43)	5,84 (±2,78)	11,84 (±3,92)	10,52 (±4,43)	7,18 (±3,48)	8,74 (±3,92)	14,87 (±6,88)	13,78 (±6,07)
Très haut risque	1,94 (±1,22)		13,27 (±4,46)		13,17 (±4,02)		15,54 (±6,41)		6,15 (±4,60)		8,94 (±2,96)		7,62 (±3,32)		13,02 (±3,59)		6,76 (±3,12)		16,10 (±6,71)	
	2,01 (±1,26)	1,47 (±0,81)	13,26 (±4,52)	13,35 (±4,10)	13,13 (±4,04)	13,39 (±3,98)	15,51 (±6,46)	15,75 (±6,13)	6,07 (±4,61)	6,76 (±4,47)	9,00 (±2,90)	8,57 (±3,31)	7,54 (±3,31)	8,16 (±3,39)	13,07 (±3,65)	12,65 (±3,15)	6,63 (±3,14)	7,57 (±2,95)	16,43 (±6,81)	14,00 (±5,64)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 18: Scores d'insatisfaction corporelle, d'estime de soi, d'anxiété, de dépression et de qualité du sommeil des quatre profils

Annexe 16 – Etude STUDEAT, scores de dépendance à l'activité physique et temps de pratique d'activité physique des quatre profils

Cluster	Sevrage (±ET)		Continuité (±ET)		Tolérance (±ET)		Manque de contrôle (±ET)		Réduction des autres activités (±ET)		Temps (±ET)		Intention (±ET)		Temps de pratique (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	6,65 (±3,58)		4,18 (±2,04)		5,06 (±2,64)		4,07 (±1,93)		4,02 (±1,53)		4,73 (±2,06)		3,27 (±1,65)		2,73 (±2,46)	
	7,23 (±3,70)	5,27 (±2,83)	4,21 (±2,09)	4,12 (±1,91)	5,08 (±2,61)	5,00 (±2,73)	4,11 (±2,03)	3,97 (±1,68)	4,01 (±1,54)	4,03 (±1,52)	4,70 (±2,07)	4,80 (±2,06)	3,29 (±1,64)	3,23 (±1,67)	2,69 (±2,40)	2,82 (±2,60)
Faible risque	9,86 (±4,24)		6,84 (±3,52)		10,72 (±3,80)		9,33 (±4,14)		8,13 (±3,09)		11,19 (±3,39)		6,18 (±2,53)		7,84 (±4,45)	
	11,31 (±3,86)	8,56 (±4,15)	6,86 (±3,35)	6,82 (±3,68)	10,13 (±3,76)	11,25 (±3,77)	9,23 (±4,16)	9,43 (±4,12)	7,72 (±2,87)	8,49 (±3,24)	11,03 (±3,12)	11,34 (±3,62)	5,99 (±2,53)	6,36 (±2,53)	7,04 (±4,19)	8,55 (±4,55)
Haut risque	5,23 (±2,93)		4,03 (±2,01)		4,03 (±2,02)		3,71 (±1,91)		3,83 (±1,60)		3,74 (±1,31)		2,70 (±1,42)		1,54 (±1,43)	
	5,29 (±2,95)	4,78 (±2,78)	4,03 (±1,98)	4,06 (±2,25)	4,03 (±2,04)	4,06 (±1,83)	3,71 (±1,86)	3,76 (±2,33)	3,80 (±1,48)	4,14 (±2,39)	3,72 (±1,31)	3,84 (±1,27)	2,71 (±1,44)	2,60 (±1,31)	1,55 (±1,45)	1,46 (±1,27)
Très haut risque	11,27 (±3,93)		8,23 (±4,00)		9,27 (±3,86)		8,27 (±4,27)		7,50 (±3,40)		8,51 (±3,69)		5,91 (±2,66)		5,02 (±3,89	
	11,35 (±3,86)	10,78 (±4,35)	8,39 (±4,02)	7,20 (±3,74)	9,22 (±3,85)	9,61 (±3,95)	8,27 (±4,24)	8,31 (±4,47)	7,54 (±3,39)	7,25 (±3,45)	8,60 (±3,71)	7,96 (±3,52)	5,91 (±2,65)	5,90 (±2,71)	5,06 (±3,93)	4,75 (±3,65)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 19: Scores de dépendance à l'activité physique et temps de pratique d'activité physique des quatre profils

Annexe 17 – Etude STUDEAT, scores de conscience intéroceptive des quatre profils

Cluster	Observation (±ET)		Non-distraction (±ET)		Non-inquiétude (±ET)		Régulation de l'attention (±ET)		Conscience émotionnelle (±ET)		Autorégulation (±ET)		Ecoute corporelle (±ET)		Confiance (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	3,09 (±1,06)		2,92 (±1,04)		2,94 (±1,06)		2,80 (±1,06)		3,03 (±1,21)		2,49 (±1,17)		2,33 (±1,31)		3,74 (±1,11)	
	3,16 (±1,01)	2,92 (±1,14)	2,96 (±1,07)	2,81 (±0,96)	2,86 (±1,07)	3,11 (±0,99)	2,81 (±1,05)	2,77 (±1,09)	3,13 (±1,17)	2,80 (±1,26)	2,48 (±1,16)	2,53 (±1,18)	2,40 (±1,28)	2,16 (±1,38)	3,68 (±1,14)	3,88 (±1,04)
Faible risque	3,40 (±1,01)		2,31 (±1,02)		2,97 (±1,04)		3,10 (±0,98)		3,42 (±1,08)		2,82 (±1,19)		2,64 (±1,29)		3,83 (±1,02)	
	3,49 (±0,98)	3,32 (±1,03)	2,33 (±1,04)	2,30 (±1,00)	2,91 (±1,03)	3,03 (±1,04)	3,01 (±0,99)	3,18 (±0,96)	3,61 (±1,05)	3,24 (±1,07)	2,72 (±1,21)	2,90 (±1,18)	2,76 (±1,29)	2,53 (±1,28)	3,76 (±1,05)	3,89 (±0,99)
Haut risque	2,72 (±1,09)		2,94 (±1,12)		2,63 (±1,24)		1,91 (±1,05)		2,53 (±1,21)		1,36 (±0,97)		1,24 (±1,08)		1,80 (±1,25)	
	2,78 (±1,04)	2,24 (±1,33)	2,90 (±1,09)	3,28 (±1,25)	2,59 (±1,27)	2,97 (±0,94)	1,93 (±1,04)	1,74 (±1,10)	2,60 (±1,17)	1,95 (±1,36)	1,37 (±0,98)	1,25 (±0,94)	1,27 (±1,09)	0,97 (±0,98)	1,76 (±1,23)	2,12 (±1,42)
Très haut risque	3,18 (±1,05)		2,19 (±1,14)		2,83 (±1,30)		2,63 (±1,06)		3,19 (±1,19)		1,97 (±1,10)		1,80 (±1,28)		2,14 (±1,19)	
	3,21 (±1,04)	2,99 (±1,09)	2,15 (±1,15)	2,44 (±1,01)	2,85 (±1,29)	2,74 (±1,33)	2,61 (±1,06)	2,76 (±1,05)	3,22 (±1,17)	2,96 (±1,27)	1,96 (±1,12)	2,02 (±1,03)	1,83 (±1,27)	1,58 (±1,29)	2,10 (±1,21)	2,38 (±1,06)

ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 20: Scores de conscience intéroceptive des quatre profils

Annexe 18 – Etude STUDEAT, scores de perfectionnisme des quatre profils

Cluster	PEDA (±ET)		PAEP (±ET)		NPE (±ET)		PPOO (±ET)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Très faible risque	33,14 (±9,09)		17,85 (±7,46)		19,88 (±6,00)		23,27 (±5,02)	
	33,37 (±9,00)	32,59 (±9,31)	17,84 (±7,73)	17,88 (±6,76)	19,93 (±5,96)	19,75 (±6,10)	24,18 (±4,64)	21,09 (±5,23)
Faible risque	38,54 (±9,77)		20,89 (±7,36)		24,79 (±5,47)		23,64 (±4,89)	
	38,42 (±10,19)	38,64 (±9,40)	20,23 (±7,17)	21,49 (±7,49)	24,24 (±5,69)	25,29 (±5,22)	24,84 (±4,37)	22,56 (±5,08)
Haut risque	45,04 (±10,26)		22,91 (±9,40)		22,61 (±6,38)		22,46 (±5,43)	
	45,44 (± 10,11)	41,84 (±10,96)	23,20 (±9,44)	20,60 (±8,91)	22,73 (±6,20)	21,64 (±7,69)	22,85 (±5,24)	19,38 (±5,96)
Très haut risque	47,63 (±8,55)		25,35 (±9,19)		25,23 (±5,69)		23,81 (±4,85)	
	47,76 (±8,65)	46,80 (±7,95)	24,98 (±9,12)	27,71 (±9,32)	25,23 (±5,74)	25,22 (±5,41)	24,14 (± 4,69)	21,75 (±5,35)

PEDA: Préoccupation face aux erreurs et doutes à propos des actions; PAEP: Préoccupation excessive des attentes et de l'évaluation des parents; NPE: Normes personnelles excessivement élevées; PPOO: Préoccupation pour la précision, l'ordre et l'organisation; ET : écart-type; ♀: moyenne pour les femmes (±ET); ♂: moyenne pour les hommes (±ET).

Tableau 21: Scores de perfectionnisme des quatre profils

Annexe 19 – Hatha Santé TCA, note d'information et consentement

Charger un questionnaire non terminé

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

HATHA SANTÉ TCA - HC

0%

Titre du projet : Effets du Hatha Yoga sur la conscience intéroceptive dans les Troubles du Comportement Alimentaire (Hatha Santé TCA).

Chercheur titulaire responsable scientifique du projet :
Pascale Leconte, Maître de conférences des universités.
Laboratoire COMETE UMR-S 1075 INSERM/Unicaen « Mobilités : vieillissement, pathologie, santé »
PFRS-Pôle des Formations et de Recherche en Santé
2 rue des Rochambelles 14032 CAEN Cedex 5

Tel : 02 31 56 72 63 / 06 74 45 36 26
Fax : 02 31 56 82 19
Courriel : pascale.leconte@unicaen.fr

Lieu de recherche : Hôpital Paul-Brousse AP-HP, 12 Av. Paul Vaillant Couturier, 94800 Villejuif.

But du projet de recherche :
Dans le cadre d'une recherche menée par le laboratoire COMETE de l'Université Caen Normandie et l'hôpital Paul-Brousse AP-HP de Villejuif, nous vous invitons à participer à une étude visant à évaluer l'impact d'un programme de yoga sur la conscience intéroceptive, la motivation à la pratique d'activité physique, la qualité du sommeil, les symptômes principaux des troubles du comportement alimentaire (TCA) et la sphère anxio-dépressive dans la prise en charge des TCA.

Cette étude consiste à répondre à des questionnaires en ligne comprenant 12 questions générales et 5 questionnaires à T1 (1ère session d'évaluation) et à T2 (2e session d'évaluation 8 semaines après T1).

Il n'existe ni bonne, ni mauvaise réponse. La durée estimée pour compléter les questionnaires en ligne à T1 et T2 est de 15 à 20 minutes. Nous vous demandons de bien vouloir répondre aux questions avec la plus grande honnêteté.

Cette étude ne vous est pas imposée, elle est totalement volontaire, vous êtes libre de la refuser ou de la cesser, cela n'aura aucun effet sur la considération que vous porte les professionnels impliqués dans votre prise en charge.

Toutes les informations vous concernant seront conservées de façon anonyme et confidentielle, votre identité sera anonymisée par un code secret. Les données seront conservées dans un lieu sécurisé et seuls les investigateurs de l'étude pourront avoir accès à ces données.

La publication des résultats de l'étude ne comportera aucun résultat nominatif ni aucune information permettant de vous identifier. Ces résultats seront communiqués lors de congrès ou dans des écrits scientifiques (articles, thèse, mémoire).

Conformément au Règlement Général sur la Protection des Données EU-2016/679, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression, de limitation et de rétractation sur le traitement des données, droit que vous pouvez exercer en contactant Monsieur Marc Toutain par courriel à l'adresse marc.toutain@unicaen.fr ou au 02 31 56 82 14.

Vous pouvez poser des questions en tout temps à propos de cette étude directement au coordinateur de l'étude Marc Toutain par courriel à l'adresse marc.toutain@unicaen.fr ou au 02 31 56 81 66.

Bénéfices
Cette étude permettra d'apporter des preuves scientifiques concernant les effets bénéfiques d'un programme de yoga sur différentes dimensions particulièrement impactées dans les TCA (i.e. la conscience intéroceptive, la motivation à la pratique d'activité physique, la qualité du sommeil, les symptômes principaux des troubles du comportement alimentaire et la sphère anxio-dépressive).

A plus long terme, cette étude permettra également de légitimer d'autant plus la pratique du yoga dans la prise en charge des TCA.

Risques possibles
Aucun risque n'est à prévoir par rapport à cette étude.

Suivant

UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE

HATHA SANTÉ TCA - HC

0%

Consentement

* **Vous attestez avoir lu et compris les informations fournies précédemment.**

Vous êtes libre d'accepter ou de refuser de participer.

Vous êtes libre d'arrêter à tout moment en cours d'étude.

Vous avez bien compris que votre anonymat serait préservé.

Vous êtes informé que ce traitement est anonyme et acceptez que les données recueillies à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par les organisateurs de la recherche.

Pour toute question relative à cette étude, ou pour exercer votre droit d'accès, de rectification, de suppression, de limitation et de rétraction sur le traitement des données, vous pouvez vous adresser aux investigateurs par courriel à l'adresse : marc.toutain@unicaen.fr ou au 02 31 56 81 66.

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- J'accepte
- Je ne souhaite pas participer à cette étude

Annexe 20 – APAREXIM Pilot, document d'information

Document d'information à l'attention du participant à la recherche

Étude pilote sur l'impact d'un programme d'Activité Physique adaptée supervisé en visioconférence chez des patientes atteintes d'AnoREXIe Mentale (APAREXIM'Pilot)

INFORMATIONS SUR LA RECHERCHE

Madame,

Le Pr GUENOLE Fabian vous propose de participer à une recherche impliquant la personne humaine* qui a pour objectif d'évaluer les effets d'un programme d'Activité Physique Adaptée supervisé en visioconférence sur les symptômes et les troubles associés à l'anorexie mentale dont vous êtes atteinte.

Vous êtes libre d'y participer ou non. Vous pouvez prendre le temps nécessaire pour lire les informations ci-dessous, discuter avec vos proches, les titulaires de votre autorité parentale et votre médecin traitant et poser toutes vos questions aux titulaires de votre autorité parentale et au médecin de la recherche, appelé investigateur*. Après avoir obtenu les réponses satisfaisantes à vos questions et disposé d'un délai de réflexion de 2 jours, vous pourrez alors décider si vous acceptez de participer à la recherche ou non. Vous pouvez vous faire accompagner du ou des titulaires de votre autorité parentale.

Contexte et justification de la recherche / Pourquoi cette recherche est-elle mise en place ?

Des études scientifiques ont montré que la mise en place d'une Activité Physique Adaptée (APA) supervisée par un professionnel de l'APA pouvait améliorer la santé et le bien-être des patientes atteintes d'AM. Ainsi, la pratique d'une activité physique régulière encadrée par un professionnel en APA pourrait constituer une thérapie complémentaire à la prise en charge classique. Cependant, les résultats nécessitent d'être confirmés et approfondis par de nouvelles études. La présente étude APAREXIM'Pilot s'inscrit donc dans cette démarche, puisqu'elle vise à améliorer nos connaissances sur le sujet en évaluant les effets d'un programme d'APA en visio-conférence chez des patientes atteintes d'AM dans une prise en charge ambulatoire.

Présentation de la recherche / En quoi la recherche consiste-t-elle ?

Cette recherche consiste à recruter 30 patientes souffrant d'anorexie mentale suivies en ambulatoire au CHU de Caen Normandie. Ces patientes seront réparties aléatoirement en deux groupes de 15, un groupe de patientes suivra sa prise en charge classique (AM-T), et un autre groupe suivra des séances d'APA (AM-APA) à son domicile en visio-conférence 2 fois par semaine pendant 8 semaines, en plus de sa prise en charge classique. Ces séances seront dispensées par un enseignant en APA.

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

Objectif principal :

Démontrer l'acceptabilité d'un programme d'APA supervisé en visio-conférence auprès de patientes souffrant d'anorexie mentale.

Objectif(s) secondaire(s) :

- Diminution des symptômes principaux de la maladie
- Amélioration de la condition physique (i.e. force musculaire, équilibre musculaire)
- Amélioration de la santé mentale (i.e. insatisfaction corporelle, anxiété et dépression, estime de soi, dépendance à l'activité physique, hyperactivité) et de la qualité du sommeil.
- Améliorer les comportements de pratique d'activité physique
- Démontrer la faisabilité d'un programme d'APA supervisé en visio-conférence chez patientes atteintes d'AM

Les deux groupes de participantes effectueront 3 sessions d'évaluations avec des questionnaires, des mesures de poids et de taille ainsi que des tests physiques. Ces évaluations seront faites au laboratoire COMETE de l'Université de Caen Normandie, tout près du CHU de Caen Normandie (2 rue des Rochambelles, 14032 CAEN). Les 3 sessions d'évaluation s'effectueront au début de l'étude (T1), à 8 semaines (T2) et à 16 semaines (T3). De plus, à T1 et T3, chaque participante devra porter un actimètre (montre mesurant les mouvements et l'activité réalisés dans la journée) et remplir un agenda du sommeil pendant une semaine. Enfin, entre T1 et T2 et entre T2 et T3, chaque participante devra remplir un carnet de suivi de son activité physique quotidienne.

Ainsi, la durée totale de participation pour chaque participante sera de 18 semaines.

Pour participer à cette étude, il faut :

- Être une femme âgée entre 13 et 18 ans, présentant une anorexie mentale prise en charge en ambulatoire (retour à domicile avec visites à l'hôpital)
- Bénéficier d'un régime d'assurance maladie
- Avoir l'accord des représentants légaux

En revanche certains éléments peuvent contre-indiquer votre inclusion dans l'étude :

- La grossesse
- L'allaitement
- Si vous êtes sous sauvegarde de justice (tutelle ou curatelle)
- Si vous présentez un état de santé jugé trop critique par un médecin

Le ou les représentants légaux seront dédommagés de 90€ pour les frais de transport lorsque la participante aura effectué l'étude dans son intégralité.

Traitements / produits / stratégies à l'étude et modalités d'administration / **Quel est le traitement / produit / stratégie étudié ?**

Après votre délai de réflexion de 2 jours, si vous acceptez de participer, un tirage au sort désignera le groupe dans lequel vous serez incluse :

- Soit vous serez incluse dans le groupe expérimental et vous bénéficierez d'un programme d'APA en plus de la prise en charge classique sur 8 semaines (AM-APA)
- Soit vous serez incluse dans le groupe contrôle et vous bénéficierez de la prise en charge classique (AM-T)

Si vous êtes incluse dans le groupe expérimental, le programme d'APA sera supervisé par un professionnel en APA en visio-conférence, sur une durée de 8 semaines, à raison de 2 séances

hebdomadaires (soit 16 séances). Des évaluations physiques, psychologiques et du cycle veille-sommeil seront réalisées en pré-test (T1), en post-test (T2) et à trois mois post-test (T3) (Fig. 1).

Déroulement de la recherche / Comment la recherche se déroule-t-elle ?

Vous bénéficierez d'une visite d'inclusion avant le démarrage de l'étude qui déterminera si vous pouvez ou non y participer. Cette étude se déroulera sur 18 semaines en tout à partir du début de l'étude (T1) et la fin de l'étude (T3). Si vous pouvez participer, vous serez dans les participantes mentionnées ci-après.

Les 30 patientes souffrant d'AM suivies en ambulatoire au CHU de Caen seront incluses dans l'étude et réparties de façon aléatoire en 2 groupes : un groupe expérimental composé de 11 patientes bénéficiant d'un programme d'APA en plus de la prise en charge classique sur 8 semaines (AM-APA), et un groupe contrôle (AM-T) composé de 15 patientes suivant uniquement la prise en charge classique. Le programme d'APA sera supervisé par un professionnel en APA en visio-conférence, sur une durée de 8 semaines, à raison de 2 séances hebdomadaires (soit 16 séances). Des évaluations physiques, psychologiques et du cycle veille-sommeil seront réalisées en pré-test (T1), en post-test (T2) et à trois mois post-test (T3) (Fig. 1).

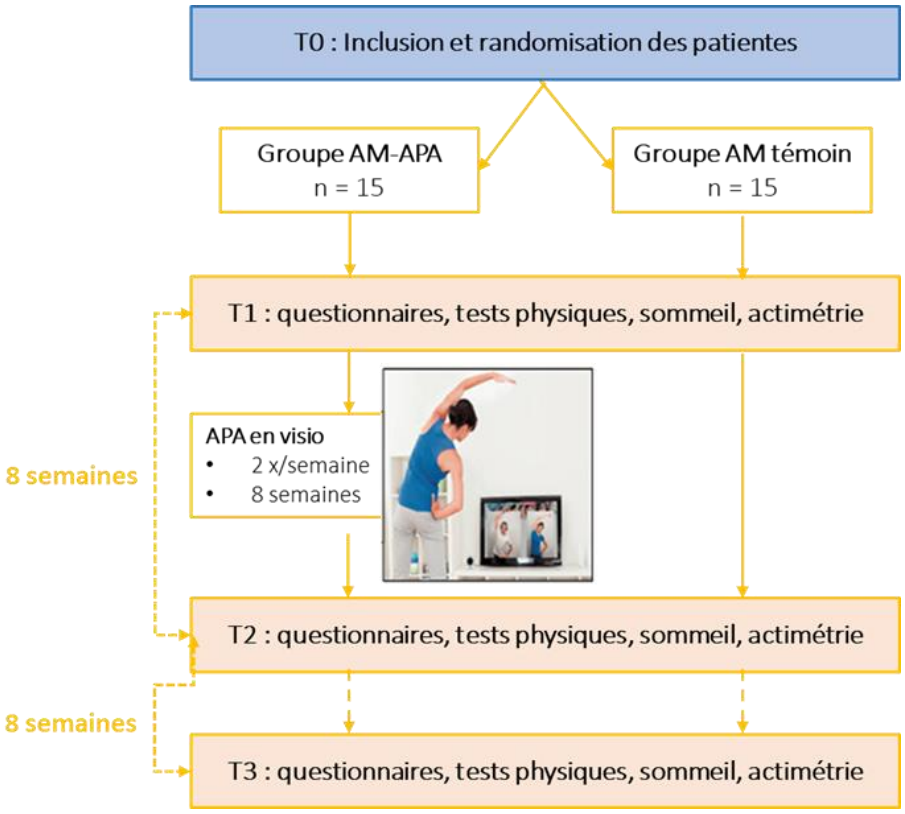


Figure 1 : Plan expérimental du projet APAREXIM'Pilot

Passation des questionnaires et tests liés aux évaluations

La participation à cette étude implique pour chaque participante de compléter différents questionnaires et différents tests. Tous ces éléments seront effectués avec la présence d'un

investigateur de l'étude qui s'assurera de la bonne compréhension, du bien-être et de la sécurité de la participante.

- **Passation des auto-questionnaires**

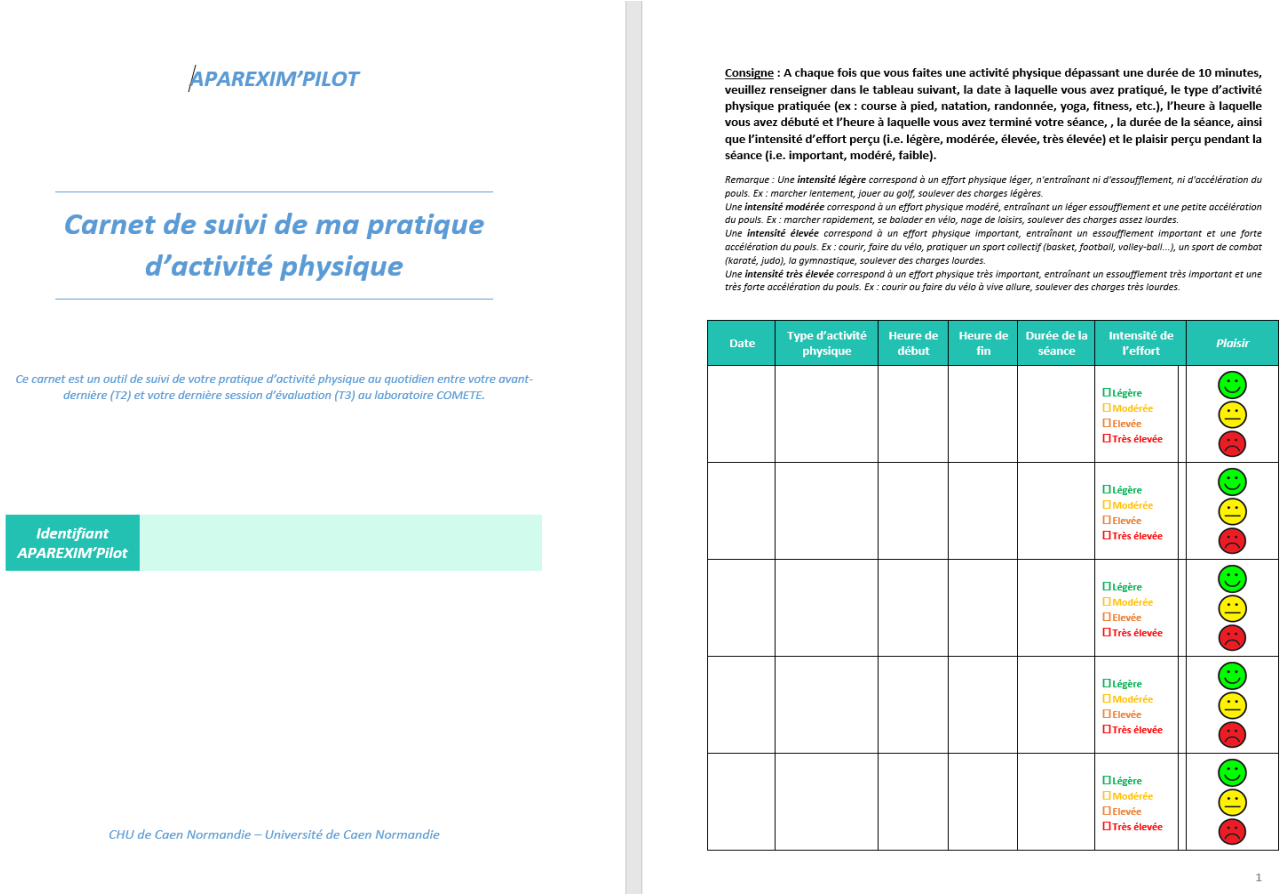
A chaque évaluation (T1, T2, T3), les participantes renseigneront un questionnaire évaluant les symptômes principaux de l'AM (EAT-26) ainsi que 7 questionnaires évaluant : l'anxiété et la dépression, l'estime de soi, l'insatisfaction corporelle, l'estime de son image corporelle, la dépendance à l'AP, la conscience intéroceptive et la qualité du sommeil. En T2, le groupe AM-APA devra également compléter un questionnaire supplémentaire de 4 items évaluant l'acceptabilité du programme d'APA en visio-conférence.

La passation sera d'une durée approximative de 45 minutes, et sera effectuée sur un ordinateur au laboratoire COMETE sur la plateforme Lime Survey. Un investigateur sera présent et disponible pour répondre à toute question de la participante. Voici la liste des questionnaires :

- Échelle d'attitudes alimentaires (EAT-26) : 26 items permettant d'évaluer la présence et la sévérité des symptômes caractéristiques des TCA,
- Échelle d'anxiété et de dépression en milieu hospitalier (HADS) : 14 items permettant d'évaluer les troubles anxieux et dépressifs,
- Échelle D'estime de Soi de Rosenberg : 10 items permettant d'évaluer l'estime de soi.
- Echelle d'estime corporelle (BES) : 22 items permettant d'évaluer les préoccupations corporelles,
- Échelle de silhouette de Thompson et Gray (CDRS) : 3 items permettant de mesurer l'insatisfaction corporelle,
- Échelle de dépendance à l'exercice physique (EDS-R) : 22 items permettant de mesurer la dépendance à l'activité physique,
- Evaluation multidimensionnelle de la conscience de soi (MAIA) : 32 items permettant d'évaluer l'intéroception (la capacité à ressentir les sensations corporelles internes),
- Index de Qualité du Sommeil de Pittsburgh (PSQI) : 11 items permettant d'évaluer la qualité du sommeil.
- Questionnaire de préférence et d'acceptabilité d'un traitement (TAPQ) : 4 items permettant d'évaluer l'acceptabilité du programme d'APA en visio-conférence.

- **Carnet de suivi d'AP :**

Entre T1 et T2, puis entre T2 et T3, les participantes renseigneront un carnet de suivi concernant leur pratique physique. Elles devront y indiquer le jour, le type de pratique, la durée et l'intensité de l'effort (Figure 2).



APAREXIM'PILOT

Carnet de suivi de ma pratique d'activité physique

Ce carnet est un outil de suivi de votre pratique d'activité physique au quotidien entre votre avant-dernière (T2) et votre dernière session d'évaluation (T3) au laboratoire COMETE.

Identifiant APAREXIM'Pilot	

CHU de Caen Normandie – Université de Caen Normandie

Consigne : A chaque fois que vous faites une activité physique dépassant une durée de 10 minutes, veuillez renseigner dans le tableau suivant, la date à laquelle vous avez pratiqué, le type d'activité physique pratiquée (ex : course à pied, natation, randonnée, yoga, fitness, etc.), l'heure à laquelle vous avez débuté et l'heure à laquelle vous avez terminé votre séance, , la durée de la séance, ainsi que l'intensité d'effort perçu (i.e. légère, modérée, élevée, très élevée) et le plaisir perçu pendant la séance (i.e. important, modéré, faible).

*Remarque : Une **intensité légère** correspond à un effort physique léger, n'entraînant ni d'essoufflement, ni d'accélération du pouls. Ex : marcher lentement, jouer au golf, soulever des charges légères.*
*Une **intensité modérée** correspond à un effort physique modéré, entraînant un léger essoufflement et une petite accélération du pouls. Ex : marcher rapidement, se balader en vélo, nage de loisirs, soulever des charges assez lourdes.*
*Une **intensité élevée** correspond à un effort physique important, entraînant un essoufflement important et une forte accélération du pouls. Ex : courir, faire du vélo, pratiquer un sport collectif (basket, football, volley-ball…), un sport de combat (karaté, judo), la gymnastique, soulever des charges lourdes.*
*Une **intensité très élevée** correspond à un effort physique très important, entraînant un essoufflement très important et une très forte accélération du pouls. Ex : courir ou faire du vélo à vive allure, soulever des charges très lourdes.*

Date	Type d'activité physique	Heure de début	Heure de fin	Durée de la séance	Intensité de l'effort	Plaisir
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée	
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée	
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée	
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée	
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée	

1

Figure 2 : Carnet de suivi d'AP pages 1 et 2

- **Mesure de la composition corporelle par bio-impédancemétrie :**

En vue de calculer l'indice de masse corporelle (IMC), la taille sera mesurée à l'aide d'une toise et le poids à l'aide d'une balance. Une estimation de la composition corporelle (pourcentage de masse grasse, rapport masse maigre/masse grasse) sera réalisée à chaque session d'évaluation (T1, T2, T3) à l'aide d'un impédancemètre (BIA 101®, Figure 3). La méthode de la bio-impédancemétrie repose sur le principe du passage d'un courant électrique à travers le corps humain. Ce courant est de faible intensité, imperceptible par le sujet. Le signal électrique circule avec moins de résistance dans les muscles, riches en eau, et à l'inverse, avec plus de résistance dans les tissus graisseux pauvres en eau. Deux électrodes seront placées sur la main droite, et deux autres sur le pied droit (Figure 4). L'analyse de la composition corporelle commencera après un repos de 5 min allongé.

Cette technique ne représente pas de risque d'électrocution ni d'exposition aux radiations ionisantes.

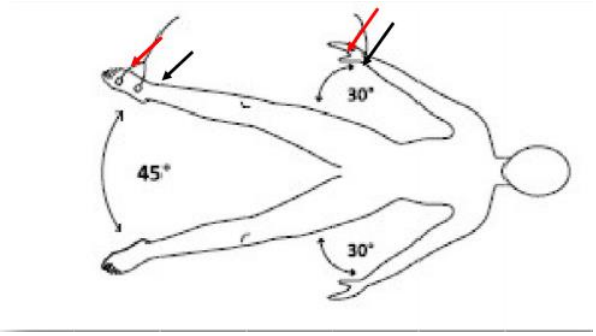


Figure 2 : Moniteur BIA 101®

Figure 3 : Positions des électrodes et du participant

- **Test isocinétique :**

L'évaluation musculaire sur dynamomètre isocinétique représente actuellement la méthode de référence pour quantifier de manière fiable, reproductible, objective et dynamique la force musculaire. Il est ainsi possible de mesurer la force musculaire interprétée par le couple (Newton.metre ou Nm) sur l'ensemble de la course articulaire à vitesse constante, en choisissant la vitesse angulaire et la modalité (excentrique ou concentrique), et la force maximale est appelée pic de couple. Celle-ci peut être normalisée par le poids afin de rendre la mesure comparable entre les individus Nm/kg). L'articulation du genou est actuellement l'évaluation la plus courante notamment par l'étude de la force des extenseurs et fléchisseurs du genou. L'étude de la force développée par les fléchisseurs et extenseurs du coude est également réalisable en position assise en pronosupination neutre.

L'évaluation isocinétique comprendra une évaluation en flexion et en extension du membre supérieur dominant, du membre inférieur dominant et du tronc (Figure 3). Compte tenu des exercices symétriques nous n'attendons pas de déséquilibre dominant/non dominant. L'étude du coefficient de variation (CV) permet d'éliminer les contractions sous maximale (CV >10% pour le genou et 15% pour le coude).

Protocole de flexion/extension du genou :

- Echauffement : 12 répétitions en mode concentrique (con) à 180°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 60°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 240°/s avec stimulation verbale continue

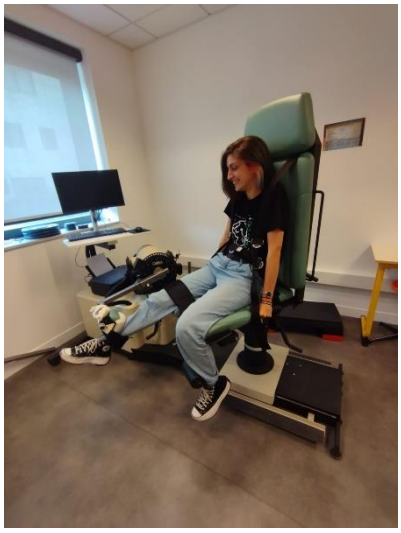
Protocole de flexion/extension du coude :

- Échauffement : 12 répétitions en mode concentrique (con) à 180°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 60°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 240°/s avec stimulation verbale continue

Protocole de flexion/extension du tronc :

- Échauffement : 12 répétitions en mode concentrique (con) à 180°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 60°/s avec stimulation verbale continue
- 4 répétitions en mode concentrique (con) à 240°/s avec stimulation verbale continue

Pour l'ensemble des mesures, le pic de couple de la meilleure répétition sera enregistré et interprété comme valeur de la force musculaire (Nm et Nm/kg).



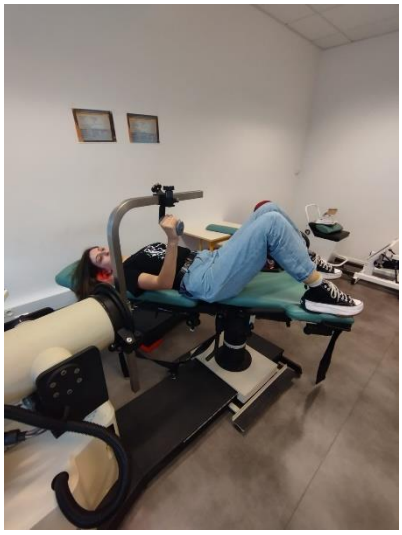


Figure 4 : Test isocinétique du membre supérieur, du membre inférieur et du tronc

- **Test dynamométrique en extension du tronc**

La force musculaire en extension du tronc sera évaluée avec un dynamomètre spécifique couramment utilisé sur le terrain. Il s'agit du dynamomètre Takei TK300® permettant d'être en position pour effectuer une extension du tronc et de mesurer la force développée lors de cette extension en newton (N). Pour cette évaluation, il s'agira simplement de forcer le plus possible dans la position présentée sur la figure 4.

Protocole d'extension du tronc :

- Echauffement : 12 répétitions à intensité progressive (i.e. très faible à forte)

- 3 répétitions à intensité maximale avec encouragement verbal continu

Pour l'ensemble des mesures, le pic de force de la meilleure répétition sera enregistré et interprété comme valeur de la force musculaire (N) (Figure 5).

Figure 5 : Test dynamométrique en extension du tronc

- **Tests d'endurance musculaire en flexion et en extension du tronc**

L'endurance musculaire en flexion du tronc sera évaluée avec le test de terrain de Shirado, couramment utilisé en contexte de santé, de performance et de recherche . Il s'agit d'un test isométrique de la sangle abdominale où le sujet doit maintenant une position de flexion du tronc (scapula décollées et jambes maintenues en l'air) pendant le plus de temps possible. Le temps ainsi obtenu correspond à un niveau d'endurance en flexion du tronc (Figure 6).

Figure 6 : Test de Shirado

L'endurance musculaire en extension du tronc sera évaluée avec le test de terrain de Sorensen, couramment utilisé en contexte de santé, de performance et de recherche. Il s'agit d'un test isométrique des muscles extenseurs du tronc où le sujet maintient en extension d'une manière horizontale et rectiligne le poids de son tronc, les bras croisés sur la poitrine, le plus de temps possible. Le temps obtenu correspond au niveau d'endurance en extension du tronc (Figure 7).

Figure 7 : Test de Sorensen

- **Enregistrement actimétrique:**

La pratique d'une activité physique régulière influence la stabilité des rythmes circadiens et augmente l'amplitude de ses oscillations**.** Plusieurs études ont ainsi montré les effets positifs de l'APA avec une

amélioration quantitative et qualitative du sommeil, de la somnolence diurne et de certains troubles du sommeil.

Le rythme de l'activité motrice ou activité/repos sera mesuré de manière continue par actimétrie, sur une durée de 7 jours, lors des phases de pré et post-tests (Motion Watch 8®, Neurotechnology, Cambridge, Angleterre). Ce dispositif renseigne sur la quantité de mouvements au cours de la journée grâce à un accéléromètre placé dans un boitier, porté au niveau du poignet de la main non dominante (Figure 8). Cette mesure présente de nombreux avantages dont le plus important est de ne pas modifier les habitudes du sujet. Le logiciel MotionWare® (Cambridge Neurotechnology Ltd., Cambridge, Angleterre) associé à cet actimètre permettra de récupérer les informations sur le sommeil du volontaire, comme l'heure de lever, l'heure de coucher, le temps passé à dormir, ou encore l'indice de fragmentation du sommeil (qualité du sommeil).

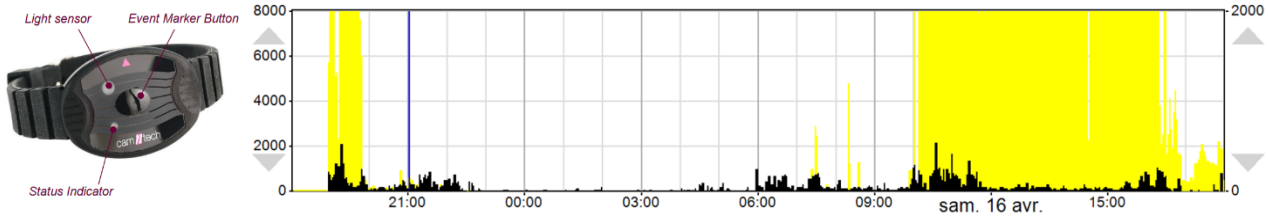


Figure 8 : Motion Watch 8® et exemple d'actogramme du logiciel MotionWare®.

La fonction NPCRA applique sur un ensemble de jours déterminés une analyse non linéaire, afin de déterminer le rythme activité/repos. Une fois les jours à analyser sélectionnés, le logiciel calcule les paramètres du rythme activité-repos, à savoir : l'activité sur les 5 heures les moins actives (L5), l'activité sur les 10 heures les plus actives (M10), l'amplitude relative du rythme (différence entre M10 et L5), la stabilité inter-jour et la variabilité intra-jour.

Agenda du sommeil

En parallèle de l'actimétrie, les participantes renseigneront un agenda du sommeil dans lequel elles indiqueront pour chaque jour, les bornes de la nuit, le délai d'endormissement, la qualité de sommeil, la durée de sommeil, les réveils nocturnes, la quantité de rêves, l'état de forme matinal, les siestes, et les moments de retrait de l'actimètre (Figure 9).

AGENDA DU SOMMEIL

DATES		7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
	1																								
	2																								
	3																								
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								

Hachurer les cases qui correspondent aux heures de sommeil et de sieste

Heures théoriques de coucher et de lever

Coucher : **22h30 – 1h00**
Lever : **07h00 – 9h00**

Eveils nocturnes : **E**

Retrait de l'actimètre (bain ou toute autre raison) : **R**

MISE EN PLACE DE L'ACTIMETRE

Identifiant APAREXIM'Pilot :

☐ POIGNET ☐ droit (pour les gauchers) ☐ gauche (pour les droitiers)

☐ Date :

☐ Heure :

Numéro de l'actimètre :

Exemple :

7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
30				R												45				E			R

Figure 9 : agenda du sommeil

Calendrier récapitulatif :

Acte	T0	T1	T2	T3
Information des sujets	**X**			
Vérification des critères d'éligibilité	**X**			

Recueil du consentement éclairé	**X**			
Questionnaire EAT-26		**X**	**X**	**X**
Remise de l'agenda du sommeil	**X**		**X**	**X**
Enregistrement actimétrique	**X**		**X**	**X**
Randomisation		**X**		
Composition corporelle		**X**	**X**	**X**
Auto-questionnaires		**X**	**X**	**X**
Bilan isocinétique et tests physiques		**X**	**X**	**X**
Auto-questionnaire d'acceptabilité			**X**	
Carnet de suivi d'AP		**X**	**X**	
Visite de fin d'étude				**X**

Il est à noter que vous devrez vous rendre 3 fois au laboratoire COMETE de l'Université de Caen Normandie au 2 rue des Rochambelles, 14032 CAEN. De plus, vous devrez rendre l'actimètre et l'agenda du sommeil dûment rempli pendant une semaine à T1, et ensuite les restituer une semaine après les sessions d'évaluations T2 et T3. De même, en T2 et T3, vous devrez rendre le carnet de suivi d'AP dûment rempli pendant les 8 semaines entre T1 et T2, puis T2 et T3.

Les participantes dans le groupe AM-APA devront suivre le programme d'APA dans son intégralité à raison de 2 séances par semaine pendant 8 semaines.

L'investigateur pourra interrompre à tout moment la participation d'une personne à la recherche s'il le juge nécessaire.

Participer à cette étude requiert votre adhésion et le respect du calendrier. Il est important que vous en discutiez avec l'investigateur (ou le médecin qui le représente) avant de décider de votre participation.

Bénéfices attendus et risques liés à la recherche

Bénéfices :

La réalisation de cette étude permet d'envisager deux types de bénéfice. Tout d'abord, un bénéfice individuel direct pour les patientes du groupe AM-APA qui, à la fin du protocole, auront bénéficié d'un programme ciblé en APA. Par ailleurs, il existe un bénéfice indirect puisque cette étude permettra de mieux comprendre l'impact de l'activité physique sur les constantes physiologiques, physiques, psychologiques et circadiennes des patientes. Elle permettra de démontrer l'efficacité de l'activité

physique et de proposer par la suite ce type d'intervention en complément des autres thérapeutiques proposées aux patientes atteintes d'AM.

Risques :

Les risques encourus par les participantes à l'étude restent minimes. Les premiers sont liés aux déplacements effectués par les participantes au CHU de Caen pour réaliser les visites d'inclusion (T0), et au laboratoire COMETE au PFRS de Caen afin d'effectuer les évaluations (T1, T2 et T3). Ces derniers seront couverts par une assurance Responsabilité Civile Médicale souscrite par le promoteur de l'étude. Le laboratoire COMETE UMR-S 1075 INSERM/UNICAEN porte le label de Pôle Mutualisé de Recherche Clinique et Investigation (PMRCI) qui constitue une autorisation de lieu de recherche impliquant la personne humaine par l'Agence Régional de Santé (ARS) de la Normandie. Ce label témoigne et assure que le personnel est apte et qualifié à gérer les situations d'urgences (vitales notamment) en suivant un protocole validé et préétabli exploitant la proximité de l'unité avec les urgences du CHU de Caen Normandie (situées à 900m de distance).

Les seconds sont liés à la pratique d'APA à distance. L'état de santé des participantes aura fait l'objet d'une évaluation préalable par le médecin investigateur lors de l'inclusion. Des douleurs ou contractures musculaires ainsi qu'une fatigue ou des vertiges pourront s'observer lors des séances d'APA. Dans ce cas, une interruption temporaire de la séance sera effectuée, la poursuite ou non de la séance sera décidée par l'enseignant en APA en accord avec la participante. Toutefois, une surveillance somatique sera assurée par l'enseignant en APA pendant les séances (i.e. évaluation de la douleur, la fatigue et le bien-être) et permettra d'adapter la séance pour limiter la survenue d'effets secondaires. En cas d'urgence (ex : évanouissement, danger vital, etc.), l'enseignant en APA supervisant la séance contactera immédiatement le Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU) et l'enverra au lieu où se trouve la participante dont la localisation sera scrupuleusement et systématiquement détaillée (adresse, coordonnées GPS, étage, n° de porte ou d'appartement, etc.). De plus, deux personnes à contacter en cas d'urgence seront renseignées au préalable et l'enseignant en APA les contactera également.

Remboursement des frais

Le ou les représentants légaux seront indemnisés de 90€ pour couvrir le coût des transports après une participation intégrale à la recherche.

Fin de participation / Que se passera-t-il en cas d'arrêt prématuré de la recherche et après la recherche ?

En cas de sortie, d'exclusion ou à la fin de recherche, aucun suivi particulier n'est prévu ni nécessaire.

Durée de conservation des données

Conformément aux Délibérations n° 2018-153 du 3 mai 2018, les données collectées lors de cette recherche seront conservées pour une durée de 15 ans.

Dispositions législatives et réglementaires

Conformément à l'article L. 1121-4 du Code de la santé publique, cette recherche a obtenu l'autorisation de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) et un avis favorable du Comité de Protection des Personnes de [*nom du CPP]* en date du *[xxx].*

Le traitement de vos données personnelles dans le cadre de la recherche est conforme à une méthodologie de référence (MR) MR-001* établie par la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL).

Pour couvrir sa responsabilité et celle de toute personne intervenant dans la réalisation de la recherche, en vertu de l'article L. 1121-10 du CSP, le CHU CAEN Normandie, promoteur de cette recherche a souscrit une assurance de responsabilité civile auprès de la société SHAM, Société Hospitalière d'Assurances Mutuelles, située 18 rue Edouard Rochet – 69372 LYON cedex 08, téléphone : 04.72.75.50.25, numéro de police 166927.

Le cas échéant, une convention a été établie entre l'établissement de santé et le promoteur, lequel prend en charge les frais supplémentaires et contreparties financières engendrées par la recherche.

INFORMATIONS SUR LES DROITS DU PARTICIPANT ET SUR LA GESTION DES DONNEES RECUEILLIES

Que signifie le principe d'un consentement libre et éclairé à la participation à une recherche impliquant la personne humaine ?

Votre participation à une recherche impliquant la personne humaine est libre et volontaire : vous êtes libre d'accepter ou de refuser de participer à cette étude recherche et vous pouvez interrompre à tout moment votre participation sans avoir à donner de raison et sans encourir aucune responsabilité ni préjudice de ce fait. Il vous suffit de le signaler à l'investigateur.

Votre décision de participer ou de ne pas participer n'aura aucune conséquence sur votre prise en charge médicale et la qualité de vos soins ou sur votre relation avec l'investigateur.

Pour participer à une recherche, vous devez donner préalablement votre consentement libre et éclairé. « Eclairé » signifie que vous aurez bénéficié d'une information claire et compréhensible sur les enjeux et le déroulement de la recherche et sur vos droits en tant que participant.

Vous serez informée par l'investigateur qui vous suit de toute nouvelle information concernant la recherche qui pourrait modifier votre décision d'y participer.

Vous avez le droit d'obtenir communication, au cours ou à l'issue de la recherche, des informations concernant votre santé, détenues par l'investigateur ou, le cas échéant, le médecin ou la personne qualifiée qui le représente.

Si vous le souhaitez, vous pourrez être informée des résultats globaux de cette recherche conformément aux dispositions de l'article L. 1122-1 du code de la santé publique, une fois que celle-ci sera achevée, en contactant directement le Pr Fabian GUENOLE.

Comment vos données personnelles* seront-elles traitées dans le cadre de la recherche e?

Si vous acceptez de participer à la recherche, vos données personnelles, y compris vos données de santé, feront l'objet d'un traitement* par le promoteur, en qualité de responsable du traitement de ces données.

Les données suivantes seront recueillies : nom, prénom, adresse postale, numéro de téléphone personnel, taille, poids, âge, sexe, âge de la maladie, scores aux questionnaires, scores aux tests physiques, composition corporelle (masse musculaire, masse osseuse, masse hydrique, masse grasse), scores d'actimétrie, agenda du sommeil, carnet de suivi d'AP.

Quelle est la base juridique et la finalité du traitement de vos données personnelles ?

Le traitement de vos données personnelles est nécessaire à la réalisation de la recherche et répond aux intérêts légitimes poursuivis le promoteur (CHU CAEN Normandie) est fondé sur la mission d'intérêt public dont est investi le promoteur.

Ce traitement est autorisé car il est nécessaire à des fins de recherche scientifique. Le responsable de traitement doit mettre en œuvre des mesures appropriées permettant de garantir vos droits et libertés, notamment le seul recueil de données strictement nécessaires à la recherche.

Comment la confidentialité de vos données sera-t-elle assurée ?

Vos données personnelles seront traitées de manière confidentielle, conformément à la loi du 6 janvier 1978 modifiée dite « Loi Informatique et Libertés », et conformément au Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD*).

Vos données seront codées*, c'est-à-dire que vous serez identifié par un numéro de code pour les besoins de la recherche, sans mention de vos noms et prénoms. Seul l'investigateur conservera la liste de correspondance entre le code et votre nom.

Qui aura accès à vos données dans le cadre de la recherche ?

Les informations concernant votre identité (nom, prénom) ne seront connues que par l'équipe médicale vous prenant en charge, les investigateurs de la recherche ainsi que par les personnes réalisant le contrôle de la qualité de la recherche mandatées par le promoteur, par les autorités sanitaires ou de contrôle, par le délégué à la protection des données du promoteur si vous le contactez (dpd@chu-caen.fr) et, en cas de litige, par le personnel habilité de l'organisme d'assurance du promoteur.

Ces personnes sont soumises au secret professionnel.

Vos données codées seront accessibles aux personnes suivantes :

Le promoteur et les personnes agissant pour son compte, les experts indépendants chargés de ré-analyser les données pour vérifier les résultats de la recherche, en vue de leur publication, dans des conditions strictes de sécurité.

Ces personnes, soumises au secret professionnel, auront accès à vos données codées dans le cadre de leur fonction et en conformité avec la réglementation.

le remboursement de vos frais de transport et/ou le versement de vos indemnités.

Quels sont vos droits relatifs à vos données personnelles ?

Vous avez le droit d'accéder à vos données, par l'intermédiaire de l'investigateur, et demander à ce qu'elles soient rectifiées ou complétées.

Vous pouvez également demander la limitation du traitement de vos données (c'est-à-dire demander au promoteur de geler temporairement l'utilisation de vos données).

Même si vous acceptez de participer à la recherche, vous pourrez à tout moment vous opposer au traitement de vos données aux fins de réalisation de la recherche. Dans ce cas, aucune information supplémentaire vous concernant ne sera collectée.

Vous pouvez également exercer votre droit à l'effacement sur les données déjà recueillies mais celles-ci pourront ne pas être effacées si cela rendait impossible ou compromettait gravement la réalisation des objectifs de la recherche.

Vous pouvez également accéder directement ou par l'intermédiaire du Pr Fabian GUENOLE (*02.31.27.23.09 / guenole-f@chu-caen.fr)* à l'ensemble de vos données médicales en application des dispositions de l'article L. 1111-7 du Code de la Santé Publique.

Comment exercer vos droits ?

Vous pouvez exercer vos droits à tout moment et sans avoir à vous justifier.

Le promoteur n'ayant pas accès à votre identité, il est recommandé de vous adresser, dans un premier temps, à l'investigateur, aux coordonnées disponibles dans la présente note.

Vous pouvez en outre, si vous le souhaitez, exercer vos droits auprès du délégué à la protection des données du promoteur (dpd@chu-caen.fr) qui gèrera cette demande en coordination avec le médecin et les professionnels impliqués dans l'étude. Dans ce cas, votre identité (prénom, nom) sera rendue accessible au délégué à la protection des données du promoteur.

Dans l'hypothèse où vous ne parvenez pas à exercer vos droits, vous disposez également du droit de déposer une réclamation concernant le traitement de vos données personnelles auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL), qui est l'autorité de contrôle compétente en France en matière de protection des données.

Vos données pouvant documenter un dossier auprès des autorités compétentes portant sur le dispositif médical évalué dans cette recherche, pourront être transmises à un industriel, en France ou à l'étranger, y compris en dehors de l'Union Européenne, afin qu'un plus grand nombre de patients puissent bénéficier des résultats de la recherche. Cette transmission sera faite dans les conditions assurant leur confidentialité.

Toute l'équipe vous remercie et se tient à votre disposition pour répondre à vos questions.

Vos contacts

Promoteur de la recherche	*CHU CAEN Normandie, avenue de la côte de nacre, Direction de la Recherche et de l'Innovation, téléphone : 02.31.06.57.81*
Responsable de traitement	*UMR-S 1075 INSERM-UNICAEN COMETE* *Pôle des Formations et de Recherche en Santé 2, rue des Rochambelles* *14032 CAEN Cedex, Tél: 02.31.56.72.63* *pascale.leconte@unicaen.fr*
Investigateur principal / coordonnateur de la recherche	*Pr Fabian GUENOLE, Service de Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent - Centre Hospitalier Universitaire - Avenue Georges Clemenceau CS 30001 14033 CAEN cedex 9, Tél : 02.31.27.23.09, guenole-f@chu-caen.fr*
Investigateur du lieu de recherche	*Dr Pascale LECONTE, UMR-S 1075 INSERM-UNICAEN COMETE - Pôle des Formations et de Recherche en Santé - 2, rue des Rochambelles CS 14032 14032 CAEN Cedex, Tél: 02.31.56.72.63, pascale.leconte@unicaen.fr*
Professionnels de la recherche (si applicable)	*Pr Fabian GUENOLE, Service de Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent - Centre Hospitalier Universitaire - Avenue Georges Clemenceau CS 30001 14033 CAEN cedex 9, Tél : 02.31.27.23.09, guenole-f@chu-caen.fr*
Délégué à la protection des données	*dpd@chu-caen.fr*
CNIL- Commission nationale de l'Informatique et des libertés	3, place de Fontenoy – TSA 80715 – 75334 PARIS cedex 07 (01.53.73.22.22) *https://www.cnil.fr/*

Glossaire

Recherche **Impliquant la personne humaine**	Les recherches organisées et pratiquées sur l'être humain en vue du développement des connaissances biologiques ou médicales sont désignées par le terme « recherche impliquant la personne humaine » (article L. 1121-1 du Code de la santé publique)
Promoteur	Personne physique ou morale responsable de la recherche, qui en assure la gestion et qui vérifie que son financement est prévu.

Investigateur	Personne physique chargée de surveiller et de diriger la recherche sur un lieu de recherche.
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données. Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données
Étude randomisée	Étude au sein de laquelle l'attribution dans un groupe se fait de façon aléatoire par tirage au sort.
Placebo	Substance sans principe actif.
Résultats globaux	Résultats de la recherche résultant de l'analyse de toutes les données de celle-ci.
Données personnelles	Donnée se rapportant à une personne physique identifiée ou identifiable. Les données de santé sont des données à caractère personnel particulières car sensibles.
Données codées **Ou pseudonymisées**	Le codage ou la pseudonymisation consiste à remplacer les données directement identifiantes (nom, prénom, etc.) d'un jeu de données par des données indirectement identifiantes (alias, numéro, etc.).
Méthodologie de référence (MR)	Procédure simplifiée encadrant l'accès aux données de santé pour les promoteurs de recherche
Traitement des données	Un traitement de données personnelles est une opération, ou ensemble d'opérations, portant sur des données personnelles, quel que soit le procédé utilisé (collecte, enregistrement, organisation, conservation, adaptation, modification, extraction, consultation, utilisation, communication par transmission ou diffusion ou toute autre forme de mise à disposition, rapprochement).

Annexe 21 – APAREXIM Pilot, formulaire de consentement

CHU CAEN NORMANDIE

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ETUDE APAREXIM'PILOT

Étude pilote sur l'impact d'un programme d'Activité Physique adaptée supervisé en visioconférence chez des patientes atteintes d'AnoREXIe Mentale.

Je soussigné(e) [*Nom, Prénom*] consens librement à participer à cette recherche telle que décrite dans la lettre d'information et je confirme les points suivants :

- J'ai eu le temps de lire ces informations, de réfléchir à l'étude et j'ai obtenu des réponses appropriées à mes questions.

- J'ai bien été informé de la nature des objectifs de la recherche, des risques potentiels et des contraintes liées à cette recherche.
- Je certifie être affilié(e) à un régime de sécurité sociale ou bénéficiaire d'un tel régime, sauf dérogation exceptionnelle.
- J'ai le droit de refuser de participer à la recherche ou de retirer mon consentement à tout moment sans conséquence sur ma prise en charge médicale et sans encourir aucune responsabilité ni préjudice de ce fait.
- J'ai bien compris la possibilité qui m'est réservée d'interrompre ma participation à cette recherche à tout moment sans avoir à justifier ma décision et j'informerai l'investigateur qui me suit dans la recherche. Cela ne remettra pas en cause la qualité des soins ultérieurs.
- J'ai bien compris que l'investigateur peut interrompre à tout moment ma participation à la recherche s'il le juge nécessaire.
- J'ai bien noté que je dispose d'un droit d'accès, de rectification, de limitation et, le cas échéant, d'opposition et d'effacement, concernant le traitement de mes données personnelles. Ces droits s'exercent en premier lieu auprès de l'investigateur qui me suit dans le cadre de cette recherche et qui connaît mon identité.
- J'ai bien pris connaissance que cette recherche est autorisée par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) et a reçu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes *[nom*]. Le promoteur de la recherche a souscrit une assurance de responsabilité civile en cas de préjudice auprès de la société SHAM, Société Hospitalière d'Assurances Mutuelles.
- Mon consentement ne décharge en rien l'investigateur et le promoteur de la recherche de leurs responsabilités à mon égard. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.
- Les résultats globaux de la recherche me seront communiqués à la fin de la recherche, si j'en fais la demande auprès de l'investigateur.
- Je ne pourrai pas participer à une autre recherche pendant une période de *18 semaines à partir du prochain rendez-vous.*
- Après le commencement de la recherche, je pourrais à tout moment demander des informations complémentaires au Pr Fabian GUENOLE.
- Deux exemplaires originaux de ce formulaire de consentement ont été établis : un m'a été remis, le second gardé par l'investigateur. Ils seront conservés dans le dossier de l'étude au minimum [*15 ans*] après la fin de la recherche.
- J'ai été informé(e) sur la façon dont mes données personnelles pourront être collectés, utilisés et partagés comme décrit dans ce document.

En cas de nécessité pour *votre suivi], j'*accepte que mon médecin traitant soit informé de ma participation à cette recherche.	Oui □ Non □

Signature du/de la participant(e) ou de son tuteur légal ou de son ou ses représentants légaux

Date de signature

Prénom et Nom du/de la participant(e) en majuscules [date de naissance pour éviter les homonymies]	
Signature de l'investigateur ou du médecin / professionnel de santé qui le représente ayant informé le/la participant(e)	Date de signature
Prénom et nom de l'investigateur ou du médecin / professionnel de santé qui le représente ayant informé le/la participant(e)	

Annexe 22 – APAREXIM Pilot, programme d'échauffement

Cervicales

Épaules

Coudes

Poignets

Bassin

Rétro/Antéversion Bassin

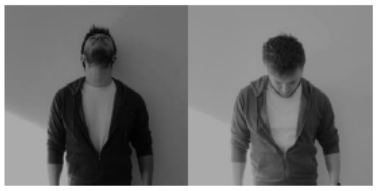
Dos

Genoux

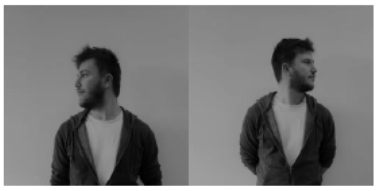
Chevilles

Les exercices suivants composent un échauffement poly articulaire, il s'agit d'effectuer lentement dix répétition de chacun d'entre eux.

Cervicales



Lever et baisser la tête dans toute l'amplitude du mouvement.



Tourner alternativement la tête sur les cotés dans toute l'amplitude du mouvement en allant porter le regard derrière soi à la fin du mouvement.

Le regard sur un point fixe droit devant, incliner alternativement la tête sur les cotés dans toute l'amplitude du mouvement.

Épaules

Effectuer des rotations des épaules dans toute l'amplitude du mouvement en laissant les bras le long du corps.

Effectuer des grands cercle avec le maximum d'amplitude avec ses bras en commençant vers l'arrière puis ensuite vers l'avant.

Coudes

Placer les bras devant soi en pronation (paumes vers le bas) à hauteur des épaules, le regard sur un point fixe droit devant.
Faire une flexion des coudes pour les épaules avec le doigts.
Faire une extension des coudes pour ramener les bras devant soi, cette fois ci en supination (paumes vers le ciel).
Refaire la même chose et revenir en pronation.

Poignets

Enlacer les doigts puis effectuer des mouvements de rotations du poignet dans un sens puis dans l'autre.

Placer les mains paume contre paume devant soi avec le coude à 90°, puis pousser contre une paume d'un coté puis de l'autre.

Bassin

Placer les mains au niveau des hanches puis effectuer des cercles avec le bassin dans toute l'amplitude du mouvement

Placer les mains sur le bassin avec les pousses vers l'arrière, basculer le bassin vers l'avant puis ensuite vers l'arrière dans toute l'amplitude du mouvement (d'antéversion et de rétroversion du bassin).

Il est important pour ces exercices de ne bouger que le bassin. Il faut chercher à garder une stabilité dorsale en gardant le dos droit pendant tout le mouvement. Lors des rotations les genoux peuvent accompagner le mouvement pour plus d'amplitudes, mais les épaules doivent rester sur la même ligne. Lors des rétroversions ou antéversion, il y a seulement le bassin qui se déplace, il faut alors garder un alignement tête-épaules-genoux-pieds.

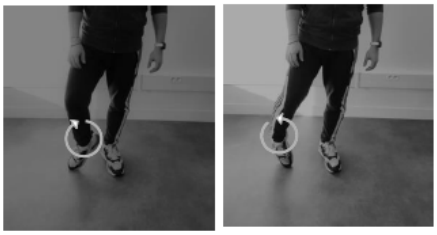
Dos

Pieds ancré dans le sol, jambes tendues ou légèrement fléchie, avec la main opposée, essayer de toucher le pied opposé en descendant, puis effectuer la même chose avec l'autre main et l'autre pied.

Genoux

Effectuer une légère flexion des genoux en gardant le dos droit (possible de s'aider des bras en les plaçant devant soi pour garder l'équilibre), puis se redresser pour retourner en position initiale/

Chevilles



Pieds ancré sur le sol, bras le long du corps, le regard fixe droit devant, poser la pointe de pied sur le sol, et faire des petits cercles avec son talon surélevé dans un sens puis dans l'autre, dans toute l'amplitude du mouvement. Répéter ensuite l'opération avec l'autre pied.

Annexe 23 – APAREXIM Pilot, programme de renforcement musculaire

Set n°1

Exercice 1 **Exercice 2** **Exercice 3**

+ **Pause d'une minute**

Set n°2

Exercice 1 **Exercice 4** **Exercice 5**

+ **Pause d'une minute**

Set n°3

Exercice 1 **Exercice 6** **Exercice 3**

+ **Pause d'une minute**

Set n°4

Exercice 1 **Exercice 3** **Exercice 7**

+ **Pause d'une minute**

Exercice 1 Curl Biceps

1. Position initiale : debout, élastiques maintenus par les pieds, écartés de la largeur des épaules, bras tendus au niveau de la hanche, coudes collés, un élastique dans chaque main pris en pronation.
2. Mouvement de l'exercice : En expirant, effectuer une flexion du coude jusqu'en flexion maximale pour arriver en position haute (en face de l'épaule).
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant. Le coude reste collé et parallèle au corps autant que possible.

Position initiale

Montée

Fin du mouvement

Paramètres de position

Reculer les coudes

Mode de contraction excentrique

1. Amener l'élastique en position haute
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

2

Exercice 2 Élévation frontale

1. Position initiale : debout, élastiques maintenus par les pieds, écartés de la largeur des épaules, bras tendus au niveau de la hanche, coudes collés, un élastique dans chaque main pris en supination.
2. Mouvement de l'exercice : En expirant, effectuer élévation des bras pour arriver en position haute (devant soi en face de l'épaule).
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant. Rester bras tendu tout au long du mouvement.

Position initiale

Montée

Fin du mouvement

Paramètres de position

Fléchir légèrement les coudes

Passer en prise mixte

Mode de contraction excentrique

1. Amener l'élastique en position haute
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

3

Exercice 3 Fentes arrières

1. Position initiale : Position debout, pieds écartés à la largeur des hanches, mains tenant le bassin, le dos droit et le regard droit devant.
2. Mouvement de l'exercice : En inspirant, se mettre en position de descente: plier une jambe et reculer l'autre jambe en appui pointe de pied de façon à avoir la jambe avant à 90° et descendre le genou de la jambe arrière.
3. Fin du mouvement : Remonter en expirant en position de descente, répéter l'opération autant de fois que désiré. Garder le bassin bien horizontal, le genou avant au-dessus du pied avant et le dos droit (possibilité de mettre les mains sur les hanches).

Position initiale

Descente

Fin du mouvement

Paramètres de position

Possibilité de mettre un support sous la jambe pour augmenter l'intensité

Possibilité de mettre un élastique à tracter sous le pied avant

Mode de contraction excentrique

1. Commencer en position haute
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

4

Exercice 4 Ouverture papillon

1. Position initiale : debout, élastiques maintenus par les deux mains en prise mixte (paumes face à face), les bras écartés de la largeur des épaules et tendus devant soi (en face des épaules).
2. Mouvement de l'exercice : En expirant, effectuer une abduction des bras pour arriver en position ouverte (mains-bras-épaules sur le même axe)
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant. Rester bras tendus tout au long du mouvement

Position initiale

Début du mouvement

Fin du mouvement

Paramètres de position

Au lieu d'être bras tendus,
fléchir légèrement les coudes

Mode de contraction excentrique

1. Commencer en position ouverte
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

Exercice 5 Dips sur chaise

1. Position initiale : le buste penché en avant avec le dos droit (angle de 90° entre le buste et les jambes), les genoux fléchis (angle entre les mollets et les ischio-jambiers à 135°), élastiques maintenus par les pieds, écartés de la largeur des épaules; les scapulas sont rapprochées et les épaules sont ramenées en arrière, les coudes presque au niveau des côtes, les coudes fléchis et serrés, un élastique dans chaque main pris en supination (paumes vers l'arrière).
2. Mouvement de l'exercice : En Inspirant, effectuer une extension du coude vers l'arrière pour arriver en position tirée (mains au-dessus des fessiers, bras presque tendus).
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant. Rester coudes serrés, dos droit et regard vers le sol tout au long du mouvement

Position initiale

Extension du coude

Fin du mouvement

Paramètres de position

Possibilité de fléchir les jambes pour moduler l'intensité

Mode de contraction excentrique

1. Descendre en position basse en 8 à 4 secondes

6

Exercice 6 Rowing back

1. Position initiale : le buste penché en avant avec le dos droit (angle de 90° entre le buste et les jambes), les genoux fléchis (angle entre les mollets et les ischio-jambiers à 135°), élastiques maintenus par les pieds, écartés de la largeur des épaules, bras tendus vers le bas en face des genoux, coudes collés, un élastique dans chaque main en prise mixte (paume face à face).
2. Mouvement de l'exercice : En Inspirant, effectuer une traction des bras vers l'arrière pour arriver en position tirée (mains presque au niveau des côtes).
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant. Rester coudes serrés, dos droit et regard vers le sol tout au long du mouvement.

Position initiale

Traction des bras

Fin du mouvement

Paramètres de position

Décoller les coudes

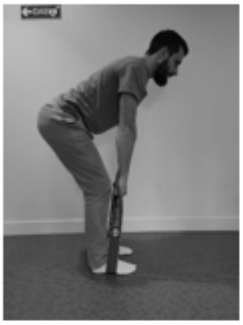
Mode de contraction excentrique

1. Commencer en position de fin du mouvement (coudes levés)
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

7

Exercice 7 Deadlift

1. Position initiale : le buste penché en avant avec le dos droit (angle de 90° entre le buste et les jambes), les genoux fléchis (angle entre les mollets et les ischio-jambiers à 135°), élastiques maintenus par les pieds, écartés de la largeur des épaules; les mains tiennent les élastiques en prise mixte et les bras sont tendus vers les pieds.
2. Mouvement de l'exercice : En expirant, effectuer une extension du tronc pour se mettre droit tout en maintenant le dos bien droit et les jambes tendues ou légèrement fléchies.
3. Fin du mouvement : Revenir en position initiale en inspirant, dos droit et jambes tendues ou légèrement fléchies.



Position initiale

Extension du tronc

Fin du mouvement

Paramètres de position

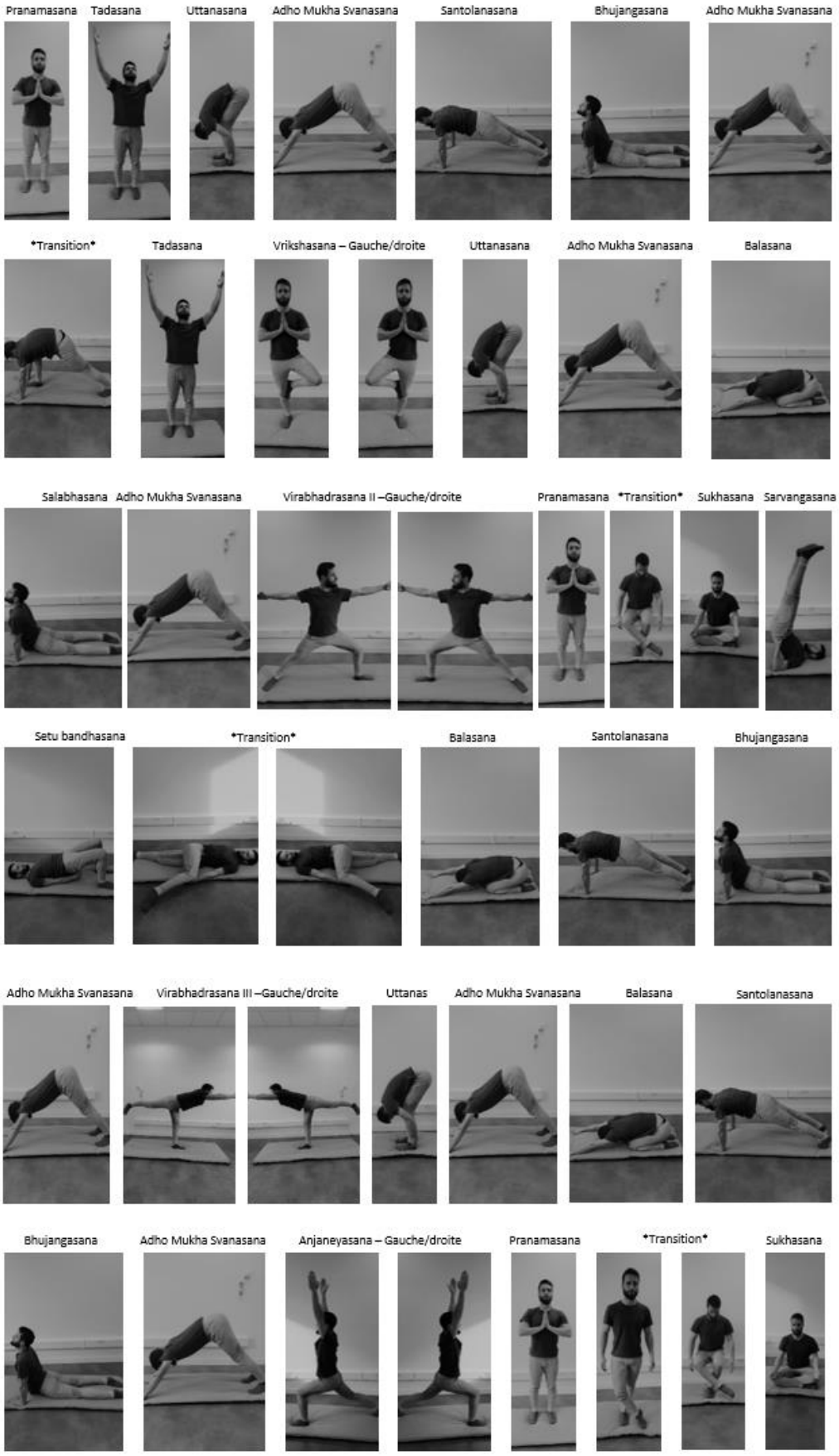
Aucun.

Mode de contraction excentrique

1. Commencer en position de fin du mouvement (debout et droit)
2. Revenir en position initiale en 8 à 4 secondes

8

Annexe 24 – APAREXIM Pilot, programme de yoga



Anne

Pranamasana
(posture de la prière)

1. Se tenir droit avec les pieds bien encrés dans le sol et parallèles.
2. Coller les paumes de main en prière, centré au niveau de la poitrine, posées sur le sternum.
3. Le regard est droit devant et la respiration se fait par le nez et à un rythme normale.
4. L'attention est centrée sur le passage de l'air dans les narines et les mouvements respiratoires de la cage thoracique.

Aucune variante n'est prévue pour cette posture car elle ne présente aucune difficulté particulière.

Tadasana
(posture de la montagne)

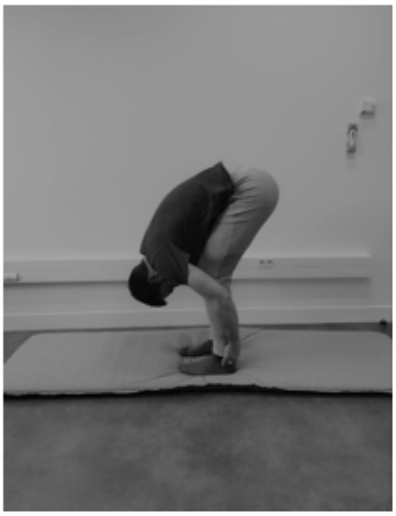
1. Se tenir droit avec les pieds bien encrés dans le sol, parallèles et les orteils écartés s'agrippent au tapis, le regard est droit devant et les bras le long du corps.
2. Lever progressivement les bras au-dessus de la tête en décrivant un arc de cercle le plus grand et le plus lent possible. Le regard suit les mains et on inspire du début de la montée jusqu'à la fin de la montée.
3. De la même manière qu'à la montée on redescend les bras en expirant.
4. L'attention est centrée sur le maintient d'une posture droite, qui se grandit à chaque instant et dans la stabilité des pieds, du bassin, des épaules et de la tête.

Aucune variante n'est prévue pour cette posture car elle ne présente aucune difficulté particulière.

Uttanasana
(posture de la montagne)

1. Juste après la posture tadasana, en inspirant lentement, plier les genoux et se pencher complètement en avant.
2. Presser/encrer les pieds dans le sols et agripper le tapis avec ses orteils.
3. Expirer et placer les mains dérrière les mollets.
4. Respirer lentement par le nez et concentrer son attention sur le dos et l'arrière des jambes (ischio-jambiers).
5. Détendre le dos et l'arrière des jambes.
6. Tester les différentes manières de mobiliser les muscles et les mobilités articulaires avec des antéversions/rétroversions du bassin, extension/flexion des jambes.

Pour cette posture il ne faut pas mettre l'accent sur la souplesse. Il n'y a pas de performance en yoga, il s'agit de travailler la mobilité, la conscience intéroceptive et la force.



Adho Mukha Svanasana
(posture du chien tête en bas)

1. Placer ses mains dans le prolongement des épaules. Elles sont bien à plat avec les doigts écartés.
2. Les pieds dans le prolongement du bassin et l'alignement des mains.
3. Sur une longue et calme expiration, monter le bassin vers le haut pour former une pyramide, les fesses en étant le sommet.
4. Expirer lentement, se placer sur la pointe des pieds, les genoux passent en flexion légère selon la mobilité de la personne.
5. Le bassin monte doucement vers le haut en tendant les jambes et les bras.
6. Les talons touchent le sol si possible, la tête doit bien rester vers le bas et parallèle au bras, totalement relâchée tout comme la mâchoire.
7. Essayer de ne pas creuser le bas du dos.
8. Tester les différentes manières de mobiliser les muscles et les mobilités articulaires avec des antéversions/rétroversions du bassin, extension/flexion des jambes.
9. L'attention est centrée sur les doigts et les doigts de pied, les épaules, le dos et l'arrière des jambes (ischio-jambiers). La respiration est consciente et à un rythme normal une fois dans la position.

Pour cette posture il ne faut pas mettre l'accent sur la souplesse. Il n'y a pas de performance en yoga, il s'agit de travailler la mobilité, la conscience intéroceptive et la force

Annexes

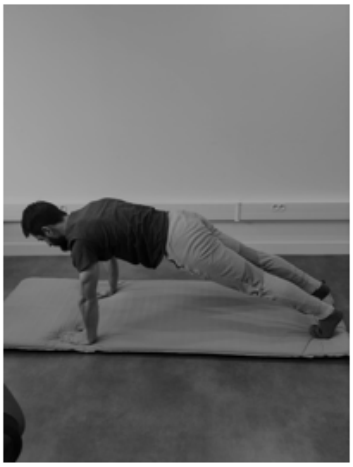
Santolanasana
(posture de la planche)

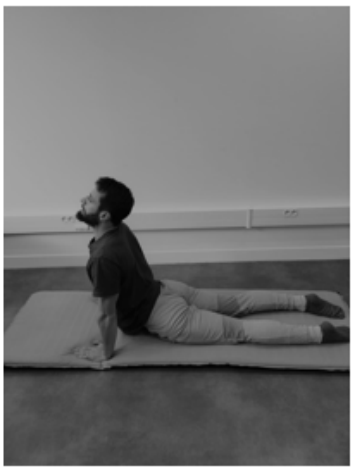
1. Placer les paumes des mains sur le sol aligner avec les épaules et bras tendus.
2. L'ensemble tête-épaules-bassin est aligné et verrouillé, les jambes sont tendues en appui pointes de pied.
3. Concentrez le regard sur un point fixe situé devant vous, à hauteur des yeux.
4. L'attention est centrée sur le niveau de tension des muscles dans leur globalité (bras, jambes, abdominaux et dos). La respiration est normale et se fait par le nez.

Il est possible de poser les genoux pour réduire l'intensité.
Pour augmenter l'intensité il est possible de lever un membre inférieur et/ou un membre supérieur.
Phase excentrique : descendre au sol avec les bras en 10 à 4 sec :

- Les coudes peuvent être orientés plus ou moins vers l'extérieur à la descente pour faciliter ou vers l'intérieur pour augmenter l'intensité.
- Ecarter les bras pour réduire l'intensité.
- Poser les genoux pour réduire l'intensité.

Une fois arrivé en bas, remonter en position initiale en pliant les genoux et en reculant le bassin en remontant les bras; puis avancer le bassin avec bras tendu pour retourné en position initiale jambes tendues.





Bhujangasana
(posture du cobra)

1. Allongé à plat ventre, mettre les mains à coté et légérement en dessous des épaules.
2. Pousser sur les mains et remonter lentement le buste vers le haut. Ressentir la colonne s'étirer dans son axe pendant la montée.
3. Une fois arriver en fin de mouvement, maintenir la posture en travaillant davantage sur les muscles du dos et des muscles fessiers que ceux des bras.
4. L'attention est centrée sur le maintient d'une posture droite, qui se grandit à chaque instant.
5. La respiration est normale et se fait par le nez.

En cas de tensions dans le dos, travailler avec les jambes plus écartées jusqu'à être plus soulagé.

Phase excentrique: Relâcher l'activation des muscles du dos et descendre en 10à 4 sec avec tout le poids du buste sur les bras.

- Avancer les mains pour réduire l'intensité.
- S'aider des muscles du dos pour réduire l'intensité.
- Serrer plus ou moins les coudes pour diminuer ou augmenter l'intensité.

Une fois arrivé en bas, remonter avec les bras en s'aidant des muscles du dos.

Vrikshasana
(posture de l'arbre)

1. En partant de la position de la montagne, bien encré dans les appuis, les orteils agrippés au tapis, se grandir et joindre les mains en pranayama (prière).
2. Le regard droit sur un point fixe à l'horizon, lever progressivement le pied en inspirant lentement et en le faisant glisser sur la jambe opposée. Monter ainsi en transférant le poids sur l'autre jambe et jusqu'à trouver un point de frontière entre équilibre et déséquilibre, verrouiller et maintenir la position.
3. L'attention est centrée sur le maintient d'une posture droite, qui se grandit à chaque instant et des appuis ancrés dans le tapis.
4. La respiration est lente, profonde et se fait par le nez.

La difficulté peut être moduler par la hauteur du pied, l'orientation du pied (plus ou moins en rotation externe ou droit), l'appui sur toute la plante de pied ou pointe de pied, en descendant sur la jambe d'appui.

Balasana
(posture de l'enfant)

1. A genoux sur le tapis, s'assoir en posant les fesses sur les talons. La distance entre les genoux celle de la largeur des hanches.
2. Prendre une grande inspiration et glisser les mains vers l'avant.
3. Doucement, allonger le dos vers l'avant et mécaniquement les fessiers se positionnent en arrière au-dessus des talons. Le ventre se colle à vos cuisses.
4. Votre front touche le sol.
5. Vos mains sont étirées vers l'avant paume contre votre tapis.

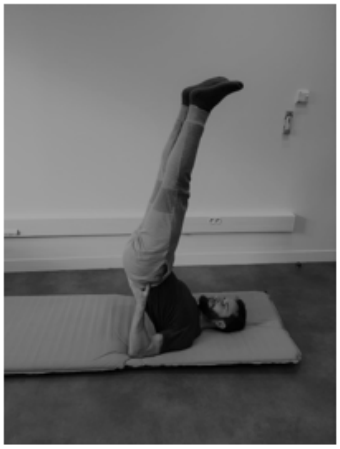
Aucune variante n'est prévue pour cette posture car elle ne présente aucune difficulté particulière.

Virabhadrasana II
(posture du guerrier II)

1. Depuis la posture du chien tête en bas, avancer un pied entre les mains, inspirer lentement et se relever en appui sur ce pied.
2. En se levant, la jambe d'appui est fléchie, les épaules, les bras et le pied arrière s'ouvrent.
3. Le regard est droit vers l'avant dans la direction que pointe le genou du pied d'appui.
4. Expirer lentement, presser et étaler sur le sol chaque orteil, bien s'ancrer dans le sol, redresser et étirer le dos.
5. Tester les différentes manières de mobiliser les muscles et les mobilités articulaires avec des antéversions/rétroversions du bassin, extension/flexion des jambes.
6. L'attention est centrée sur les doigts de pied, les jambes, le dos et une posture stable qui se grandit constamment. La respiration est consciente et à un rythme normal une fois dans la position.

Phase excentrique : tendre la jambe d'appui pour remonter puis redescendre lentement en position initiale en 10 à 4 sec :

- Il est possible de fermer ou ouvrir l'angle de la jambe d'appui et ramener ou éloigner le pied arrière pour faire varier la difficulté.



Sarvangasana
(posture de la chandelle)

1. Allongé sur le dos, les bras le long du corps, garder la tête et les épaules au sol, inspirer et lever les deux jambes à peu près 90 degrés.
2. Mettre les mains sur les hanches (crêtes iliaques face postérieure).
3. Lever les hanches aussi haut que possible, en ramenant la poitrine vers la tête.
4. Maintenir le dos avec les mains sur les hanches et positionner les pieds fléchis au-dessus de la tête, essayer de mettre tout le poids dans les mains.
5. La respiration est lente et profonde et l'attention est centrée sur la contraction des muscles des bras et le maintient des jambes et du dos.

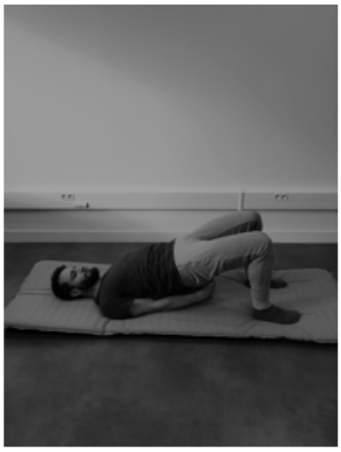
La difficulté peut-être réduite en montant les jambes moins haute ou en fléchissant plus ou moins les jambes.

Setu bandhasana
(posture du pont)

1. Allongé sur le dos, les bras le long du corps, pieds et genoux largeur de hanche. Plier les genoux pour amener les talons près des fesses.
2. En inspirant lentement, pousser avec les mains et les talons pour soulever le bassin vers le haut, essayer de faire un plateau avec le torse, l'abdomen, le bassin et les jambes.
3. Expirer lentement, joindre les mains les doigts entrelacés sous le bassin, faisant se soulever un peu plus le torse et faisant une sonnette interne à la scapula (omoplate).
4. L'attention est centrée sur le maintient de la posture, la hauteur du bassin et la respiration lente et profonde.

Phase excentrique: Se mettre sur une jambe et descendre lentement en 10 à 4 sec jusqu'au tapis. Veiller à bien maintenir le bassin horizontal et qu'il ne tombe pas en rotation d'un coté.

- La difficulté peut être modulée par la hauteur du bassin, l'angle des jambes, l'appui sur une ou deux jambes.



Virabhadrasana III
(posture du guerrier III)

1. Depuis la posture du chien tête en bas, avancer un pied entre les mains, inspirer lentement et se relever en appui sur ce pied.
2. En inspirant lentement et en se levant, la jambe d'appui est fléchie, les mains se lèvent en face avec le regard droit devant, le pied arrière fléchie se lève progressivement en parallèle des bras avec la jambe tendue ou légèrement fléchie.
3. Expirer lentement, presser et étaler sur le sol chaque orteil, bien s'ancrer dans le sol, la jambe d'appui est plus ou moins fléchie et solide.
4. Tester les différentes manières de mobiliser les muscles en levant un peu plus la jambe arrière ou en modifiant la flexion de la jambe d'appui.
5. L'attention est centrée sur les doigts de pied, la jambe d'appui et l'alignement mains-dos-jambe. une posture stable qui se grandit constamment. La respiration est consciente et à un rythme normal une fois dans la position.

Phase excentrique : descendre lentement en 10 à 4 secondes sur la jambe d'appui :

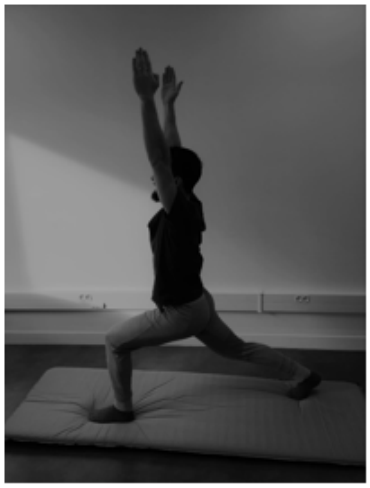
- Descendre plus ou moins bas pour faire varier l'intensité.
- Il est possible de plus ou moins fléchir la jambe d'appui et la jambe arrière pour faire varier la difficulté.

Anjaneyasana
(posture du croissant de lune)

1. Depuis la posture du chien tête en bas, avancer un pied entre les mains, inspirer lentement et se relever en appui sur ce pied.
2. En inspirant lentement et en se levant, la jambe d'appui est fléchie, les mains se lèvent en face avec le regard droit devant, les mains continue ensuite de monter jusqu'au dessus de la tête.
3. Expirer lentement, presser et étaler sur le sol chaque orteil, bien s'ancrer dans le sol, redresser et étirer le dos.
4. Tester les différentes manières de mobiliser les muscles et les mobilités articulaires avec des antéversions/rétroversions du bassin, extension/flexion des jambes.
5. L'attention est centrée sur les doigts de pied, les jambes, le dos et une posture stable qui se grandit constamment. La respiration est consciente et à un rythme normal une fois dans la position.

Phase excentrique : descendre lentement en 10 à 4 secondes sur la jambe d'appui jusqu'à poser le genou opposé au sol :

- Descendre plus ou moins bas pour faire varier l'intensité.
- Il est possible de plus ou moins fléchir la jambe d'appui et la jambe arrière pour faire varier la difficulté.



Sukhasana
(la posture facile)

1. Les pieds en tailleur, poser les mains sur les genoux, paumes vers le ciel.
2. Garder le dos bien droit et se grandir constamment.
3. Respirer lentement par le nez.
4. L'attention est centrée sur la respiration, l'air qui cirucule par les narines, le mouvement de la cage thoracique, un « body scan » est également bienvenu dans cette posture.
5. Cette posture est également favorable à une méditation sur les émotions et les pensées.

Aucune variante n'est prévue pour cette posture car elle ne présente aucune difficulté particulière.

Annexe 25 – Questionnaire d'acceptabilité TAPQ

TAPQ

CE QUESTIONNAIRE EST UNIQUEMENT A REMPLIR A LA DEUXIEME EVALUATION

Pour chacune des questions suivantes, indiquez à quel point chacune est vraie pour vous en cochant le chiffre approprié.

	0 (Tout à fait en désaccord)	1 (Plutôt en désaccord)	2 (Plutôt neutre)	3 (Plutôt en accord)	4 (Tout à fait en accord)
1. Suivre des séances d'APA par visio-conférence me semble logique dans la prise en charge de l'anorexie mentale.	○	○	○	○	○
2. Suivre des séances d'APA par visio-conférence est compatible avec mon quotidien.	○	○	○	○	○
3. Suivre des séances d'APA par visio-conférence me semble efficace/utile pour soigner l'anorexie mentale.	○	○	○	○	○
4. Suivre des séances d'APA par visio-conférence me convient et si cela m'était proposée je l'appliquerais avec assiduité dans ma prise en charge.	○	○	○	○	○

Annexe 26 – APAREXIM Pilot, mode d'emploi impédancemétrie

Normandie Université — CHU CAEN NORMANDIE — UNICAEN UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE — COMETE MOBILITÉS : VIEILLISSEMENT, PATHOLOGIE, SANTÉ

MODE D'EMPLOI DU BIA 101

Installation du sujet

- Rester allongé sur le lit, sans chaussettes, pendant 10 minutes
  - Grâce aux patrons, positionner le sujet avec les jambes écartées de 45° et les bras de 30° (figure 1).
  - Placer les électrodes aux mains et aux pieds avec une distance minimale de 5cm, noir en proximal et rouge en distal (figure 1).
    - *Sur les mains en respectant les polarités et les brancher avec les pinces crocodile.*
    - *Sur les pieds en respectant les polarités et les brancher avec les pinces crocodile.*

Exécution du test et sauvegarde

- Presser la touche I/↳
- Sélectionner « Total Body Measure », presser la touche I/↳ pour valider et attendre que la mesure s'effectue
  - Reporter les informations suivantes dans le CRF
    - Resistance Ω ☐
    - Reactance Ω ☐
    - Phase angle ☐
    - Room Temp ☐
- Revenir sur le menu principal avec la touche I/↳
- Sélectionner « Segmental Measure», presser la touche I/↳ pour valider.
- Presser la touche I/↳ puis - pour écraser les anciennes données et attendre que la mesure s'effectue
  - Sélectionner « View recorded Data »
  - Reporter les informations suivantes dans le CRF

	Right body	Upper right limb	Lower right limb	Left body	Upper left limb	Lower left limb	Upper body	Lower body	Trunk
R									
Xc									

APAREXIM'Pilot

Annexe 27 – APAREXIM Pilot, mode d'emploi dynamomètre à dos

Normandie Université · CHU CAEN NORMANDIE · UNICAEN UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE · COMETE MOBILITÉS : VIEILLISSEMENT, PATHOLOGIE, SANTÉ

MODE D'EMPLOI DU DYNAMOMETRE A DOS

Installation du sujet et préparation du matériel

- Faire une démonstration puis installer la participante.
- Placer la plateforme à 10cm du mur.
- Positionner la participante sur la plateforme du dynamomètre avec les talons au bord arrière de la plateforme, les pieds écartés d'environ 15 cm, les jambes droites, les fesses contre le mur (figure 1).
- Positionner la participante le dos incliné à 30° vers l'avant, les bras tendus vers le sol (figure 2).
- Faire saisir la poignée avec les deux mains à la participante et ajuster la longueur de la chaîne pour être bras tendu avec une chaîne tendue et l'angle de 30° dos/mur conservé (figure 3).
- Noter le nombre de maillons de chaîne restant sur le CRF.

Figure 1

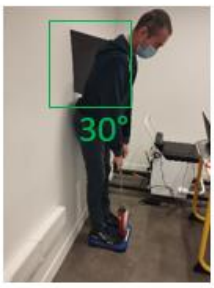


Figure 2

Figure 3

Exécution du test et report des données

- Allumer le dynamomètre en appuyant sur la touche de démarrage (figure 4).
- Effectuer des essais à très faible intensité, il s'agit de tirer sur la poignée en se redressant tout en gardant les jambes tendues pendant environ 5 secondes.
- Une fois l'exercice pris en main, effectuer trois mesures à intensité maximale et reporter chaque valeur (exprimées en kilogrammes, figure 4) avec un repos d'une minute entre chaque essai.

Figure 4

APAREXIM'Pilot

Annexe 28- APAREXIM Pilot, tests d'endurance en flexion et en extension du tronc

Normandie Université | CHU CAEN NORMANDIE | UNICAEN UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE | COMETE MOBILITÉS : VIEILLISSEMENT, PATHOLOGIE, SANTÉ

Test de Shirado

Ce test est plus facile a réaliser mais on peut aussi le réaliser simplement en restant complètement allongé sur le dos sans relever le buste il s'adresse alors aux débutants. C'est une contraction statique des Fléchisseurs du Tronc.

Réalisation :

- Depuis la position allongée sur une table, faire une flexion des hanches, genoux, de façon à ce que l'ensemble des articulations des membres inférieurs soit à 90°.
- Les membres inférieurs doivent rester séparés l'un de l'autre, dans l'axe du corps.
- Le test débute en redressant le haut du buste, en décollant les omoplates de la table. Les mains sont croisées sur le buste.
- La position doit être chronométrée et maintenue le plus longtemps possible, on s'arrête **dès l'apparition de douleur** ou **dès que survient la 3ème affaissement.**

Test de Sorensen

Il correspond à une contraction statique isométrique des muscles extenseurs du tronc.

Réalisation :

- Attachez vous les cheveux.
- Allongez vous sur le ventre, en vous laissant suspendre dans le vide, le bord de la table en regard des crêtes iliaques (bassin).
- Les coudes doivent être bien relevés. Le buste doit rester rectiligne. Les jambes doivent être fixées à la table à l'aide d'une sangle ou par un opérateur, afin d'éviter que le corps bascule. Les mains sont croisées sur le buste.
- Un opérateur peut venir poser ses doigts entre les omoplates du sujet testé, lui donnant un repère en bonne posture, le buste bien rectiligne, ni trop cambré, ni trop fléchi.
- La position doit être chronométrée et maintenue le plus longtemps possible.
- Le test est arrêté lorsque le buste s'effondre, ne respectant plus la rectitude du tronc en suspension. L'opérateur perd alors le contact avec le sujet.
- On tolère que le sujet testé perde momentanément la rectitude du buste en s'abaissant. **Le chronomètre s'arrête dès que survient la 3ème affaissement ou dès l'apparition de douleur**

Référence : https://www.irbms.com/comment-evaluer-et-tester-son-gainage-abdominal/

APAREXIM'Pilot

Annexe 29- APAREXIM Pilot, carnet de suivi

ETUDE APAREXIM'PILOT

Groupe APA

Carnet de suivi de ma pratique d'activité physique & de mon sommeil

Ce carnet est un outil de suivi de votre pratique d'activité physique et de votre sommeil que vous devrez renseigner chez vous pendant une semaine : après votre 1ère session d'évaluation (T1), après votre 2e session d'évaluation (T2) et après votre 3e session d'évaluation (T3).

Identifiant APAREXIM'Pilot	I_I_I_I- I_I_I

Note pour l'examinateur :

- à T1 : compléter les pages 2, 3 et 5 & expliquer les consignes de remplissage du tableau page 4.
- à T2 : vérifier le remplissage du tableau « après T1 » pages 6 et 7, compléter la page 8.
- à T3 : vérifier le remplissage du tableau « après T2 » pages 9 et 10, compléter la page 11.
- à la fin : vérifier le remplissage du tableau « après T3 » pages 12 et 13.

Ma page récap'

Mes dates importantes pour l'étude

- *Ma 1ère évaluation (T1) : le _____*
- *Sem 1 actimétrie-AP-sommeil, du ___ / ___ au ___ / ___ (rendre la montre au + tôt)*
- *Ma 2e évaluation (T2) : le _____*
- *Sem 2 actimétrie-AP-sommeil, du ___ / ___ au ___ / ___ (rendre la montre au + tôt)*
- *Ma 3e évaluation (T3) : le _____*
- *Sem 3 actimétrie-AP-sommeil, du ___ / ___ au ___ / ___ (rendre la montre au + tôt)*

Mes dates importantes pour mes autres activités

- *Vacances :*
- *Voyage :*
- *Examens :*
- *Activité :*
- *Autre :*

Mes dates de séances d'activité physique

SEANCE N°	DATE	HEURE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

Bien préparer mes séances d'activité physique

Pour mes séances d'activité physique, j'ai besoin de :

- ☐ *Un PC ou une tablette, doté d'une webcam et d'un micro*
- ☐ *Une connexion internet*
- ☐ *Une pièce assez grande et tranquille*
- ☐ *Une tenue de sport confortable (tee-shirt, legging par exemple)*
- ☐ *Un tapis de sol (fourni par le laboratoire COMETE)*
- ☐ *Deux élastibandes (fournis par le laboratoire COMETE)*
- ☐ *Une bouteille d'eau*

Avec l'application ZOOM, il suffit de cliquer sur le lien que j'ai reçu par mail pour que le cours en VISIO démarre. Je n'oublie pas de me mettre en tenue et de me connecter quelques minutes avant le début de la séance.

Consignes de remplissage du carnet de suivi d'AP & sommeil

Dans les tableaux qui suivront, vous devrez noter chaque jour (une ligne de tableau par jour) pendant une semaine après T1, T2 et T3, des informations liées à :

(1) Votre pratique d'activité physique quotidienne (partie verte),

(2) Votre sommeil quotidien (partie bleue).

NB : n'oubliez pas de bien porter votre montre actimètre pendant toute cette semaine en toutes circonstances, sauf en cas d'immersion prolongée (bain, piscine, etc.)

***Activité physique : Pendant une semaine**, à chaque fois que vous ferez une activité physique dépassant une durée de 10 minutes, vous devrez renseigner les informations suivantes dans la partie verte du tableau :*

- *la date à laquelle vous avez pratiqué,*
- *le type d'activité physique pratiquée (ex : course à pied, natation, yoga, fitness, etc.),*
- *l'heure à laquelle vous avez débuté votre pratique,*
- *l'heure à laquelle vous avez terminé votre pratique,*
- *la durée de la pratique,*
- *l'intensité d'effort perçu (i.e. légère, modérée, élevée, très élevée)*
- *le plaisir perçu pendant la séance (i.e. important, modéré, faible).*

*Une **intensité légère** correspond à un effort physique léger, n'entraînant ni d'essoufflement, ni d'accélération du pouls. Ex : marcher lentement, jouer au golf, soulever des charges légères.*
*Une **intensité modérée** correspond à un effort physique modéré, entraînant un léger essoufflement et une petite accélération du pouls. Ex : marcher rapidement, se balader en vélo, nage de loisirs, soulever des charges assez lourdes.*
*Une **intensité élevée** correspond à un effort physique important, entraînant un essoufflement important et une forte accélération du pouls. Ex : courir, faire du vélo, pratiquer un sport collectif (basket, football, volley-ball...), un sport de combat (karaté, judo), la gymnastique, soulever des charges lourdes.*
*Une **intensité très élevée** correspond à un effort physique très important, entraînant un essoufflement très important et une*

***Sommeil : Pendant une semaine**, vous devrez renseigner le matin et le soir, les informations suivantes, dans la partie bleue du tableau :*

- *les horaires des siestes réalisées dans la journée,*
- *votre heure de coucher la veille au soir (heure à laquelle vous êtes dans votre lit et que vous éteignez la lumière),*
- *votre heure de réveil (heure à laquelle vous vous réveillez, ouvrez les yeux),*
- *l'horaire de début de vos éveils nocturnes (la nuit),*
- *l'horaire de début des retraits de l'actimètre (immersion prolongée dans l'eau)*

Semaine après T1 – Mon actimétrie du ..... au .....

L'examinateur notera ci-dessous les informations relatives à la montre actimètre que je devrais porter une semaine entière à mon poignet après T1 :

Numéro de l'actimètre :

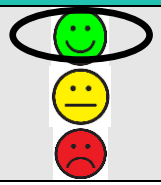
POIGNET ☐ droit (pour les gauchers) ☐ gauche (pour les droitiers)

☐ Date et heure de remise de l'actimètre : le ……. à …..h…….

☐ Date et heure de retrait de l'actimètre : le ……. à …..h…….

Remarques particulières (examinateur) :

Semaine après T1 – Mon activité physique & mon sommeil du ..... au .....

Mon activité physique							**Mon sommeil**				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
Exemple : Du 9/01/23 au 10/01/23	*Jogging*	*18h30*	*19h15*	*45'*	☐ Légère X Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée		De 19h30 à 20h	23h10	07h30	Vers 5h	Retiré vers 15h (piscine)
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée						
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée						
					☐ Légère ☐ Modérée ☐ Elevée ☐ Très élevée						

Mon activité physique							Mon sommeil				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						

Semaine après T2 – Mon actimétrie du ..... au .....

L'examinateur notera ci-dessous les informations relatives à la montre actimètre que je devrais porter une semaine entière à mon poignet après T2 :

Numéro de l'actimètre :

POIGNET ☐ droit (pour les gauchers) ☐ gauche (pour les droitiers)

☐ Date et heure de remise de l'actimètre : le ……. à …..h…….

☐ Date et heure de retrait de l'actimètre : le ……. à …..h…….

Remarques particulières (examinateur) :

Semaine après T2 – Mon activité physique & mon sommeil du ……. au ……..

Mon activité physique							***Mon sommeil***				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
Exemple : Du 9/01/23 au 10/01/23	***Jogging***	***18h30***	***19h15***	***45'***	☐ **Légère** ☒ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**		De 19h30 à 20h	23h10	23h30	07h15	07h30
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						

Mon activité physique							Mon sommeil				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						

Semaine après T3 – Mon actimétrie du ..... au .....

L'examinateur notera ci-dessous les informations relatives à la montre actimètre que je devrais porter une semaine entière à mon poignet après T3 :

Numéro de l'actimètre :

POIGNET ☐ droit (pour les gauchers) ☐ gauche (pour les droitiers)

☐ Date et heure de remise de l'actimètre : le ……. à …..h…….

☐ Date et heure de retrait de l'actimètre : le ……. à …..h…….

Remarques particulières (examinateur) :

Semaine après T3 – Mon activité physique & mon sommeil du ……. au ……..

Mon activité physique							***Mon sommeil***				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
Exemple : Du 9/01/23 au 10/01/23	***Jogging***	***18h30***	***19h15***	***45'***	☐ **Légère** ☒ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**		De 19h30 à 20h	23h10	23h30	07h15	07h30
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						

Mon activité physique							Mon sommeil				
Date	***Type d'activité physique***	***Heure de début***	***Heure de fin***	***Durée de pratique***	***Intensité de l'effort*** *(cochez la bonne case)*	***Plaisir perçu*** *(entourez le bon dessin)*	***Siestes***	***Heure de coucher***	***Heure de réveil***	***Eveils nocturnes (heure de début)***	***Retrait de l'actimètre (heure de début)***
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						
					☐ **Légère** ☐ **Modérée** ☐ **Elevée** ☐ **Très élevée**						

MERCI DE VOTRE PARTICIPATION A L'ETUDE APAREXIM'PILOT

Annexe 30- APAREXIM Pilot, scores au EAT-26

	EAT-26		EAT-26 Restriction alimentaire		EAT-26 Boulimie		EAT-26 Contrôle de la prise alimentaire	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	26,63 (±15,01)	29,00 (±16,39)	13,75 (±8,75)	16,25 (±9,57)	6,63 (±3,66)	8,25 (±3,49)	6,25 (±5,97)	4,50 (±4,54)
T2	25,14 (±17,53)	31,50 (±21,57)	15,00 (±10,77)	18,88 (±12,53)	5,71 (±3,77)	7,00 (±4,63)	4,43 (±4,43)	5,63 (±4,87)
T3	20,86 (±12,82)	27,75 (±21,13)	11,71 (±7,50)	16,50 (±11,55)	5,57 (±3,69)	5,88 (±4,39)	3,57 (±4,12)	5,38 (±5,80)

ET : écart-type.

Tableau 22: Scores au EAT-26 entre T1, T2 et T3

Annexe 31 – APAREXIM Pilot, scores d'anxiété, de dépression et d'insatisfaction corporelle

	HADS – Anxiété		HADS - Dépression		CDRS	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	14,38 (±4,37)	12,38 (±4,96)	6,38 (±2,45)	7,00 (±3,12)	1,63 (±1,19)	2,75 (±2,12)
T2	12,57 (±4,12)	11,25 (±5,12)	6,14 (±2,61)	7,75 (±3,77)	2,00 (±1,53)	2,63 (±2,33)
T3	11,57 (±4,61)	12,00 (±3,55)	5,14 (±2,12)	6,50 (±4,00)	1,71 (±2,06)	2,38 (±1,77)

ET : écart-type.

Tableau 23: Scores d'anxiété, dépression et insatisfaction corporelle entre T1, T2 et T3

Annexe 32 – APAREXIM Pilot, scores de dépendance à l'AP et d'estime de soi physique

	EDS-R		EDS-R Sevrage		EDS-R Continuité		EDS-R Tolérance		EDS-R Manque de contrôle		EDS-R Réduction des autres activités		EDS-R Temps passé		EDS-R Intention	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	60,00 (±21,35)	62,75 (±18,09)	10,75 (±3,37)	11,00 (±3,42)	6,88 (±3,14)	8,25 (±5,47)	9,00 (±3,85)	7,88 (±3,00)	9,00 (±3,85)	7,88 (±3,00)	9,00 (±3,85)	7,88 (±3,00)	9,00 (±3,85)	7,88 (±3,00)	9,00 (±3,85)	7,88 (±3,00)
T2	66,14 (±26,85)	67,50 (±26,67)	13,86 (±3,63)	11,50 (±3,78)	8,29 (±4,57)	8,88 (±5,28)	9,57 (±5,80)	8,75 (±4,89)	9,57 (±5,80)	8,75 (±4,89)	9,57 (±5,80)	8,75 (±4,89)	9,57 (±5,80)	8,75 (±4,89)	9,57 (±5,80)	8,75 (±4,89)
T3	59,57 (±25,88)	63,75 (±19,69)	11,29 (±3,40)	11,25 (±3,28)	8,29 (±4,39)	6,50 (±3,34)	7,57 (±4,86)	8,88 (±4,19)	7,57 (±4,86)	8,88 (±4,19)	7,57 (±4,86)	8,88 (±4,19)	7,57 (±4,86)	8,88 (±4,19)	7,57 (±4,86)	8,88 (±4,19)

ET : écart-type.

Tableau 24: Scores de dépendance à l'AP entre T1, T2 et T3

	BES		BES – Apparence		BES - Attribution		BES - Weight	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	70,13 (±2,64)	71,50 (±3,07)	28,75 (±2,55)	30,13 (±4,22)	17,25 (±1,16)	16,13 (±2,10)	24,13 (±2,47)	25,25 (±2,82)
T2	68,43 (±2,07)	70,88 (±5,30)	28,71 (±2,43)	32,00 (±3,12)	16,43 (±0,79)	15,50 (±1,69)	23,29 (±1,98)	23,38 (±3,25)
T3	68,86 (±4,06)	70,75 (±2,38)	28,57 (±3,31)	31,13 (±2,85)	15,86 (±1,35)	15,50 (±2,27)	24,43 (±1,13)	24,13 (±2,23)

ET : écart-type.

Tableau 25: Scores d'estime de soi physique entre T1, T2 et T3

Annexe 33 – APAREXIM Pilot, scores de conscience intéroceptive

	MAIA		MAIA Observation		MAIA Non-distraction		MAIA Non-inquiétude		MAIA Régulation de l'attention		MAIA Conscience émotionnelle		MAIA Autorégulation		MAIA Écoute corporelle		MAIA Confiance	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	78,63 (±16,89)	64,13 (±23,86)	3,31 (±1,11)	2,22 (±1,01)	2,75 (±1,18)	2,29 (±1,52)	2,25 (±1,12)	2,67 (±0,73)	2,54 (±0,79)	2,14 (±1,11)	3,20 (±0,80)	2,40 (±1,54)	1,88 (±1,29)	1,47 (±1,39)	1,67 (±1,23)	0,88 (±1,15)	1,38 (±1,60)	1,63 (±1,36)
T2	79,43 (±28,70)	53,25 (±14,27)	3,21 (±0,95)	2,06 (±0,99)	2,10 (±1,13)	2,21 (±1,10)	2,29 (±1,06)	2,96 (±1,15)	2,47 (±1,19)	1,75 (±1,26)	3,23 (±0,96)	1,85 (±1,40)	2,32 (±1,22)	1,19 (±1,04)	1,90 (±1,47)	0,38 (±0,42)	1,67 (±1,71)	0,71 (±0,84)
T3	82,71 (±17,08)	53,00 (±16,99)	2,93 (±0,98)	2,00 (±1,23)	2,10 (±1,18)	2,33 (±1,17)	2,62 (±1,27)	3,17 (±0,47)	2,78 (±0,39)	1,77 (±1,05)	3,29 (±0,88)	2,05 (±1,59)	2,36 (±0,70)	0,88 (±0,60)	1,71 (±1,21)	0,42 (±0,53)	2,14 (±1,79)	0,38 (±0,49)

ET : écart-type.

Tableau 26: Scores de conscience intéroceptive entre T1, T2 et T3

Annexe 34 – APAREXIM Pilot, masse musculaire des différents segments corporels

	Côté droit du corps (kg)		Côté gauche du corps (kg)		Partie inférieure du corps (kg)		Partie supérieure du corps (kg)		Membre supérieur droit (kg)		Membre supérieur gauche (kg)		Membre inférieur droit (kg)		Membre inférieur gauche (kg)		Tronc (kg)	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	12,00 (±1,32)	12,45 (±1,37)	11,90 (±1,29)	12,44 (±1,39)	13,63 (±1,05)	15,05 (±1,67)	10,30 (±2,07)	9,85 (±1,18)	0,78 (±0,27)	0,85 (±0,25)	0,71 (±0,18)	0,81 (±0,26)	1,94 (±0,32)	2,56 (±0,86)	2,08 (±0,45)	2,46 (±0,77)	18,41 (±1,78)	18,19 (±1,32)
T2	12,70 (±1,40)	13,34 (±1,88)	12,64 (±1,39)	12,76 (±1,49)	14,59 (±1,83)	15,08 (±1,82)	10,81 (±1,33)	11,04 (±1,73)	0,90 (±0,25)	0,98 (±0,30)	0,83 (±0,24)	0,93 (±0,29)	2,26 (±0,67)	2,74 (±1,02)	2,37 (±0,92)	2,64 (±0,97)	19,00 (±1,25)	18,86 (±1,49)
T3	12,29 (±1,18)	14,29 (±2,48)	12,60 (±1,47)	13,59 (±2,29)	14,19 (±0,86)	15,14 (±2,26)	10,70 (±1,76)	12,71 (±2,77)	0,87 (±0,28)	1,34 (±0,53)	0,86 (±0,28)	1,14 (±0,49)	2,09 (±0,37)	2,88 (±1,03)	2,16 (±0,49)	2,93 (±1,01)	18,91 (±1,49)	19,59 (±2,12)

ET : écart-type.

Tableau 27: Masse musculaire des différents segments corporels entre T1, T2 et T3

Annexe 35 – APAREXIM Pilot, moments de force maximaux

	Extension du genou à 60°/sec (N,m)		Flexion du genou à 60°/sec (N,m)		Extension du genou à 240°/sec (N,m)		Flexion du genou à 240°/sec (N,m)		Extension du coude à 60°/sec (N,m)		Flexion du coude à 60°/sec (N,m)		Extension du coude à 240°/sec (N,m)		Flexion du coude à 240°/sec (N,m)		Extension du tronc (N)	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	92,25 (±12,60)	87,13 (±18,70)	44,25 (±6,69)	43,38 (±10,25)	48,88 (±13,15)	47,63 (±13,99)	25,50 (±6,32)	25,13 (±7,92)	18,00 (±4,14)	21,63 (±8,21)	17,38 (±2,13)	19,38 (±3,46)	14,50 (±2,73)	23,63 (±5,48)	14,13 (±4,91)	18,50 (±6,35)	52,50 (±16,07)	55,38 (±14,93)
T2	107,57 (±17,34)	98,63 (±22,99)	58,57 (±9,25)	51,88 (±12,65)	62,29 (±14,24)	54,88 (±12,86)	34,14 (±4,98)	29,75 (±5,75)	22,57 (±5,86)	20,88 (±7,61)	20,29 (±3,09)	20,63 (±5,53)	15,14 (±1,86)	19,63 (±5,68)	14,57 (±2,82)	17,63 (±4,75)	65,00 (±7,39)	62,74 (±9,73)
T3	108,14 (±21,66)	103,75 (±31,96)	59,57 (±10,72)	54,25 (±14,31)	58,00 (±14,78)	58,13 (±17,95)	38,29 (±8,67)	33,25 (±9,11)	23,14 (±7,56)	21,00 (±6,28)	20,71 (±4,15)	20,88 (±5,74)	16,57 (±6,05)	16,25 (±3,24)	13,57 (±2,37)	15,63 (±2,88)	71,50 (±8,13)	56,69 (±18,99)

ET : écart-type.

Tableau 28: Moments de force maximaux entre T1, T2 et T3

Annexe 36 – APAREXIM Pilot, scores au PSQI

	PSQI	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	7,57 (±5,47)	6,38 (±3,38)
T2	4,71 (±2,75)	7,50 (±3,30)
T3	5,29 (±2,98)	7,13 (±4,49)

ET : écart-type.

Tableau 29: Scores au PSQI entre T1, T2 et T3

Annexe 37 – APAREXIM Pilot, scores aux paramètres de sommeil

	TPL (min)		Période totale de sommeil (min)		TTS (min)		TTS (%TPL)		Temps d'éveil après endormissement (min)		Temps d'éveil après endormissement (%TTS)		Efficacité du sommeil (%TTS)		Latence d'endormissement		Nombre de période de sommeil		Moyenne d'une période de sommeil (min)		Nombre de période d'éveil		Moyenne d'une période d'éveil (min)		Index de fragmentation du sommeil	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	536,06 (±49,50)	518,04 (±35,39)	527,29 (±51,06)	509,37 (±37,96)	476,49 (±46,67)	468,80 (±32,81)	90,43 (±2,39)	92,13 (±3,11)	50,80 (±13,57)	40,56 (±17,02)	9,57 (±2,39)	7,87 (±3,11)	88,92 (±2,53)	90,61 (±3,61)	7,42 (±5,39)	7,90 (±5,46)	39,16 (±8,66)	33,04 (±11,29)	13,12 (±2,84)	16,37 (±5,69)	38,80 (±8,73)	32,61 (±11,24)	1,31 (±0,21)	1,25 (±0,27)	21,18 (±6,55)	19,49 (±5,97)
T2	524,29 (±58,82)	518,36 (±36,88)	521,90 (±58,74)	509,85 (±34,29)	477,11 (±57,52)	463,58 (±24,98)	91,41 (±2,06)	91,13 (±3,52)	44,79 (±11,37)	46,26 (±19,35)	8,59 (±2,06)	8,87 (±3,52)	90,98 (±1,99)	89,67 (±4,04)	2,12 (±1,27)	8,16 (±9,22)	36,45 (±8,36)	35,28 (±12,16)	13,96 (±3,16)	15,48 (±5,96)	35,83 (±8,30)	34,61 (±12,08)	1,25 (±0,15)	1,32 (±0,42)	19,06 (±2,23)	21,24 (±5,47)
T3	513,63 (±50,80)	508,07 (±47,20)	510,33 (±50,28)	501,68 (±46,26)	461,40 (±47,07)	448,27 (±33,20)	90,50 (±1,89)	89,66 (±3,44)	48,93 (±11,10)	53,41 (±22,60)	9,50 (±1,89)	10,34 (±3,44)	89,95 (±1,85)	88,59 (±3,29)	2,20 (±1,66)	6,20 (±6,32)	38,08 (±6,46)	37,14 (±10,90)	12,68 (±2,31)	13,48 (±5,25)	37,39 (±6,27)	36,35 (±10,77)	1,29 (±0,20)	1,43 (±0,36)	21,36 (±3,22)	26,86 (±6,95)

ET : écart-type; TPL, temps passé au lit ; TTS, temps total de sommeil.

Tableau 30: Scores aux paramètres de sommeil entre T1, T2 et T3

Annexe 38 – APAREXIM Pilot, scores des paramètres du rythme activité-repos

	5h les moins actives (L5)		10h les plus actives (M10)		Amplitude relative		Stabilité inter-jour		Variabilité intra-jour	
	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)	AM-APA (±ET)	AM-T (±ET)
T1	532,89 (±184,98)	491,81 (±341,50)	14 417,10 (±4 246,01)	11 998,22 (±3 453,24)	0,92 (±0,03)	0,92 (±0,05)	0,53 (±0,10)	0,53 (±0,05)	0,92 (±0,16)	1,03 (±0,22)
T2	413,52 (±107,18)	469,44 (±219,34)	15 498,01 (±5 446,73)	15 713,97 (±5 260,26)	0,94 (±0,03)	0,94 (±0,02)	0,57 (±0,11)	0,52 (±0,19)	0,91 (±0,17)	1,04 (±0,28)
T3	720,42 (±568,15)	423,28 (±168,33)	16 578,85 (±5 146,58)	14 020,95 (±6 141,28)	0,91 (±0,07)	0,93 (±0,06)	0,52 (±0,12)	0,52 (±0,18)	0,93 (±0,16)	1,16 (±0,33)

ET : écart-type.

Tableau 31: Scores des paramètres du rythme activité-repos

Activité physique et troubles du comportement alimentaire : facteur de risque ou levier thérapeutique

Résumé

Les troubles du comportement alimentaire (TCA) sont des maladies psychiatriques qui se manifestent par des comportements extrêmes vis-à-vis de l'alimentation, altérant la santé mentale et physique. Il s'agit de troubles complexes et la littérature présente des manques importants, notamment en ce qui concerne le rôle de l'activité physique (AP) dans l'émergence et l'amélioration de leur prise en charge. Cette thèse répond à la problématique liée à l'AP comme facteur de risque de TCA et comme levier thérapeutique, au travers de quatre études.

Les études 1 et 2 s'intéressent aux facteurs de risque de TCA et aux facteurs protecteurs de l'émergence des TCA. Ces études sont des enquêtes à grande échelle auprès d'adolescents et d'étudiants utilisant une méthode d'analyse prédictive (*machine learning*). Ces études confirment la majeure partie des facteurs de risque et protecteurs les plus étayés par la littérature et permet d'en supprimer ainsi que d'en identifier des nouveaux dont certains sont en lien avec l'AP. Notamment, les motivations à la pratique d'AP liées à l'apparence et au poids du corps, qui constitue le facteur de risque le plus important des deux études sur le sujet.

Les études 3 et 4 sont des études interventionnelles et s'intéressent aux effets d'une prise en charge en activité physique adaptée (APA) auprès de patientes souffrant d'anorexie mentale. L'étude 3 montre que la pratique du yoga permet d'améliorer la conscience intéroceptive, les symptômes principaux des TCA et l'anxiété. L'étude 4 montre que la pratique de yoga et de renforcement musculaire de type excentrique permet d'améliorer la force et l'endurance musculaire du tronc ainsi que le sommeil. L'étude 4 valide également la faisabilité et l'acceptabilité de la visio-conférence pour dispenser un programme d'APA auprès de patientes adolescentes souffrant de TCA.

Les avancées de cette thèse permettent de répondre à des manques de la littérature et d'envisager des perspectives dans le cadre de la prévention primaire et secondaire des TCA ainsi que dans la recherche scientifique.

Mots clés : troubles du comportement alimentaire, anorexie mentale, activité physique, facteurs de risque/protecteurs, yoga, renforcement musculaire, santé mentale, condition physique, rythme veille/sommeil, machine learning.

Physical activity and eating disorders: risk factor or therapeutic lever?

Abstract

Eating disorders (ED) are psychiatric illnesses that manifest themselves in extreme eating behaviors, impairing mental and physical health. These are complex disorders and the literature presents significant gaps, particularly regarding the role of physical activity (PA) in the emergence and improvement of their management. This thesis addresses the issue linked to PA as a risk factor in the emergence of ED and as a therapeutic lever in ED treatment, through four studies.

Studies 1 and 2 focus on risk and protective factors in the emergence of ED. These studies are large-scale surveys addressed to adolescents and students using a predictive analysis method (machine learning). These studies confirm the majority of risk and protective factors well supported by literature, and allow to identify new ones, some of which are linked to PA. In particular, motivations for practicing PA linked to appearance and body weight, which constitute the most important risk factor in the two studies.

Studies 3 and 4 are interventional studies and focus on the effects of adapted physical activity (APA) in the treatment of patients suffering from an ED. Study 3 shows that practicing yoga improves interoceptive awareness, the main symptoms of ED and anxiety. Study 4 shows that the practice of yoga and eccentric muscle strengthening improves muscular strength and endurance as well as sleep. Study 4 also validates the feasibility and acceptability of videoconferencing to deliver an APA program to adolescent patients suffering from AN.

The advances in this thesis make it possible to respond to gaps in the literature and to consider perspectives in the context of primary and secondary prevention of ED as well as in scientific research.

Keywords: eating disorders, anorexia nervosa, physical activity, risk/protective factors, yoga, muscle strengthening, mental health, physical condition, sleep/wake rhythm, machine learning.