

Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2017

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)

MEMOIRE
du DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES
DE PSYCHIATRIE
(décret du 10 septembre 1990)

présentée et soutenue publiquement
le 19 Octobre 2017 à Poitiers
par **Monsieur Antonin Corre**

**Impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des patients
récemment sevrés d'une dépendance alcoolique**

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur Nematollah JAAFARI

Membres :

- Monsieur le Professeur Ludovic GICQUEL
- Monsieur le Professeur Philippe NUBUKPO

Directeurs de thèse :

- Madame le Docteur Charlotte LEVY
- Monsieur le Docteur Wilfried SERRA



Le Doyen,

Année universitaire 2016 - 2017

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (surnombre jusqu'en 08/2018)
- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOJJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (surnombre jusqu'en 08/2019)
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HADJADJ Samy, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HERPIN Daniel, cardiologie
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, oncérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (en détachement)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (surnombre jusqu'en 08/2018)
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (surnombre jusqu'en 08/2018)
- MACCHI Laurent, hématologie
- MARECHAUD Richard, médecine interne
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (surnombre jusqu'en 08/2017)
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (surnombre jusqu'en 08/2017)
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Amaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FAVREAU Frédéric, biochimie et biologie moléculaire
- FEIGERLOVA Eva, endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
- FRASCA Denis, anesthésiologie – réanimation
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- HURET Jean-Loup, génétique
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- THULLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Maître de conférences des universités de médecine générale

- BOUSSAGEON Rémy

Professeur associé des disciplines médicales

- ROULLET Bernard, radiothérapie

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- GIRARDEAU Stéphane
- GRANDCOLIN Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- DHAR Pujasree, maître de langue étrangère
- ELLIOTT Margaret, contractuelle enseignante

Professeurs émérites

- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2017)
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (08/2017)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (08/2017)
- POURRAT Olivier, médecine interne (08/2018)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

REMERCIEMENTS

Au président du jury : **Monsieur le Professeur Nematollah JAAFARI**, vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse. Je vous remercie de l'enthousiasme que vous avez montré vis-à-vis de la réalisation de notre étude et, d'une manière plus générale, de votre grande disponibilité pour accompagner les étudiants dans leurs projets divers.

Aux membres du jury :

- **Monsieur le Professeur GICQUEL**, vous me faites l'honneur de juger mon travail. Je vous remercie également pour tout l'enseignement de pédopsychiatrie que vous m'avez dispensé au cours de l'internat.

- **Monsieur le Professeur NUBUKPO**, vous me faites l'honneur de juger mon travail. Je vous remercie également de votre investissement dans l'élaboration et la mise en place du Diplôme Inter-Universitaire de Thérapeutiques en Addictologie de Poitiers/Limoges auquel j'ai pu participer avec intérêt.

A mes directeurs de thèse :

- **Madame le Docteur Charlotte LEVY**, vous m'avez fait l'honneur de bien vouloir assurer la direction de ma thèse. Je vous remercie de m'avoir donné l'idée d'orienter mon travail de fin d'études sur cette question et du temps que vous m'avez accordé pour la mise en place du protocole.

- **Monsieur le Docteur Wilfried SERRA**, vous m'avez fait l'honneur de bien vouloir assurer la direction de ma thèse. Je vous remercie de votre investissement dans l'élaboration de notre protocole et de votre grande disponibilité pour me guider dans la rédaction de cette thèse.

A tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce travail : pour son professionnalisme et l'intérêt qu'il a porté à notre travail, je tenais à remercier Mr Toufir STROH, sans qui la réalisation du programme d'activités physiques de notre protocole n'aurait pas été possible ; à Mr Nicolas Langbour pour son aide dans le traitement de mes données statistiques ; à Mme Lucie LECIRE-THIBAUT pour son soutien précieux dans la mise en page de cet écrit. A toutes les équipes soignantes du CH Laborit qui ont facilité les inclusions et le suivi des participants à notre étude.

A ma famille :

Mes parents qui m'ont soutenu avec bienveillance depuis mon plus jeune âge, qui ont cru en moi et en mon projet de devenir un jour Docteur en médecine et qui seront toujours là pour me guider dans les périodes difficiles.

Mes frères, Jérémie et Clément, qui sont des personnes ressources pour moi et qui m'ont fait comprendre depuis de nombreuses années à quel point les liens fraternels étaient importants.

A ma compagne Sarah, pour l'amour qu'elle me témoigne chaque jour, pour le très grand soutien qu'elle m'a apporté durant mon cursus de médecine et pour toute la force qu'elle me donne pour concrétiser nos différents projets de vie.

A mon fils Mahé, pour son amour et ses éclats de rire qui me font prendre conscience jour après jour de la chance que j'ai d'être père.

A mon défunt grand-père Jean dont j'admire la carrière de médecin généraliste et qui m'a donné l'envie de soigner les gens.

A mes trois autres grands-parents, pour leur affection, leur gentillesse et tout le bonheur qu'il m'ont apporté depuis que je suis enfant.

A tout le reste de ma famille.

A ma belle-famille :

Mes beaux-parents, mes beaux-frères et belles-sœurs qui ont toujours montré les meilleures attentions à mon égard et avec lesquels je passe d'excellents moments.

A mes formidables amis berrichons et poitevins, pour leur joie de vivre et tous les bons moments passés ensemble.

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	6
INTRODUCTION.....	7
Partie I – CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE.....	8
A – Définition, épidémiologie et coût du trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA).....	8
B – Impact du dysfonctionnement exécutif chez les malades atteints d'un TLUA.....	10
1 – Toxicité de l'alcool sur les cellules cérébrales.....	10
2 – Nature des atteintes cérébrales.....	10
3 – Conséquences cliniques des atteintes cérébrales.....	12
4 – Conséquences des atteintes sur la sévérité de l'addiction.....	13
5 – Evolution des troubles cognitifs.....	14
C – Rôle de l'exercice physique contre le vieillissement cognitif des personnes âgées.....	17
1 – Préambule.....	17
2 – Résultats des principales études.....	18
3 – Hypothèses concernant les mécanismes sous-jacents impliqués chez les seniors.....	20
4 – Apports des modèles animaux.....	22
D – Place de l'exercice physique dans la prise en soin des malades alcooliques.....	25
1 – Revues descriptives de la littérature (Giesen et al. (2014) et Manthou et al. (2016)).....	26
2 – Méta-analyse de Hallgren et al. (2017).....	28
3 – Conclusion et justification de l'étude.....	30
Partie II – DESCRIPTION ET RESULTATS DE L'ETUDE.....	32
A – Objectifs de l'étude et critères de jugement.....	32
B – Matériels et méthode.....	33
1 – Plan expérimental.....	33
2 – Participants.....	33
3 – Critères d'inclusion et de non-inclusion.....	33
4 – Outils d'évaluation.....	34
5 – Design de l'étude.....	40
6 – Le programme d'activités physiques.....	42
C – Résultats.....	44
1 – Analyse descriptive de la population.....	44
2 – Perdus de vue et événements indésirables.....	46
3 – Analyse des critères de jugement de l'étude.....	47
a – Analyse des critères de jugement principaux.....	48
b – Analyse des critères de jugement secondaires.....	50
Partie III – DISCUSSION.....	54
CONCLUSION.....	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	60
INDEX DES FIGURES.....	65
INDEX DES TABLEAUX.....	65
INDEX DES DIAGRAMMES.....	65
INDEX DES ANNEXES.....	65
ANNEXES DE 1 A 7.....	66
RESUME.....	91
SERMENT.....	92

LISTE DES ABREVIATIONS

ACSM : American College of Sports Medicine
ADT : Attente De Traitement
APA : Activité Physique Adaptée
AUDIT : Alcohol Use Disorders Identification Test
BDNF : Brain-Derived Neurotrophic Factor
BEARNI : Brief Evaluation of Alcohol-Related Neuropsychological Impairment
CFC : Circuit Fronto-Cérébelleux
CH : Centre Hospitalier
COPAAH : Collège Professionnel des Acteurs de l'Addictologie Hospitalière
CP : Circuit de Papez
DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th edition
ECR : Essais Contrôlés Randomisés
FCR : Fréquence Cardiaque de Réserve
FGF-2 : Fibroblast Growth Factor-2
GABA : Gamma Amino-Butyric Acid
GPAQ : Global Physical Activity Questionnaire
HDJ : Hôpital De jour
IGF-1 : Insulin-like Growth Factor-1
IMC : Indice de Masse Corporelle
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique
IRMf : Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle
ISP-25 : Inventaire du Soi Physique en 25 items
MoCA : Montreal Cognitive Assessment
NIRS : Near Infra-Red Spectroscopy
NMDA : N-Methyl-D-aspartic Acid
OFDT : Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies
SPA : Substance Psycho-Active
SSR : Soins de Suite et Réadaptation
TCLA : Troubles Cognitifs Liés à l'Alcool
TLUA : Trouble Lié à l'Usage de l'Alcool
UKK : Urho Kaleva Kekkonene
VEGF : Vascular-Endothelial Growth Factor
WCST : Wisconsin Card Sorting Test

INTRODUCTION

De nombreuses structures de soins en addictologie (centres de cure, de soins de suite et réadaptation ou hôpitaux de jour) proposent aux malades alcooliques de participer à des ateliers d'activité physique. Ce type d'activité, au-delà des bénéfices physiques qu'il apporterait (prévention des maladies cardio-vasculaires, du diabète ou encore de l'obésité), présenterait des avantages sur le plan psychologique notamment dans le cadre de la lutte contre la dépression et les troubles anxieux.

Depuis une quarantaine d'années, différents travaux menés chez les personnes âgées ont pu montrer des bienfaits de l'exercice physique sur le plan neurologique et notamment dans la régression des troubles cognitifs.

Or, ces troubles sont très fréquents chez les patients éthyliques chroniques et sont largement impliqués dans les processus de rechute ou de maintien des comportements pathologiques d'alcoolisation. En effet, les alcoolisations massives et prolongées de ces patients altèrent le système exécutif qui est responsable des processus de régulation des comportements et de prise de décision.

Partant de ces constats, on peut s'interroger sur le fait que la pratique régulière de l'exercice physique chez les malades alcooliques récemment sevrés, au-delà des avantages sur le plan strictement occupationnel et des bénéfices généraux cités plus haut, pourrait avoir un impact thérapeutique, notamment par le biais d'une amélioration des fonctions exécutives.

Pour justifier ce questionnement, nous explicitons dans la première partie de ce travail l'impact du dysfonctionnement exécutif dans la pathologie alcoolique, comment la pratique physique régulière permet de lutter contre le vieillissement cognitif chez les seniors, puis faisons un état des lieux des connaissances actuelles sur la place de l'exercice physique dans la prise en soin des malades souffrant d'un trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA).

Enfin, pour apporter une réponse à cette question, nous présentons l'étude que nous avons réalisée au sein du Centre Hospitalier Laborit. Cette étude est une étude de faisabilité, prospective et interventionnelle. Son objectif principal est de mesurer l'impact de l'exercice physique régulier sur les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale chez des patients récemment sevrés d'une dépendance alcoolique.

Partie I – CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE

A – Définition, épidémiologie et coût du trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA)

Le diagnostic de TLUA est actuellement posé selon les critères définis par l'*American Psychiatric Association* dans la cinquième édition du Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux (DSM-5) qui sont :

Mode d'usage problématique de l'alcool conduisant à une altération du fonctionnement ou une souffrance cliniquement significative, caractérisé par la présence d'au moins deux des manifestations suivantes, au cours d'une période de 12 mois :

1. L'alcool est souvent consommé en quantité plus importante ou pendant une période plus prolongée que prévu.
2. Il y a un désir persistant, ou des efforts infructueux, pour diminuer ou contrôler la consommation d'alcool.
3. Beaucoup de temps est passé à des activités nécessaires pour obtenir de l'alcool, à utiliser de l'alcool ou à récupérer de ses effets.
4. Envie impérieuse (craving), fort désir ou besoin pressant de consommer de l'alcool.
5. Consommations répétées d'alcool conduisant à l'incapacité de remplir des obligations majeures, au travail, à l'école ou à la maison.
6. Consommation continue d'alcool malgré des problèmes interpersonnels ou sociaux, persistants ou récurrents, causés ou exacerbés par les effets de l'alcool.
7. Des activités sociales, professionnelles ou de loisirs importantes sont abandonnées ou réduites à cause de l'usage de l'alcool.
8. Consommation répétée d'alcool dans des situations où cela peut être physiquement dangereux.
9. L'usage de l'alcool est poursuivi bien que la personne sache avoir un problème psychologique ou physique persistant ou récurrent susceptible d'avoir été causé ou exacerbé par l'alcool.
10. Tolérance, définie par l'un des symptômes suivants :
 - a) Besoin de quantités notablement plus fortes d'alcool pour obtenir une intoxication ou l'effet désiré.
 - b) Effet notablement diminué en cas d'usage continu de la même quantité d'alcool.

11. Sevrage caractérisé par l'une ou l'autre des manifestations suivantes :

- a) Syndrome de sevrage caractéristique de l'alcool.
- b) L'alcool (ou une substance très proche, telle qu'une benzodiazépine), est pris pour soulager ou éviter les symptômes de sevrage.

Sévérité du trouble : léger (2-3 critères), modéré (4-6 critères), sévère (7 critères et plus) (3).

En 2014, l'alcool était toujours la substance psychoactive (SPA) la plus consommée en France et était responsable de 49 000 décès. Ce chiffre plaçait l'alcool en 3^{ème} position des causes de mortalité dans notre pays (après les maladies cardio-vasculaires et les cancers) et en 2^{ème} position des causes de mortalité évitable (après le tabac). La prévalence de l'usage à risque de l'alcool (au sens du test de l'AUDIT : *Alcohol Use Disorders Identification Test*) était de l'ordre de 8 % (3,4 millions de personnes) cette même année (37).

Les dommages liés à l'alcoolisme peuvent être directs (suicides, coma, accidents de la voie publique, violences...) ou indirects (cancers, maladies cardio-vasculaires, maladies hépatiques, maladies neurologiques...) et représentent toujours actuellement un enjeu de santé publique majeur. Les résultats d'une enquête publiée récemment par l'OFDT (Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies) visant à mesurer le coût social des drogues en France a révélé que le coût social de la consommation d'alcool en France avoisinait les 118 milliards d'euros en 2015 (coût équivalent à celui du tabagisme). Le coût social de l'alcool est composé du coût externe (somme de la valeur des vies humaines perdues, de la perte de la qualité de vie et des pertes de production) et du coût pour les finances publiques (somme des dépenses de prévention, de répression et des soins à laquelle on soustrait les économies de retraites non versées et les recettes des taxes prélevées sur l'alcool). Les recettes de la taxation sur les alcools (3,2 milliards d'euros) ne représentent que 42 % du coût des soins des maladies engendrées par l'alcool (25).

Une des caractéristiques essentielles de la pathologie alcoolique est la perte de contrôle de la consommation et son maintien en dépit des conséquences néfastes de celle-ci dans les différents domaines de la vie. Cette perte de contrôle se manifeste par l'accomplissement d'actions motrices menant à la consommation, en dehors d'une pleine conscience des motifs ayant poussés la personne à les réaliser. De nombreux chercheurs ont pu montrer qu'elle serait imputable à des troubles des fonctions cognitives (et plus particulièrement des fonctions exécutives) traduisant des lésions cérébrales multiples provoquées par la consommation massive et/ou prolongée d'alcool, chez les personnes souffrant d'un trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA) (13 ; 10).

B – Impact du dysfonctionnement exécutif chez les malades atteints d'un TLUA

Certaines études montrent que plus de la moitié des patients dans un service d'addictologie présentent des troubles altérant significativement leur fonctionnement cognitif. D'autres auteurs ont retrouvé de 50 à 80 % de déficits cognitifs légers chez les patients alcoolodépendants et 10% de troubles sévères pouvant compromettre des soins psychothérapeutiques et des prises en charge de réadaptation/réinsertion (13 ; 45).

1 – Toxicité de l'alcool sur les cellules cérébrales

L'alcool ingéré est absorbé au niveau du duodénum puis distribué par la circulation sanguine et peut être amené à traverser la barrière hémato-méningée. Lorsqu'il est consommé régulièrement ou en quantité importante sur de brèves périodes, l'alcool induit, tout comme son métabolite, l'acétaldéhyde, des lésions directes sur le tissu cérébral. En effet, du fait de sa lipophilie, il agit sur les phospholipides membranaires et modifie la plasticité des cellules cérébrales, ce qui entraîne des changements dans la circulation des neuromédiateurs, notamment le GABA (sédation) et le NMDA (excitation), en particulier lors des phénomènes de sevrage.

La toxicité directe de l'alcool peut être associée à une multitude d'autres causes d'atteintes cérébrales indirectes engendrées par l'absorption de cette substance, telles que des carences vitaminiques (B1 et PP notamment), des carences nutritionnelles (dénutrition protéino-énergétique par carence d'apport global), des lésions traumatiques, des lésions vasculaires, des lésions post-critiques dans les cas de manifestations épileptiques lors des sevrages brutaux (45).

2 – Nature des atteintes cérébrales

Zahr et al., comme de nombreux auteurs, ont pu décrire des atteintes cérébrales tant structurales que fonctionnelles, concernant aussi bien la substance grise que la substance blanche chez la plupart des patients alcoolodépendants (47).

Des anomalies structurales de la substance blanche ont été décrites dans le corps calleux (atrophie qui peut atteindre jusqu'à 10% de son volume total), le tronc cérébral (notamment le pont) et les aires périventriculaires. Au delà des atteintes macrostructurales, les études conduites en imagerie en tenseur de diffusion confirment des perturbations microstructurales de l'intégrité des fibres de la substance blanche concernant les deux hémisphères cérébraux.

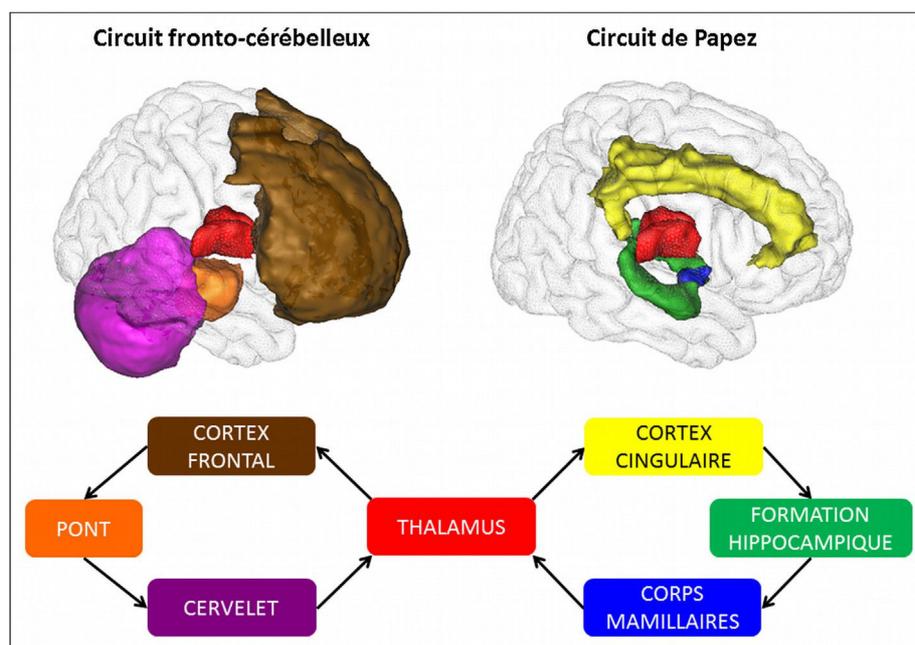
Les atteintes de la substance grise concernent principalement le cortex frontal (régions dorso-latérales et ventro-médianes surtout), le cervelet (au niveau du vermis surtout), les corps mamillaires, le cortex cingulaire, le thalamus et l'hippocampe (13 ; 45).

Il existe principalement deux circuits cérébraux fonctionnels concernés par les atteintes liées à des consommations excessives d'alcool :

- **le circuit fronto-cérébelleux (CFC)** qui relie le cervelet, le pont, le thalamus et le cortex préfrontal et qui est constitué de deux boucles :
 - une boucle motrice responsable du contrôle de la marche et de l'équilibre ;
 - une boucle cognitive sous-tendant le fonctionnement exécutif, notamment inhibition, manipulation en mémoire de travail et flexibilité mentale.

- **le circuit de Papez (CP)** qui relie entre elles les différentes structures du système limbique à savoir l'hippocampe, les corps mamillaires, le thalamus et le gyrus cingulaire et qui joue un rôle majeur dans l'encodage des souvenirs en mémoire épisodique.

Le thalamus est une structure centrale au carrefour du CFC et du CP qui est impactée de façon importante par la consommation chronique d'alcool (13) .



- Figure 1 : représentation des circuits fronto-cérébelleux et de Papez.

L'origine des lésions semble multi-déterminée : en fonction des susceptibilités génétiques, du mode de vie, des habitudes de consommation d'alcool, des facteurs nutritionnels et hépatiques, les patients exprimeraient préférentiellement certaines atteintes plus que d'autres.

On peut citer par exemple :

- une atteinte préférentielle de l'hippocampe en cas d'usage précoce
- une atrophie cérébrale diffuse corrélée à la quantité d'alcool consommée
- une atteinte prédominante du circuit de Papez en cas de carence vitaminique B1 pouvant aller jusqu'à la constitution d'une encéphalopathie de Gayet Wernicke ou d'un syndrome de Korsakoff
- des anomalies des ganglions de la base en présence d'atteintes hépatiques (45).

Le DSM 5 intègre désormais cette représentation de la toxicité cérébrale alcoolique puisqu'il distingue le fonctionnement neurocognitif normal du pathologique lié à l'alcool en deux niveaux de sévérité : trouble cognitif léger (*mild cognitive disorder*) ou trouble cognitif sévère (*major cognitive disorder*). Ces deux entités diffèrent par le fait que le déclin cognitif objectivé par des tests neurocognitifs est plus important pour le trouble cognitif sévère et s'accompagne d'une perte d'autonomie dans la réalisation des actes de la vie quotidienne, alors que ce n'est pas le cas pour le trouble cognitif léger (3).

Dans le même sens, en France, le collège professionnel des acteurs de l'addictologie hospitalière (COPAAH) propose de regrouper sous le terme de troubles cognitifs liés à l'alcool (TCLA) l'ensemble des troubles du développement aigu ou progressif conduisant à une altération du fonctionnement cognitif lié à l'usage d'alcool (13).

3 – Conséquences cliniques des atteintes cérébrales

Les patients alcoolo-dépendants ne constituent pas un groupe de patients homogène quant à la sémiologie des atteintes neuropsychologiques. Le tableau associe de façon variable des troubles moteurs, un dysfonctionnement exécutif, des troubles de la mémoire épisodique, auxquels s'ajoutent des désordres émotionnels et de la cognition sociale. Leur association et leur sévérité varient selon les patients.

Au niveau clinique ces différents troubles se manifestent par :

- **atteinte motrice** : les troubles de la coordination et de la dextérité fine des membres supérieurs sont secondaires à l'atteinte de la boucle motrice du CFC et peuvent s'accompagner d'une ataxie cérébelleuse caractérisée notamment par une altération de l'équilibre et de la stabilité posturale

- **atteinte des fonctions exécutives** : un ralentissement parfois sévère de la vitesse de traitement de l'information est associé à un syndrome dysexécutif dominé par une altération des capacités de flexibilité, d'inhibition, de planification, de manipulation en mémoire de travail et de conceptualisation.
- **atteinte de la mémoire épisodique** : les capacités d'apprentissage verbal et non verbal des patients sont déficitaires. L'atteinte de la mémoire épisodique comprend une altération des processus d'encodage, de récupération, d'identification de la source du souvenir et du rappel du contexte spatio-temporal d'acquisition.
- **déficits émotionnels et de la cognition sociale** : les altérations émotionnelles et interpersonnelles (cognition sociale) en rapport avec la consommation sont caractérisées principalement par l'alexithymie (incapacité à identifier et à décrire ses propres états émotionnels et ceux d'autrui) et le manque d'empathie (capacité à ressentir les émotions, les sentiments ou les expériences d'autrui dans le but de comprendre ses comportements) (45).

4 – Conséquences des atteintes sur la sévérité de l'addiction

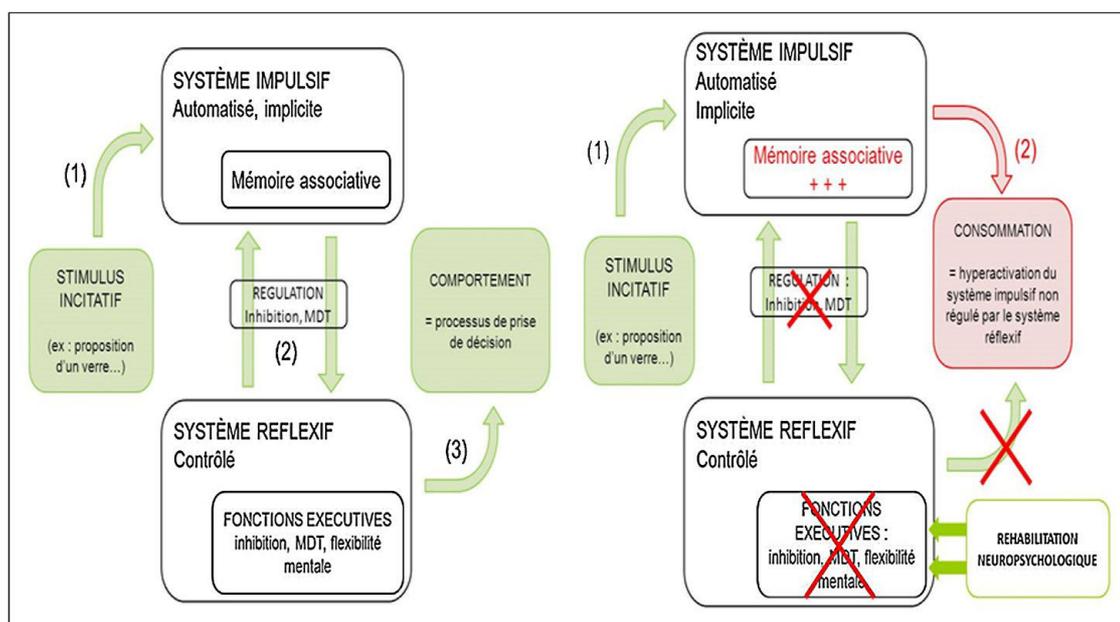
Noël et al. proposent un modèle neurocognitif selon lequel l'addiction serait le résultat d'un déséquilibre entre trois systèmes cérébraux. Selon ce modèle, les comportements addictifs reflètent un dysfonctionnement entre le complexe amygdalo-striatal (système impulsif destiné à gérer les comportements automatiques et les situations habituelles), le cortex préfrontal (système réflexif impliqué dans la prise de décision, le contrôle inhibiteur et de manière plus générale la mémoire de travail et les fonctions exécutives) et l'insula (structure impliquée dans la régulation des émotions qui intègre des signaux intéroceptifs avant de les traduire en sensations, comme par exemple le craving).

Ce modèle est en équilibre lorsque la voie automatique rapide (complexe amygdalo-striatal), impliquant l'attention, les tendances à l'action (approche ou évitement) et les systèmes de mémoire implicite, est régulée par la seconde voie plus lente (cortex préfrontal) qui fait intervenir les fonctions exécutives.

Les deux principales fonctions exécutives qui exercent alors un contrôle sur la voie automatique sont :

- **la flexibilité mentale** : capacité à passer d'une tâche cognitive à une autre, d'un comportement à un autre en fonction des exigences de l'environnement
- **l'inhibition comportementale** : capacité à résister aux interférences de l'environnement, et à renoncer à tout comportement automatique inadapté.

Chez certains patients présentant une altération de ces fonctions, cette régulation serait coûteuse sur le plan attentionnel et finalement très limitée, aboutissant à un moindre contrôle des comportements de consommation. Le développement des troubles cognitifs serait alors en partie la conséquence de la consommation puis l'origine de l'aggravation de l'addiction (35).



- **Figure 2 : modèle neurocognitif de l'addiction à l'alcool selon Noël et al (35).**

Le contrôle exécutif est localisé principalement au niveau du lobe frontal du cerveau et plus précisément au niveau du cortex préfrontal. Les études de neuroimagerie ont permis de mettre en évidence un hypométabolisme visible en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), ainsi qu'une hypoactivation en électroencéphalographie de ces régions lors de tâches testant les fonctions exécutives chez les patients malades alcooliques (39 ; 24).

5 – Évolution des troubles cognitifs

Les lésions cérébrales, à condition qu'elles n'aient pas atteint un stade d'irréversibilité (comme dans les cas du syndrome de Korsakoff par exemple), sont susceptibles d'évoluer avec les modifications des comportements de consommation (réduction de la consommation ou abstinence). Cette réversibilité a pu être mise en évidence par des données morphologiques

en neuroimagerie : certains auteurs ont montré qu'une récupération cérébrale, et notamment du volume de substance grise, était possible sur une période d'abstinence allant de 1 à 8 mois (30).

D'autres ont pu mettre en évidence une augmentation de la densité cérébrale y compris en cas de reprise des consommations d'alcool après une période d'abstinence, à condition que celle-ci soit modérée (inférieure à 140 verres standards sur 6 mois) (41).

La récupération des troubles cognitifs est néanmoins un processus long et les patients alcooliques récemment sevrés, qui présentent un dysfonctionnement exécutif résiduel plus ou moins important dans la plupart des cas, restent particulièrement vulnérables au processus de rechute. On peut donc s'interroger sur les moyens existants pour potentialiser la récupération des troubles exécutifs (et plus généralement cognitifs) de ces patients. Une revue de la littérature a pu souligner le fait que la remédiation cognitive renforce de manière modérée mais significative l'efficacité de la prise en charge addictologique (5).

Dans d'autres domaines et notamment en gériatrie, plusieurs travaux ont pu souligner l'impact positif de la pratique d'une activité physique régulière dans la récupération des troubles cognitifs.

La consommation chronique d'alcool induit des lésions cérébrales à différents niveaux, du fait d'une toxicité directe de l'alcool (et de son métabolite : l'acétaldéhyde) sur le tissu cérébral et par des mécanismes indirects (carences vitaminiques et protéino-énergétiques, lésions traumatiques, vasculaires ou post-critiques dans les cas de crises d'épileptiques lors des sevrages brutaux...).

Deux circuits fonctionnels cérébraux semblent particulièrement affectés chez les personnes atteintes d'un TLUA :

-le circuit fronto-cérébelleux (CFC), qui relie le cervelet, le pont, le thalamus et le cortex préfrontal et qui est constitué de deux boucles :

°une boucle motrice responsable du contrôle de la marche et de l'équilibre

°une boucle cognitive sous-tendant le fonctionnement exécutif, notamment inhibition, manipulation en mémoire de travail et flexibilité mentale.

-le circuit de Papez (CP) qui relie entre elles les différentes structures du système limbique à savoir l'hippocampe, les corps mamillaires, le thalamus et le gyrus cingulaire, et qui joue un rôle majeur dans l'encodage des souvenirs en mémoire épisodique.

Selon le modèle neurocognitif de Noël et al., les lésions induites par la consommation excessive d'alcool seraient responsables d'un déséquilibre entre un système réflexif (fonctionnement exécutif siégeant principalement au niveau du cortex préfrontal) et un système impulsif (complexe amygdalo-striatal responsable des comportements automatisés). Les troubles du fonctionnement exécutif induits par les lésions du cortex préfrontal empêcheraient donc les patients éthyliques chroniques de réguler leurs comportements pathologiques d'alcoolisation devenus automatiques.

Il semblerait que la remédiation cognitive apporte des bénéfices à ces patients et constitue donc un outil efficace pour potentialiser la restauration du fonctionnement cognitif enclenchée par l'abstinence ou la réduction de la consommation.

Dans le domaine de la gériatrie, un autre type d'intervention peu coûteuse et réalisable par un grand nombre de patients, à savoir la pratique d'une activité physique régulière, semble également montrer un intérêt dans la lutte contre le déclin cognitif.

1 – Préambule

Afin d'aider le lecteur à comprendre la suite de cet écrit, nous avons choisi de commencer cette partie par le rappel de quelques définitions données par l'ACSM (*American College of Sports Medicine*) :

- **L'activité physique** est définie comme tout mouvement du corps qui est produit par la contraction des muscles squelettiques et qui augmente substantiellement la dépense énergétique.
- **L'exercice physique** représente une catégorie d'activité physique et décrit les comportements physiquement actifs qui sont conduits de manière planifiée, structurée avec l'objectif de maintenir ou d'améliorer l'aptitude physique.
- **L'aptitude physique** peut être définie comme un ensemble d'attributs que les gens ont ou atteignent, qui ont rapport à la capacité à réaliser une activité physique. La méthode la plus couramment employée pour évaluer l'aptitude physique aérobie est la mesure de la consommation maximale d'oxygène à l'effort (VO₂max). Celle-ci peut se faire à l'aide de méthodes directes (mesure des échanges gazeux à l'aide d'un masque lors d'un effort sur cycloergomètre ou tapis roulant) ou indirectes (épreuves dites « de terrain » comme par exemple le test de Cooper) (19).

Dans la littérature traitant du rôle de l'exercice physique face au vieillissement cognitif, la distinction entre activité physique et exercice physique n'est pas toujours très claire ; pour cette raison et de manière à simplifier la compréhension du lecteur, nous les considérerons comme des synonymes dans la suite de cet écrit.

De plus, nous verrons que les recherches dans ce domaine se sont essentiellement intéressées à l'effet d'activités physiques dites « aérobies », c'est-à-dire au cours desquelles les muscles striés sollicités disposent d'une quantité d'oxygène fournie par l'organisme suffisante pour métaboliser l'énergie nécessaire à leur fonctionnement sans avoir à produire d'acide lactique (on parle dans ce cas-là de métabolisme « anaérobie »). Les activités aérobies sont pratiquées à une intensité moins élevée mais peuvent être maintenues pendant une durée plus prolongée que les activités anaérobies. Elles incluent des activités telles que la marche active ou la course de fond, la natation ou le cyclisme alors que les activités anaérobies correspondent à des disciplines dites « explosives » telles que le sprint ou l'haltérophilie.

Dans le cadre du « vieillissement normal », l'étude de la relation entre le fonctionnement cognitif et l'avancée en âge suggère que la majorité des personnes ayant plus de 60 ans souffrent de troubles cognitifs liés à l'âge. Depuis plus de quarante ans, de nombreux auteurs se sont intéressés aux répercussions que pouvait avoir l'activité physique régulière sur les fonctions cognitives des seniors.

2 – Résultats des principales études

L'étude de Spirduso et al., publiée en 1975, est considérée comme l'étude princeps dans la recherche des effets de l'exercice physique sur le fonctionnement cognitif des seniors. Cet auteur a mis en évidence le fait que l'activité physique aérobie était bénéfique pour l'initiation et l'exécution de l'action. En effet, cet auteur a montré que les seniors « actifs », qui pratiquaient des activités sportives aérobies depuis plusieurs années, avaient des temps de réaction significativement plus courts lors d'une tâche neurocognitive que ceux retrouvés chez des seniors « inactifs » du même âge (43).

Ce modèle d'étude observationnelle a été utilisé par la suite par de nombreux auteurs mais le seul modèle qui permet d'établir clairement un lien de cause à effet entre activité physique et performance cognitive est le modèle interventionnel, conduit selon un plan randomisé contrôlé. Dans ce type d'études, les participants sont inclus de manière aléatoire dans différents groupes expérimentaux qui recevront chacun des traitements distincts. En règle générale, un groupe de participants suit un programme d'activité physique aérobie dont l'intensité et la durée visent à améliorer leur santé cardiorespiratoire (groupe traitement) alors qu'un autre groupe suit, sur la même durée, un programme d'entraînement contrôlé, composé d'exercices d'étirements ou de gymnastique douce de plus faible intensité (groupe contrôle).

L'auteur qui est considéré comme le premier à avoir conduit ce type d'étude interventionnelle chez les seniors est Dustman en 1983. Pour ce faire, il a randomisé 43 adultes sédentaires âgés de 55 à 70 ans en trois groupes différents (un groupe de participants réalisant un programme d'activités aérobies, un groupe pratiquant des exercices de force/flexibilité et un groupe contrôle ne pratiquant aucun exercice physique). Il a ensuite évalué la condition physique et les performances cognitives (vitesse de traitement de l'information, mémoire à court terme, perception visuelle, fonctions exécutives) des participants de chaque groupe au début et à la fin du protocole (4 mois). Il a ainsi pu conclure que les participants aux deux groupes « activité physique » avaient significativement amélioré à la fois leur niveau de condition physique et leurs résultats aux tests cognitifs (y compris aux tests impliquant les fonctions

exécutives telles que l'inhibition ou la flexibilité mentale) alors que ce n'était pas le cas pour le groupe contrôle. De plus, il a pu remarquer que les améliorations étaient plus marquées pour le groupe « activités aérobies » que pour le groupe « force/flexibilité » (15).

Une autre étude considérée comme un référence dans ce domaine est celle de Kramer et al. publiée en 1999. Celle-ci consistait en la randomisation de 124 seniors sédentaires âgés de 60 à 75 ans en deux groupes : un groupe pratiquant une activité aérobie (marche active) et un groupe pratiquant une activité non aérobie (exercices d'étirements ou *stretching*) trois fois par semaine sur une durée de six mois. Les performances cognitives (dont les fonctions exécutives) de chaque participant étaient évaluées au début et à la fin du programme, ainsi que leur niveau de condition physique (VO2max). Les résultats de cette étude montraient d'une part, que seul le groupe marche avait amélioré significativement son niveau de VO2max, et que d'autre part, seuls les participants de ce même groupe avaient amélioré leurs performances cognitives mais sélectivement, c'est-à-dire seulement pour les tâches impliquant le contrôle exécutif. Les auteurs ont alors pu conclure en disant que seule l'activité physique aérobie, par le biais d'une amélioration de la santé cardiorespiratoire des personnes âgées, permettait d'améliorer spécifiquement le fonctionnement exécutif (26).

Depuis, de nombreux auteurs ont conduit des travaux basés sur des modèles similaires ce qui a permis à certains d'établir des études de type méta-analytique.

La première méta-analyse portant sur des essais randomisés contrôlés examinant les bénéfices de l'exercice physique aérobie sur le vieillissement cognitif « normal » est celle de Colcombe et al. datant de 2003 et portant sur 18 études interventionnelles publiées entre 1966 et 2001. Les auteurs de cette méta-analyse sont arrivés à différentes conclusions :

- la pratique d'une activité physique régulière semble bien montrer un impact positif sur les fonctions cognitives évaluées dans leur globalité mais cet impact paraît modéré.
- dans le cas où l'on s'intéresse exclusivement aux fonctions exécutives, l'effet positif de l'exercice physique devient plus important.
- les programmes d'activités physiques les plus longs semblent être ceux qui ont le plus d'impact (12).

La deuxième méta-analyse que l'on peut citer est celle de Smith et al. publiée en 2010 et portant sur 29 essais randomisés contrôlés publiés entre 1966 et 2009. Les résultats de cette méta-analyse étaient en faveur d'un effet significativement positif mais modeste de la pratique d'une activité physique régulière sur différents processus cognitifs tels que l'attention, la vitesse de traitement de l'information, la mémoire déclarative et les fonctions exécutives chez les personnes âgées (42).

En mars 2016, Albinet et al. ont publié une nouvelle étude sur le sujet. Celle-ci consistait en la randomisation de 36 seniors sédentaires (âgés de 60 à 75 ans) en deux groupes : un groupe participant à un programme d'exercices aérobies aquatiques (groupe aquagym) et un groupe participant à un programme d'exercices de coordination, d'étirement et d'équilibre (groupe gym douce), deux fois par semaine pendant 21 semaines. Leurs performances exécutives (inhibition comportementale, mise à jour de la mémoire de travail et flexibilité mentale) ainsi que leur niveau de condition physique (VO₂max) étaient évalués avant et après la réalisation des programmes d'activités physiques. Les résultats de cette nouvelle étude montraient que seuls les participants du groupe aquagym avaient amélioré significativement leurs scores aux tâches impliquant les fonctions d'inhibition et de mise à jour de la mémoire de travail. En revanche, cette fois-ci, il n'était pas possible d'établir un lien entre amélioration de ces fonctions exécutives et amélioration de la VO₂max car les deux groupes avaient amélioré significativement et dans les mêmes proportions leur niveau de condition physique (1).

Ces résultats semblent plaider en faveur de bénéfices apportés par la pratique régulière d'exercice physique sur le fonctionnement cognitif des personnes âgées et nous allons maintenant examiner les mécanismes sous-jacents qui pourraient les expliquer.

3 – Hypothèses concernant les mécanismes sous-jacents impliqués chez les seniors

Plusieurs hypothèses ont pu être émises au cours de ces quinze dernières années par les différents auteurs pour tenter d'éclairer le lien entre pratique d'une activité physique régulière et amélioration des capacités cognitives des personnes âgées :

- **hypothèse cardio-respiratoire** : elle stipule que, parce qu'elle augmente l'aptitude cardio-respiratoire et donc probablement la perfusion cérébrale, l'activité physique aérobie permet une amélioration des fonctions cognitives. Peu de preuves empiriques chez la personne âgée permettent de soutenir de façon directe et irréfutable cette hypothèse. Ce sont surtout des études transversales qui permettent de la soutenir.

On peut citer l'étude de Brown et al. qui, en faisant appel à des techniques d'écho-doppler trans-crânien, a pu mettre en évidence des différences significatives au niveau des débits sanguins cérébraux entre deux groupes de femmes âgées (âge compris entre 50 et 90 ans) dont l'un était qualifié de « physiquement actif » et l'autre de « physiquement inactif ». L'appartenance à l'un ou l'autre des groupes était déterminée par la mesure de la VO₂max et les réponses à un auto-questionnaire de mesure de l'activité physique. Ces différences étaient en faveur du groupe « actif » (meilleure perfusion cérébrale chez les femmes « actives ») et étaient corrélées aux différences retrouvées entre ces mêmes groupes sur le plan des performances cognitives mesurées par différents tests (7).

D'une manière analogue, Albinet et al. ont publié en 2014 une étude dans laquelle ils ont répartis 40 femmes âgées de 60 à 77 ans en deux groupes en fonction de la mesure de leur VO₂max (groupe à haut niveau et groupe à bas niveau de VO₂max). En utilisant une technique d'imagerie optique dans le proche infrarouge (NIRS), ces auteurs ont pu mesurer conjointement les variations d'oxyhémoglobine (hémoglobine chargée en oxygène) et de désoxyhémoglobine (hémoglobine désoxygénée) au niveau du cortex préfrontal dorsolatéral de toutes les participantes, lors de la réalisation de tâches cognitives. Ces variations constituaient un bon reflet de l'activité neuronale dans le sens où plus une zone est active, plus le taux d'oxyhémoglobine diminue et plus le taux de désoxyhémoglobine augmente au fil du temps. Les résultats de cette étude montraient que les femmes à haut niveau de VO₂max avaient des résultats aux tests cognitifs significativement meilleurs que leurs homologues à bas niveau. D'autre part, la NIRS permettait de constater que les femmes à haut niveau de VO₂max recrutaient des zones cérébrales (notamment contralatérales) que les femmes à bas niveau de VO₂max ne recrutaient pas lors des tâches les plus complexes. Les auteurs concluaient en expliquant que cela était rendu possible notamment par une meilleure oxygénation cérébrale résultant d'une meilleure condition cardiorespiratoire (2).

- **hypothèse neurotrophique** : selon cette hypothèse, l'exercice physique entraînerait la libération de facteurs neurotrophiques qui augmentent la plasticité cérébrale en favorisant quatre mécanismes neurophysiologiques : l'angiogenèse, la neurogenèse, la synaptogenèse et la synthèse de certains neurotransmetteurs. Cette hypothèse provient initialement des recherches menées chez l'animal mais quelques données tendent à confirmer leur validité chez la personnes âgée.

On peut citer l'étude de Colcombe et al. dont l'objectif était d'étudier l'effet de l'entraînement aérobie sur la structure du cerveau. Pour ce faire, les auteurs ont randomisé 59 adultes sédentaires âgés de 60 à 79 ans en deux groupes : un groupe participant à un programme

d'activité aérobie (marche active) et un groupe participant à des exercices d'étirements et de tonification pendant 6 mois. Les auteurs ont ensuite examiné la densité des substances cérébrales grises et blanches des participants grâce à l'imagerie cérébrale. Leurs résultats ont indiqué que le volume du cerveau a augmenté pour les matières grises et blanches chez les adultes qui ont participé au programme de conditionnement physique aérobie mais pas dans l'autre groupe. Plus précisément, ceux qui ont été randomisés dans le groupe d'entraînement aérobie ont démontré une augmentation de la matière grise dans les lobes frontaux, la zone motrice supplémentaire, le gyrus frontal moyen, la région dorsolatérale du gyrus frontal inférieur droit et le lobe temporal supérieur gauche. Une augmentation du volume de matière blanche a également été mise en évidence dans ce même groupe dans les zones situées au niveau du tiers antérieur du corps calleux. Les auteurs concluaient en expliquant que ces résultats confirmaient le fait que l'amélioration de la condition physique évite non seulement la perte de substance cérébrale inhérente au vieillissement mais permet également une amélioration de la santé structurale cérébrale de certaines zones spécifiques (11).

Une autre étude allant dans le même sens est celle d' Erickson et al. qui consistait en la randomisation de 120 seniors en deux groupes : un groupe participant à un programme d'activité aérobie et un groupe participant à des exercices d'étirement (groupe *stretching*) trois fois par semaine pendant un an. Les auteurs mesuraient, grâce à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la taille de l'hippocampe (structure cérébrale déterminante dans les processus mnésiques et appartenant au système limbique) des participants au début et à la fin du protocole. De plus, ils dosaient pour chaque participant les taux sériques de BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor* : facteur de croissance impliqué dans la neurogenèse et la synaptogenèse) au début et à la fin du protocole. Les résultats de cette étude ont permis de montrer que les participants du groupe activité aérobie avaient augmenté significativement la taille de leur hippocampe d'environ 2 % (au niveau de la partie antérieure de l'hippocampe) par rapport au groupe *stretching*. Ce résultat était corrélé d'une part, à des taux sériques de BDNF significativement plus élevés et d'autre part, à des performances significativement meilleures en terme de mémoire spatiale dans le groupe activité aérobie par rapport au groupe *stretching* à la fin du protocole (16).

4 – Apports des modèles animaux

De nombreux travaux portant sur des modèles animaux (murins notamment) soutiennent les hypothèses que nous venons de décrire.

Les résultats de l'étude de Swain et al. ont par exemple montré que des rats entraînés physiquement augmentaient leur perfusion cérébrale, grâce à une augmentation significative de la densité des capillaires sanguins cérébraux au niveau de leur cortex moteur, alors que ce n'était pas le cas chez leurs homologues non entraînés. Cette activation de l'angiogenèse par l'exercice physique a également été mise en évidence par Gomez-Pinilla et al. qui ont montré que la densité des protéines FGF-2 (*Fibroblast Growth Factor-2* : facteur de croissance des fibroblastes 2), puissante entité angiogénique, était significativement plus importante chez les rats entraînés que chez des rats sédentaires, au niveau de l'hippocampe (44 ; 22).

D'autres auteurs ont pu mettre en évidence le fait que l'exercice chronique chez les rats augmentait à la fois la prolifération des neurones (neurogenèse), la densité des connexions synaptiques (synaptogenèse) et également l'efficacité de la transmission synaptique au niveau du gyrus dentelé de l'hippocampe (46 ; 18).

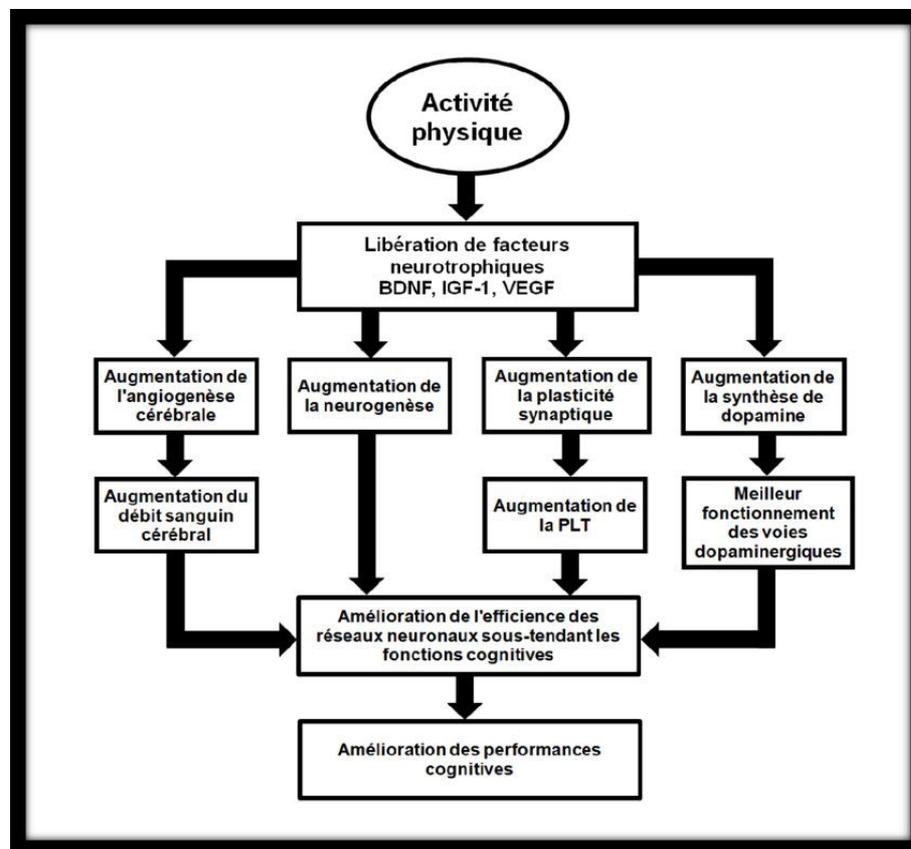
Ces bénéfices seraient directement liés à l'augmentation des concentrations de différents facteurs de croissance que provoque la pratique de l'exercice physique. Ces facteurs sont principalement : le BDNF (*Brain-Derived Neurotrophic Factor*), l'IGF-1 (*Insulin-like growth factor-1*) et le VEGF (*Vascular-endothelial growth factor*). Ils interagissent ensemble à différents niveaux pour favoriser la plasticité neuronale et synaptique (14 ; 17).

Enfin, plusieurs études menées chez l'animal et chez l'homme montrent que l'exercice chronique aérobie favoriserait la libération de différents neurotransmetteurs nécessaires au bon fonctionnement cognitif à savoir principalement la sérotonine, la dopamine et la noradrénaline.

Il a par exemple été montré chez le rat que l'exercice augmente le nombre de récepteurs dopaminergiques D2 dans les régions striatales et facilite la synthèse de dopamine cérébrale. Il est donc tout à fait possible d'envisager que la pratique régulière d'une activité physique aérobie, connue pour induire une libération cérébrale de catécholamines, entraîne avec le temps une modification du taux d'occupation des récepteurs dopaminergiques dans d'autres régions cérébrales telles que le cortex préfrontal et pourrait donc conduire à une amélioration des fonctions cognitives fortement sous-tendues par les voies dopaminergiques (27 ; 29 ; 4).

Les principaux résultats des études interventionnelles menées depuis une quarantaine d'années sur le rôle de l'exercice physique face au vieillissement cognitif des seniors montrent des bénéfices importants sur le plan cognitif de la pratique d'une activité physique régulière.

Les mécanismes pouvant sous-tendre cette relation commencent à transparaitre dans les modèles humains mais sont surtout révélés par les études sur les modèles animaux. A ce jour, il semblerait que la pratique régulière d'un exercice physique améliore les capacités cognitives par une meilleure perfusion cérébrale, la potentialisation des mécanismes de neurogenèse et de synaptogenèse et un meilleur fonctionnement des voies monoaminergiques.



- Figure 3 : mécanismes neurophysiologiques sous-tendant l'effet de l'exercice physique sur les performances cognitives des seniors. BDNF : *Brain-Derived Neurotrophic Factor* ; VEGF : *Vascular Endothelial-derived Growth Factor* ; IGF-1 : *Insulin-like Growth Factor* ; PLT : potentialisation à long terme (4).

D – Place de l'exercice physique dans la prise en soin des malades alcooliques

Il est supposé depuis longtemps que la pratique d'une activité physique régulière apporte des bénéfices aux patients souffrant d'un trouble lié à l'usage de l'alcool et pourrait constituer un outil supplémentaire à disposition de ce public pour atteindre des objectifs de réduction de la consommation ou d'abstinence. En ce sens, bon nombre de centres de cure ou de post-cure alcooliques proposent à ces patients de participer à des ateliers d'exercices physiques ou mettent à disposition des moyens leur permettant de pratiquer du sport librement (salle de musculation, piscine, terrains de tennis...).

Cependant, la littérature scientifique portant sur l'impact de l'activité physique dans la pathologie alcoolique reste relativement restreinte. Certains auteurs ont tout de même tenté d'éclaircir ce sujet en menant des études interventionnelles consistant, le plus souvent, à comparer l'évolution de différents critères concernant les habitudes de consommation, la condition physique ou l'état psychique d'un groupe de patients alcooliques s'adonnant à une pratique physique à un groupe contrôle.

La première étude en la matière est celle de Gary et Guthrie datant de 1972 et consistant à comparer l'évolution de la consommation, de la condition physique et de l'estime de soi d'un groupe de patients alcooliques participant à un programme de course à pied à un groupe contrôle, au sein d'un centre de post-cure alcoolique (20).

Depuis quarante ans, quelques études de ce type ont été réalisées et certains auteurs ont tenté récemment de rassembler les connaissances sur le sujet en menant des travaux de revue de la littérature.

Nous avons utilisé le moteur de recherche de données bibliographiques PubMed pour étudier les revues de la littérature portant sur le sujet. Pour ce faire, nous avons inscrit les termes « Alcohol / Alcoholism / Alcoholics / Alcohol Use Disorder / Drinkers », que nous avons associé de différentes manières avec les termes « Exercise / Physical activity / Fitness / Sport / Aerobic exercise ».

Au total, nous nous sommes intéressés à deux revues descriptives et une revue systématique (méta-analyse) de la littérature traitant de l'impact de la pratique d'une activité physique chez les patients souffrant d'un TLUA, ainsi qu'aux études citées dans ces revues.

1 – Revue descriptive de la littérature (Giesen et al. (2014) et Manthou et al. (2016))

Giesen et al. (2014) se sont intéressés à 14 essais contrôlés randomisés (ECR) incluant au moins 20 participants et dont l'objet d'étude était la pratique de l'exercice physique comme traitement adjuvant de la prise en soin standard des patients atteints d'un TLUA. Les ECR ont été publiés entre 1972 et 2014. Les auteurs ont tenté d'étudier différents paramètres de la pratique physique à savoir : la faisabilité et la sécurité, l'impact de l'exercice physique sur les habitudes de consommation, sur la condition physique et sur le fonctionnement psychologique des patients.

Les principaux résultats de cette revue ont rapporté :

- des taux d'adhésion aux protocoles des ECR variant entre 66 et 74 % (pas de données sur les taux de perdus de vue)
- **concernant les paramètres physiques** : aucun événement indésirable n'a été identifié au cours des 14 ECR. 4 ECR sur les 7 qui se sont intéressés à la fréquence cardiaque (FC) à l'état basal et en récupération après les programmes d'activités physiques ont rapporté des diminutions significatives de ce paramètre en faveur des groupes actifs. Au niveau de la consommation maximale d'oxygène à l'effort (VO₂max), 4 ECR sur les 5 qui se sont intéressés à ce paramètre ont montré des améliorations significatives en faveur des groupes actifs
- **concernant les paramètres psychologiques** : 1 ECR sur les 7 qui se sont intéressés à la thymie des participants a montré une amélioration significative en faveur du groupe actif. Concernant les niveaux d'anxiété, 3 ECR sur les 5 qui s'y sont intéressés ont montré une diminution significative en faveur des groupes actifs. 1 ECR sur les 2 qui se sont intéressés au sentiment d'efficacité personnelle des participants a montré une amélioration significative de celui-ci en faveur du groupe actif
- **concernant les paramètres de consommation** : seulement 4 ECR sur 14 ont rapporté des données sur l'évolution de la consommation d'alcool des participants. Un ECR a montré une diminution significative du craving en faveur du groupe traitement. Un autre a révélé une diminution significative de la consommation (quantité et fréquence de consommation) durant et à la fin du programme d'activités physiques. Un dernier ECR a montré des taux d'abstinence significativement plus importants à 3 mois de

suivi en faveur du groupe traitement. Aucun changement significatif n'a été rapporté au niveau de la consommation pour l'un d'entre eux (21).

Manthou et al. (2016) ont étudié 11 études interventionnelles, publiées entre 1972 et 2015, dont l'objectif commun était de s'interroger sur les effets de l'exercice physique sur les paramètres de la consommation d'alcool chez les patients souffrant d'un TLUA. Les auteurs ont inclus dans cette revue 7 études (dont 5 figurant également dans la revue de Giesen et al.) mesurant les effets à moyen et long terme des programmes d'activités physiques de plusieurs semaines sur différents paramètres.

Certains de leurs résultats sont superposables à ceux de Giesen et al., à savoir que :

- la pratique régulière de l'exercice physique a amélioré la condition physique des participants et a permis de diminuer la consommation d'alcool (taux d'abstinence plus élevés et fréquence de consommation réduite en faveur des groupes actifs) dans la plupart des études
- les niveaux d'anxiété ont été diminués et le sentiment d'efficacité personnelle a été renforcé en faveur des groupes actifs dans environ la moitié des études.

Concernant les symptômes dépressifs, les auteurs ont également montré une amélioration en faveur des groupes actifs dans la moitié des études, ce qui n'était pas le cas dans la revue précédente.

La singularité de cet article réside dans le fait que les auteurs ont inclus, en plus des études à moyen et long terme, 4 études faisant appel à un modèle d'intervention bref qui ont mesuré les effets immédiats d'une unique session d'exercice physique. Nous retiendrons de ces études deux résultats principaux, à savoir que la pratique aiguë de l'activité physique a permis de réduire significativement le craving et d'augmenter significativement les taux de β -endorphine des participants (28).

Dans la deuxième partie de leur revue, les auteurs ont rapporté différents mécanismes qui pourraient expliquer leurs résultats concernant l'impact positif de l'exercice physique sur la diminution de la consommation d'alcool :

PSYCHOLOGIQUES	PHYSIOLOGIQUES
↓ symptômes anxio-dépressifs => ↓ recours à l'alcool	↑ taux d'endorphine => ↑ humeur
reprise du contrôle de sa vie => ↑ estime de soi	↑ dopamine => ↑ plaisir (addiction « positive »)
interactions groupales => réhabilitation sociale	Correction dysfonctions axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien => ↑ capacités adaptation au stress

- Tableau 1 : Mécanismes explicatifs des bénéfices de l'exercice physique chez les patients atteints d'un TLUA (28).

On peut retenir de ces études que la pratique de l'exercice physique chez les patients souffrant d'un TLUA semble réalisable et ne présente pas de risques majeurs. Ensuite, l'activité physique semble avoir des effets bénéfiques sur la condition physique des participants et en particulier sur la VO₂max et la fréquence cardiaque. Pour finir, un impact positif de la pratique régulière de l'exercice physique sur les habitudes de consommation et sur les paramètres psychologiques des patients transparaît dans certaines études, mais ne sont pas généralisables à l'heure actuelle en raison du nombre trop restreint de ces études et de la variabilité des paramètres mesurés.

2 – Méta-analyse de Hallgren et al. (2017)

Les auteurs ont mené une revue systématique et une méta-analyse pour étudier les bénéfices apportés par l'exercice physique à différents niveaux chez les personnes atteintes d'un TLUA. Le critère de jugement principal de leur étude était la variation de la consommation d'alcool. Les critères de jugement secondaires étaient la mesure de l'impact de l'exercice physique sur différents paramètres liés à la santé : aptitude physique (VO₂max et fréquence cardiaque), humeur, anxiété et auto-efficacité (sentiment d'efficacité personnelle). De plus, les auteurs se sont intéressés aux taux de perdus de vue au cours des études portant sur les effets à long terme de l'exercice physique.

Les auteurs ont inclus d'une part, des études portant sur les effets de la pratique aiguë de l'exercice physique (une seule séance) et d'autre part, des essais randomisés ou non examinant les effets à long terme de l'exercice physique (≥ 2 semaines) chez les patients souffrant d'un TLUA. Au final, il se sont intéressés à 21 études dont 4 portaient sur les effets de la pratique aiguë de l'exercice physique et 17 sur ses effets à long terme.

Les principaux résultats de leur recherche ont montré que :

- **concernant les paramètres de consommation** : l'exercice physique n'a pas réduit significativement la consommation quotidienne moyenne d'alcool auto-déclarée ou les scores totaux de l'auto-questionnaire AUDIT (*Alcohol Use Disorders Identification Test*) par rapport aux groupes contrôles. Pour la variation de la consommation hebdomadaire moyenne, une différence significative a été observée en faveur de l'exercice physique (SMD = -0,656, IC 95 % -1,21 à -0,21, p = 0,04), mais la différence n'était plus significative après ajustement
- **concernant les paramètres psychologiques** : l'exercice physique a réduit significativement les symptômes dépressifs par rapport aux groupes contrôles (SMD = -0,867, IC 95 % -1,49 à -0,24, p = 0,006) mais n'a pas réduit les symptômes anxieux et n'a pas amélioré significativement le sentiment d'efficacité personnelle
- **concernant les paramètres physiques** : l'exercice physique a amélioré significativement la VO₂max par rapport aux groupes contrôles (SMD = 0,564, IC 95 % 0,11 à 1,01, p = 0,01) mais pas la fréquence cardiaque
- le taux général de perdus de vue dans les groupes traitements des études à long terme a été de 40,3 %. Il n'y avait pas de différences significatives dans les taux de perdus de vue selon le type d'exercice ou le nombre de séances d'exercice par semaine. Le taux général de perdus de vue dans les groupes contrôles des mêmes études a été de 33,6 %. Il n'y avait pas de différence significative entre les taux généraux de perdus de vue des groupes traitements et contrôles.

Les résultats de cette méta-analyse ne confirment pas ceux des revues descriptives concernant la modification des habitudes de consommation que pourrait engendrer la pratique de l'exercice physique, en dépit d'une amélioration de la symptomatologie dépressive des patients souffrant d'un TLUA. Concernant les autres paramètres psychologiques, elle n'apporte pas non plus la preuve d'une amélioration significative de l'estime de Soi ou des niveaux d'anxiété en rapport avec la pratique physique. L'amélioration de la condition physique semble, quant à elle, confirmée au niveau de la mesure de la VO₂max mais pas de la fréquence cardiaque.

Enfin, elle permet d'objectiver un taux de perdus de vue relativement élevé dans ce type d'études, de l'ordre de 40 % (23).

3 – Conclusion et justification de l'étude

Les auteurs ne sont pas unanimes quant à l'existence ou non d'un réel impact positif d'une pratique physique régulière sur les habitudes de consommation et les paramètres psychologiques des patients alcooliques. Il est difficile de tirer des conclusions sur ce sujet car il n'existe que peu de travaux dans ce domaine et ces derniers diffèrent en de nombreux points (méthodologiques notamment) ce qui rend difficile leur comparaison.

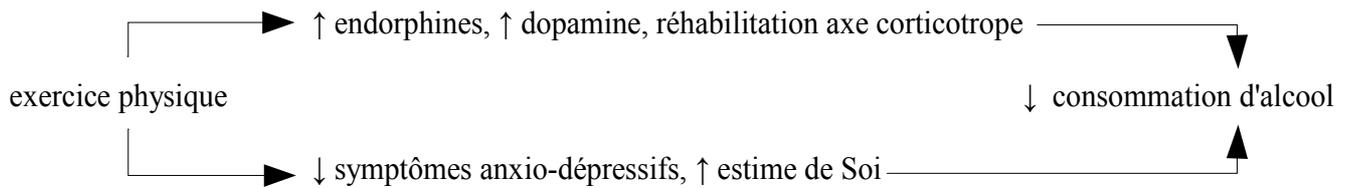
Un des aspects positifs qui ressort de ces trois études de synthèse est que la pratique d'une activité physique chez les malades alcooliques ne présente pas de risques majeurs. Au contraire, les auteurs s'accordent pour dire que la condition physique des patients souffrant de TLUA est significativement améliorée par la pratique physique. Concernant les mécanismes neurobiologiques qui pourraient sous-tendre l'impact de l'exercice physique, seules quelques hypothèses ont pu être émises et vont dans le sens d'une possible stimulation des systèmes opioïde et dopaminergique, et d'une réhabilitation de l'axe corticotrope par la pratique physique régulière.

Il est intéressant de noter que l'impact de l'exercice physique sur les fonctions cognitives (et plus particulièrement exécutives) des malades alcooliques n'a pas été mesuré au cours des différents travaux présentés ci-dessus, malgré le rôle majeur des biais cognitifs dans la poursuite des comportements pathologiques d'alcoolisation de ces patients.

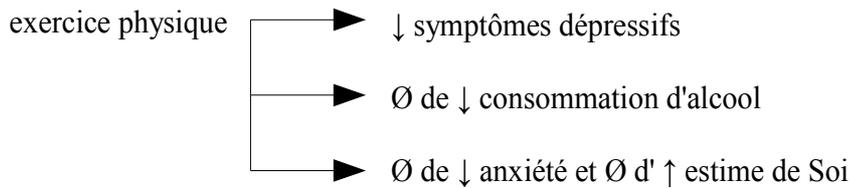
C'est dans ce contexte, et en nous appuyant sur les travaux confirmant les bénéfices de la pratique physique dans la lutte contre le vieillissement cognitif, que nous avons choisi d'orienter notre travail sur cette question. Pour ce faire, nous avons mené, au sein des services de psychiatrie du Centre Hospitalier Laborit (CH Laborit), une étude que nous avons choisi d'intituler : « Impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des patients récemment sevrés d'une dépendance alcoolique ».

Notre hypothèse principale est donc que la pratique régulière de l'exercice physique pourrait permettre une amélioration des fonctions exécutives altérées chez les malades alcooliques (ce qui pourrait expliquer en partie la diminution des consommations chez certains patients).

1) Revue descriptive de la littérature de Giesen et al. (2014) et Manthou et al. (2016) :



2) Méta-analyse de Hallgren et al. (2017) :



AU TOTAL :

- auteurs non unanimes sur la place de l'exercice physique dans les TLUA et les mécanismes impliqués
- impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des alcooliques non exploré dans les études



JUSTIFICATION DE NOTRE ETUDE :

L'exercice physique permet-il de modifier le fonctionnement exécutif des patients alcooliques comme dans le cas du vieillissement cognitif des personnes âgées ?

- Figure 4 : justification de notre étude.

Partie II - DESCRIPTION ET RESULTATS DE L'ETUDE

A – Objectifs de l'étude et critères de jugement

L'objectif principal de cette étude est de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale de patients récemment sevrés d'une dépendance alcoolique.

Les objectifs secondaires sont :

- de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur l'ensemble des fonctions cognitives
- de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur l'estime de Soi dans le domaine corporel
- de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur la consommation maximale en oxygène à l'effort (VO₂max).

Le critère de jugement principal est la comparaison entre les deux groupes de la variation des performances aux tâches neurocognitives d'inhibition et de flexibilité mentale.

Les critères de jugement secondaires sont :

- la comparaison entre les deux groupes de la variation des performances cognitives globales
- la comparaison entre les deux groupes de la variation du niveau d'estime de Soi dans le domaine corporel
- la comparaison entre les deux groupes de la variation de la VO₂max.

B – Matériels et méthode

1 – Plan expérimental

L'étude réalisée est une étude de faisabilité, prospective, interventionnelle et en intention de traiter.

De plus, elle est monocentrique : les participants ont été recrutés au sein des quatre services de psychiatrie adulte du CH Laborit, entre début décembre 2016 et fin juin 2017.

Notre projet de recherche a été validé par le comité d'éthique du CH Laborit de Poitiers.

2 – Participants

La population étudiée correspond à des hommes et des femmes âgés de 18 à 65 ans, souffrant d'un trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA), hospitalisés au CH Laborit de Poitiers pour une cure de sevrage alcoolique et ayant terminé le sevrage physique à l'alcool.

3 – Critères d'inclusion et de non-inclusion

Les critères d'inclusion sont :

- diagnostic de trouble lié à l'usage de l'alcool posé selon les critères du DSM 5
- âge compris entre 18 et 65 ans
- être hospitalisé au CH Laborit pour la prise en charge d'un TLUA et avoir terminé le sevrage physique.

Les critères de non-inclusion sont :

- présence d'une autre addiction (hors tabac)
- présence d'un antécédent de pathologie démentielle
- présence d'un antécédent de pathologie neurologique type accident vasculaire cérébral, accident ischémique transitoire et/ou épilepsie

- présence d'un antécédent de pathologie psychotique
- présence d'un traitement neuroleptique
- être hospitalisé sous contrainte
- être enceinte
- présence d'antécédent de pathologie cardiaque contre-indiquant la pratique de l'exercice physique
- la participation à un autre protocole de recherche.

4 – Outils d'évaluation

Pour l'analyse descriptive de la population étudiée, nous avons utilisé :

- **un questionnaire médico-socio-démographique standardisé** (Annexe 1) renseignant sur :
 - l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC)
 - la situation familiale et le mode de vie
 - les antécédents d'alcoolisme dans le milieu familial
 - le niveau d'éducation et la situation professionnelle
 - la présence ou non d'une addiction au tabac
 - les antécédents de prise en soin addictologiques
 - l'histoire de la maladie alcoolique
 - la consommation actuelle d'alcool
- **les critères DSM 5 du trouble lié à l'usage d'une substance** (Annexe 2) pour déterminer la sévérité du trouble (3).
- **le MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*)** (Annexe 3) : ce test a été conçu pour le dépistage des dysfonctions cognitives légères. Il évalue les fonctions suivantes : l'attention, la concentration, les fonctions exécutives, la mémoire, le langage, les habilités visuo-spatiales, les capacités d'abstraction, le calcul et l'orientation. Le temps

de passation du test est compris entre 10 et 15 minutes. Le score maximal est de 30 points. Un score supérieur ou égal à 26 est considéré comme normal (33).

- **le questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ : *Global Physical Activity Questionnaire*)** (Annexe 4) : ce questionnaire comporte 16 questions et a été mis au point par l'Organisation Mondiale de la Santé pour enquêter sur la pratique hebdomadaire d'exercice physique et les comportements sédentaires dans les trois situations suivantes : activités au travail, se déplacer d'un endroit à l'autre et activités de loisirs. L'intensité de l'exercice physique est exprimé en équivalents métaboliques (MET). Le MET exprime le rapport entre la vitesse du métabolisme pendant une activité physique et la vitesse du métabolisme au repos. 1 MET correspond à l'énergie dépensé par une personne assise sans bouger et équivaut à une consommation de 1 kcal/kg/heure. Pour calculer la dépense énergétique totale d'une personne à partir des données du questionnaire, on attribue 4 MET au temps passé à des activités physiques moyennement intenses et 8 MET au temps passé à des activités physiques intenses. Par une équation, on obtient un score d'activité physique hebdomadaire totale en MET-minutes/semaine.

La sédentarité correspond au temps passé en position assise ou couché (hors temps de sommeil la nuit) lors d'une journée normale et est exprimée en minutes (9).

Pour l'évaluation et l'analyse des critères de jugement de notre étude, nous avons utilisé :

- **le test du Go/No-Go** : ce test requiert l'émission d'une réponse motrice pour une stimulation cible, le stimulus Go, en même temps que l'inhibition de cette réponse en présence d'une autre cible, le stimulus No-Go. Il évalue les fonctions exécutives et en particulier les processus d'inhibition comportementale et d'attention. Nous avons utilisé une version informatisée de ce test dont la déroulement est le suivant : le patient voit apparaître à l'écran un carré blanc divisé en quatre cases. À l'intérieur de chaque case se trouve une étoile. Quand le test commence, des lettres P et R apparaissent successivement à la place d'une des étoiles de manière aléatoire, sachant que les P apparaissent beaucoup plus régulièrement que les R (respectivement 128 et 32 fois). Le rythme d'apparition des R est aléatoire, le patient ne peut donc pas l'anticiper. Dans une première phase, le patient a pour consignes d'appuyer sur la touche « SHIFT » du clavier lorsqu'il voit apparaître la lettre P (stimulus Go), et de ne pas appuyer sur cette même touche quand la lettre R apparaît (stimulus No-Go). Il est précisé au patient que pour le stimulus Go, il doit répondre rapidement, c'est-à-dire

avant que la lettre P ne disparaisse. Dans une seconde phase qui se déroule de la même manière (apparition de 128 lettres P et de 32 lettres R à un rythme aléatoire), la consigne est inversée : il est demandé au patient d'appuyer sur la touche « SHIFT » quand il voit apparaître la lettre R (stimulus Go) et de se retenir quand il voit la lettre P (stimulus No-Go).

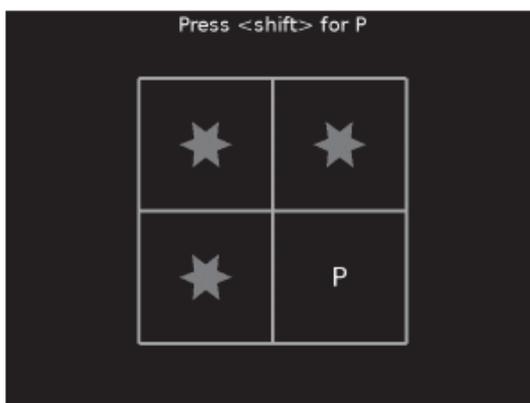


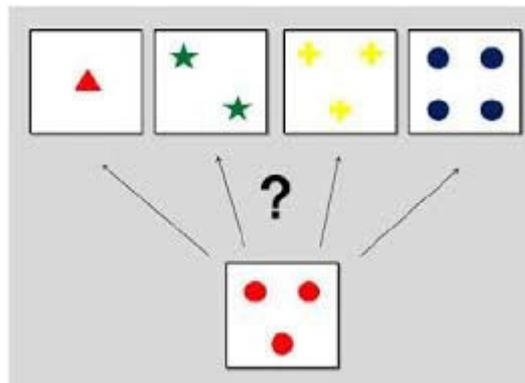
Figure 4. Go/No-Go test image.
Source: [20]

- Figure 5: illustration du test du Go/NoGo.

L'interprétation des résultats se fait de la manière suivante :

- Le nombre de fois où le patient a eu une réponse motrice (a appuyé sur la touche) alors que la consigne était de se retenir (stimulus No-Go) traduit l'altération de la fonction d'inhibition comportementale (erreurs par commission)
 - Le nombre de fois où le patient n'a pas eu de réponse motrice alors que la consigne était d'appuyer (stimulus Go) traduit l'altération des capacités d'attention (erreurs par omission)
 - Le temps moyen de réaction (en ms) correspond au temps moyen que le participant a mis pour appuyer sur la touche, lorsque la consigne était d'appuyer (stimulus Go) et nous renseigne sur la vitesse de traitement de l'information du patient (6 ; 32).
- le **Wisconsin Card Sorting Test (WCST)** : ce test nous renseigne sur le raisonnement abstrait, sur la capacité de formation de concepts et sur le développement des stratégies de réponse d'un sujet aux contingences contextuelles changeantes. D'une manière plus générale, on considère que le WCST mesure les capacités de flexibilité mentale d'un individu. Nous avons utilisé une version informatisée de ce test dont le déroulement est le suivant : le patient visualise 4 cartes clés en haut de l'écran et dispose de 128 cartes réponses qui vont défiler une par une. Sur les 4 cartes clés

figurent (de gauche à droite) : 1 triangle rouge, 2 étoiles vertes, 3 croix jaunes et 4 disques bleus. Les cartes réponses comportent des figures géométriques qui varient selon trois dimensions perceptives (couleur, forme ou nombre). L'exercice consiste à trouver le bon principe de classification (couleur, forme ou nombre) en effectuant différentes tentatives et en se fiant simplement au verdict (*feedback*) fourni par le logiciel (réponse correcte ou réponse fausse) . Une fois que le sujet a intégré la règle correcte de classification, il doit la maintenir pour les différentes cartes qui défilent ensuite. Après dix réponses consécutives correctes (fin de la catégorie), le principe de classification change sans avertissement, ce qui implique pour le sujet de retrouver le nouveau principe de classification et de faire abstraction de l'ancien. Le WCST n'est pas chronométré et le tri continue jusqu'à ce que toutes les cartes soient triées.



- **Figure 6 : illustration du test du WCST.**

Les principaux scores qui reflètent le niveau de performance du sujet à ce test et que nous avons utilisés pour notre étude sont :

- le nombre de réponses par persévération qui correspond au nombre de fois où le sujet à répondu selon un principe de classification qui n'était pas le bon, après un *feedback* du logiciel lui ayant indiqué la non validité de ce principe (flexibilité mentale)
- le nombre de catégories terminées qui correspond au nombre de changements de principe de classification qu'il y a eu durant le test (efficacité conceptuelle)

- le nombre d'erreurs non persévérantes qui correspond au nombre de fois où le sujet à répondu « au hasard », c'est-à-dire sans respecter un principe de classification particulier (défaut de conceptualisation) (36 ; 31).

➤ **le BEARNI (*Brief Evaluation of Alcohol-Related Neuropsychological Impairment*)** (Annexe 5) : ce test constitue un outil de dépistage des troubles neuropsychologiques fréquemment rencontrés au cours de la pathologie alcoolique. Il permet de mettre en évidence une altération des processus cognitifs (troubles exécutifs, troubles de la mémoire épisodique et de la mémoire de travail, difficultés de traitement des informations visuo-spatiales) et une perturbation de l'équilibre. Sa passation dure en moyenne de 20 à 30 minutes. Il se compose de six sections : mémoire verbale, ataxie en équilibre, fluences alternées, ordination alphabétique, capacités visuo-spatiales et mémoire verbale différée.

On obtient un score total d'atteinte neuropsychologique en additionnant les scores des six sections citées ci-dessus. La note maximum est de 30 et on considère que :

- le patient ne présente pas d'atteinte neuropsychologique si le score total est supérieur à 19, présente une atteinte légère s'il est compris entre 19 et 17 (inclus) et présente une atteinte modérée s'il est inférieur ou égal à 16, , dans le cas où le patient a fait un maximum de 12 ans d'études (obtention du baccalauréat).
- le patient ne présente pas d'atteinte si le score total est supérieur à 21, présente une atteinte légère s'il est compris entre 21 et 18 (inclus) et présente une atteinte modérée s'il est inférieur ou égal à 17, dans le cas où le patient a fait plus de 12 ans d'études.

Un score cognitif peut également être calculé en additionnant les scores des sections citées plus haut, à l'exclusion de celui de la section « ataxie en équilibre ». Le score maximum est alors de 22 et on considère que :

- le patient ne présente pas d'atteinte cognitive si le score cognitif est supérieur à 15, présente une atteinte légère s'il est compris entre 15 et 12 (inclus) et présente une atteinte modérée s'il est inférieur ou égal à 11,5, dans le cas où le patient a fait un maximum de 12 ans d'études (obtention du baccalauréat).

- le patient ne présente pas d'atteinte cognitive si le score cognitif est supérieur à 16, présente une atteinte légère s'il est compris entre 16 et 13 (inclus) et présente une atteinte modérée s'il est inférieur ou égal à 12,5, dans le cas où le patient a fait plus de 12 ans d'études (40).
- **l'Inventaire du Soi Physique en 25 items (ISP-25)** (Annexe 6) : cette échelle a pour objectif de nous renseigner sur le niveau d'estime de Soi dans le domaine corporel du patient. Le patient n'a pas de limite de temps pour remplir l'échelle. Généralement, il met entre 5 et 10 minutes pour la remplir. Elle se compose de 25 items qui se divisent en 6 sous-échelles :
 - EG : Estime de Soi Globale (5 items)
 - VPP : Valeur Physique Perçue (5 items)
 - E : Endurance (5 items)
 - CS : Compétence Sportive (4 items)
 - A : Apparence (3 items)
 - F : Force (3 items)

Les items correspondent soit à des sentiments vis-à-vis de soi-même, soit à des actions impliquant la capacité physique. Le patient a pour consigne d'exprimer son niveau de ressemblance pour chaque item : pas du tout / très peu / un peu / assez / beaucoup / tout à fait.

Les items dits « positifs » sont ceux qui décrivent des sentiments ou des actions valorisantes et sont cotés de 1 à 6 points (pas du tout = 1 point ; très peu = 2 points ; un peu = 3 points ; assez = 4 points ; beaucoup = 5 points et tout à fait = 6 points). Les items dits « négatifs » décrivent des sentiments ou des actions dévalorisantes et sont cotés dans le sens inverse.

Le score maximal à l'échelle est de 150 points (34).

- **Le test de marche de l'institut UKK (Urho Kaleva Kekkonene)** : ce test permet d'estimer la consommation maximale d'oxygène à l'effort (VO₂max) des individus âgés de 20 à 65 ans qui ne souffrent pas de pathologie contre-indiquant la marche rapide et qui ne disposent pas d'un traitement modifiant le rythme cardiaque. Le test consiste à faire parcourir au patient une distance de 2 kilomètres (km) le plus rapidement possible, en marchant sur une surface plane. Différents paramètres sont relevés par l'examineur, à savoir : le sexe du participant, son âge, son IMC, le temps mis pour parcourir les 2 km et sa fréquence cardiaque immédiatement après l'effort. Une équation faisant intervenir ces différents paramètres permet ensuite de calculer une estimation de la VO₂max du participant (exprimée en ml/kg/min). Les concepteurs de ce test précisent qu'avant d'estimer la VO₂max du participant, il est nécessaire de calculer, en utilisant une autre équation faisant intervenir les mêmes paramètres, son indice de condition physique (*Fitness Index*) exprimé en valeur brute. Le résultat de ce calcul va pouvoir nous renseigner sur la fiabilité de l'estimation de la VO₂max. En effet, les auteurs considèrent que, si l'indice de condition physique du participant est compris entre 70 et 130, l'estimation de la VO₂max est acceptable mais en dehors de cette fourchette, elle ne doit pas être retenue (38).

5 – Design de l'étude

La participation à notre étude a été proposée aux patients hospitalisés au CH Laborit pour une cure de sevrage alcoolique entre début décembre 2016 et fin juin 2017. Les visites de pré-inclusion, d'inclusion et de post-traitement étaient menées par l'investigateur de la recherche.

Dans un premier temps, chaque patient intéressé participait à la visite de pré-inclusion dont les objectifs étaient de :

- lui présenter les objectifs et les modalités de l'étude
- vérifier les critères d'inclusion et de non-inclusion
- collecter les données nécessaires à l'analyse descriptive de la population
- lui remettre une notice d'information sur l'étude.

La visite de pré-inclusion avait lieu durant le sevrage physique à l'alcool du sujet.

Dans un second temps, une fois le sevrage physique à l'alcool terminé, le sujet participait à la visite d'inclusion dont les objectifs étaient :

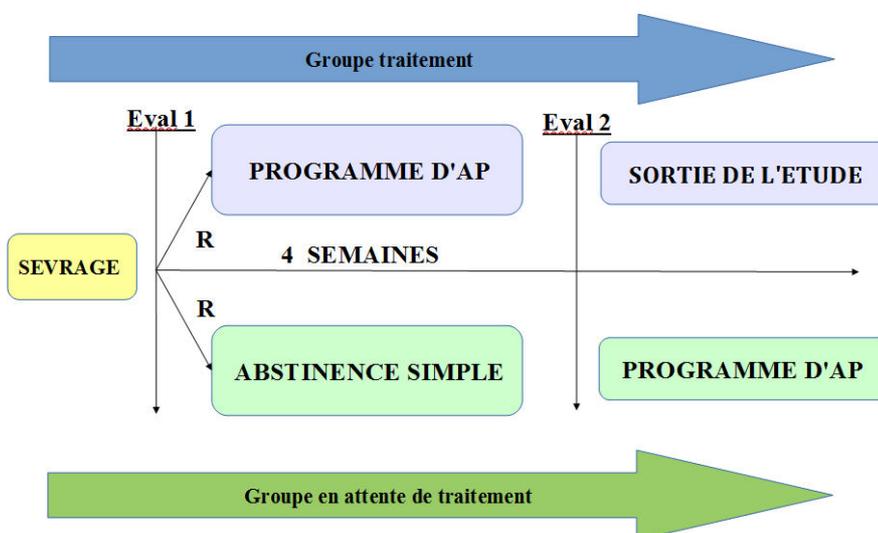
- la vérification de la bonne compréhension par le sujet des informations dispensées lors de la visite de pré-inclusion et figurant sur la notice d'information de l'étude
- la signature du consentement écrit
- la passation des tests, de l'échelle et du test de marche liés aux critères de jugement de l'étude (évaluation 1)
- la randomisation du sujet dans un des deux groupes : **groupe Actif** ou **groupe en Attente De Traitement (ADT)**

Puis, dans le cas où le patient intégrait le groupe Actif, il participait à un programme d'activités physiques qui débutait la semaine suivant la visite d'inclusion. La phase de traitement durait 4 semaines.

Au terme de la phase de traitement, le sujet participait à la visite de post-traitement dont l'objectif était une nouvelle passation des tests, de l'échelle et du test de marche liés aux critères de jugement (évaluation 2).

Si au contraire le patient intégrait le groupe en ADT, il ne recevait aucun traitement particulier durant 4 semaines à compter du début de la semaine suivant la visite d'inclusion. Puis, il participait à la même visite de post-traitement que le groupe Actif et pouvait ensuite, s'il le souhaitait, participer au programme d'activités physiques (étude en intention de traiter).

Il a été décidé de la nécessité d'avoir participé à un minimum de 10 séances pour pouvoir être inclus dans l'analyse post-traitement du groupe Actif. Dans le cas contraire, le patient était considéré comme perdu de vue.



- Figure 7 : design de l'étude.

6 – Le programme d'activités physiques (Annexe 7)

Le programme d'activités physiques proposé aux participants de notre étude a été réalisé en collaboration avec un infirmier du CH Laborit formé en activité physique adaptée (APA). C'est ce même infirmier qui a été en charge de l'encadrement des participants durant toute la durée du protocole. Nous avons également demandé la validation et les éventuelles corrections de notre programme à un éducateur sportif salarié du CH Laborit.

Nous avons tenté de nous inspirer des conclusions d'Audiffren et al. sur les caractéristiques des programmes les plus favorables à l'amélioration des performances cognitives des seniors, à savoir :

- durée du programme : plus de 6 mois
- fréquence des séances : 3 fois par semaine ou plus
- intensité des exercices : entre 60 et 80% de la FCR (Fréquence Cardiaque de Réserve)
- durée des séances : entre 30 et 45 minutes à l'intensité cible
- type de séance : collective (20 personnes maximum) et encadrée par un ou plusieurs spécialistes en APA
- type d'exercices : exercices de capacité et puissance aérobies, et de force musculaire
- type d'activités envisageables : marche soutenue, jogging, natation, cyclisme et musculation (4).

Nous avons dû cependant tenir compte de différentes contraintes pour mettre au point notre programme d'activités physiques. Celles-ci ont concerné à la fois :

- les participants : durée d'hospitalisation prévues à l'entrée, éventuelle participation conjointe au programme PASAPA (programme d'information et de sensibilisation sur les mécanismes, les risques et les moyens de combattre les addictions proposé par le CH Laborit) que nous n'avons pas voulu

compromettre, emploi du temps des participants, niveau de condition physique variable d'un patient à l'autre, temps de récupération entre les séances, lieux d'hospitalisation différents (les quatre services de psychiatrie adulte du CH Laborit), volonté des patients de reprendre parfois leur activité professionnelle rapidement

- l'environnement et les moyens techniques : adaptation du programme en fonction des conditions météorologiques, réalisation des activités physiques avec le matériel mis à disposition par le CH Laborit
- la personne en charge d'encadrer les participants durant le programme : tenir compte du fait qu'elle était seule (respect d'un nombre maximum de participants par séance pour assurer des conditions de sécurité optimales), anticiper les périodes de formation ou de congés, adapter les horaires des séances à son emploi du temps.

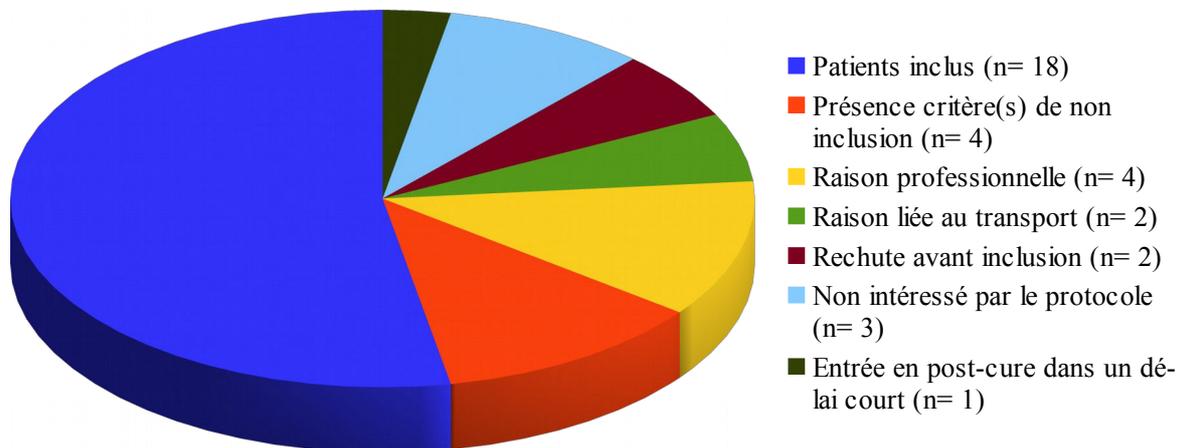
Au final notre programme d'activités physiques a été mis en place selon les modalités suivantes :

- durée du programme : 4 semaines
- lieu du programme : au sein du CH Laborit (dans le parc ou dans une salle mise à disposition par le CH Laborit en fonction des conditions météorologiques)
- fréquence des séances : 3 séances par semaine, le lundi, mercredi et vendredi de chaque semaine
- horaires des séances : de 16h30 à 17h30 généralement avec possibilité d'aménager les horaires en fonction des contraintes
- durée des séances : 1 heure dont 10 minutes d'échauffement, 40 minutes d'activité et 10 minutes de récupération
- type de séance : collective (maximum de 5 patients par séance) et encadrée par l'infirmier formé en APA en charge de la réalisation du programme

- intensité des exercices : entre 60 et 80 % de la FCR (Fréquence Cardiaque de Réserve)
- activités proposées : marche active le lundi, parcours de coordination motrice chronométré le mercredi et renforcement musculaire le vendredi.

C – Résultats

Entre les mois de décembre 2016 et juin 2017, nous avons présenté notre étude à 34 patients au cours d'une visite de pré-inclusion et 18 ont finalement pu être inclus dans le protocole. Le taux d'adhésion à notre étude a été de 53 %. Les causes de non inclusion des 16 autres patients sont présentées dans le diagramme ci-dessous :



- Diagramme 1 : participation à l'étude.

1 – Analyse descriptive de la population incluse

A la fin de la période d'inclusion, la répartition des 18 patients inclus et randomisés a été la suivante : 10 patients dans le groupe Actif (A) et 8 patients dans le groupe en Attente De Traitement (ADT).

Les données recueillies concernant les caractéristiques socio-démographiques, le tabagisme, l'addiction à l'alcool (TLUA) et l'évaluation de la sédentarité sont présentées dans le tableau ci-dessous selon les modalités suivantes :

- moyenne (et écart-type) pour les variables quantitatives : âge, nombre de paquets-années, critères DSM 5, âge d'apparition du TLUA, nombre de cures antérieures, consommation quotidienne d'alcool, nombre de jours de forte consommation par mois, score MoCA, IMC et scores GPAQ
- nombre (et pourcentage) pour les variables qualitatives : genre, statuts social et professionnel, niveau d'études, tabagisme, antécédents familiaux d'alcoolisme.

	A (n = 10)	ADT (n = 8)	Total (n = 18)
Age	41,3 (± 10,9)	42,8 (± 6,7)	41,9 (± 9,0)
Genre			
• H	7 (70)	6 (75)	13 (72,2)
• F	3 (30)	2 (25)	5 (27,8)
Statut social			
• célibataire ou divorcé	6 (60)	5 (62,5)	11 (61,1)
• marié ou concubinage	4 (40)	3 (37,5)	7 (38,9)
Statut professionnel			
• en activité	5 (50)	4 (50)	9 (50)
• sans emploi	5 (50)	4 (50)	9 (50)
Niveau d'études			
• < BAC	5 (50)	8 (100)	13 (72,2)
• BAC (général ou professionnel)	3 (30)	0	3 (16,7)
• études supérieures	2 (20)	0	2 (11,1)
Tabagisme			
• non	0	1 (12,5)	1 (5,6)
• actif	8 (80)	6 (75)	14 (77,8)
• sevré	2 (20)	1 (12,5)	3 (16,7)
• nombre de paquets-années	19,1 (± 21,9)	16,6 (± 13,5)	18,0 (± 18,2)
TLUA			
• critères DSM 5 (/11)	8,2 (± 1,9)	8,3 (± 1,9)	8,2 (± 1,8)
• âge d'apparition du TLUA	34,6 (± 1,8)	31,3 (± 5,8)	33,1 (± 7,5)
• Antécédents familiaux d'alcoolisme			
- non	1 (10)	1 (12,5)	2 (11,1)
- oui	9 (90)	7 (87,5)	16 (88,9)
• nombre de cures hospitalières antérieures	2,3 (± 2,9)	1,75 (± 1,5)	2,1 (± 2,3)
• consommation quotidienne d'alcool pur (grammes/jour)	195,7 (± 81,6)	184,3 (± 65,9)	190,6 (± 73,1)
• jours de forte consommation par mois (HDD)	22,9 (± 6,7)	25,0 (± 6,0)	23,8 (± 6,3)

	A (n = 10)	ADT (n = 8)	Total (n = 18)
Score MoCA (/30)	24,7 (± 1,8)	25,4 (± 1,2)	25,0 (± 1,6)
Sédentarité			
• IMC	24,6 (± 5,6)	27,0 (± 5,4)	25,7 (± 5,3)
• score GPAQ			
- activité (MET-minutes/semaine)	1808 (± 2486)	7020 (± 6140)	4124 (± 5089)
- sédentarité (minutes/jour)	408 (± 109)	298 (± 139)	359 (± 161)

- Tableau 2 : données descriptives des patients inclus dans l'étude.

Les deux groupes de notre étude n'ont pas présenté de différences évidentes au niveau de l'âge, du genre, des statuts social et professionnel, de l'évaluation du tabagisme, des caractéristiques de leur TLUA et du score au MoCA.

En revanche, on note que :

- la moitié des patients du groupe Actif ont obtenu leur baccalauréat et/ou on fait des études supérieures alors qu'aucun patient du groupe ADT n'a atteint le baccalauréat
- les patients du groupe ADT, en dépit d'un IMC légèrement plus élevé, ont montré une quantité d'activité physique hebdomadaire plus importante associée à une évaluation de la sédentarité moins élevée que les patients du groupe Actif.

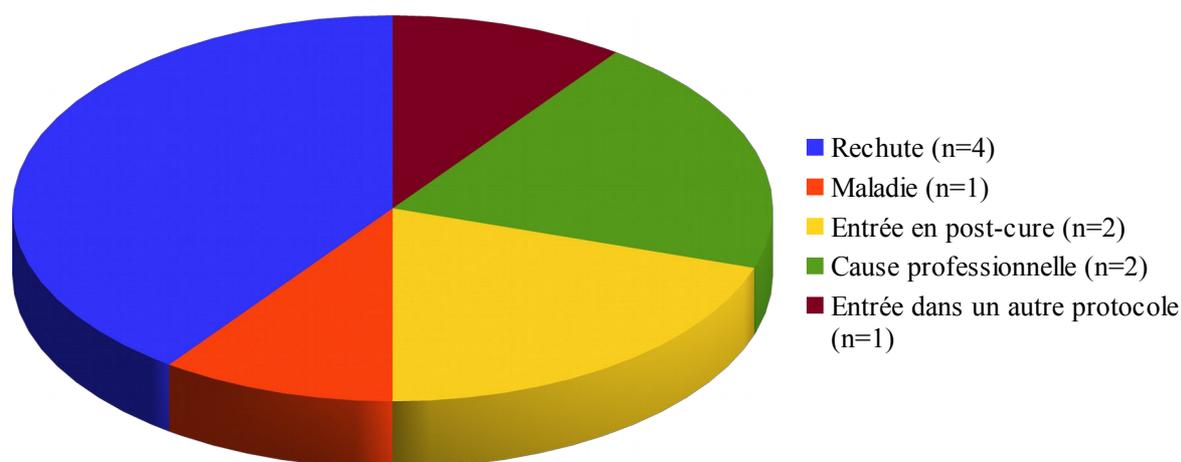
Les patients des deux groupes ont présenté un TLUA sévère (score ≥ 6 au niveau des critères du DSM 5 d'addiction à une substance et nombre de jours de forte consommation par mois > 20) et ancien (évoluant depuis plus de 6 ans). La quasi-totalité des patients inclus ont présenté des antécédents familiaux au premier degré d'alcoolisme.

Les patients des deux groupes ont montré des dysfonctions cognitives légères au test du MoCA (score < 26).

2 – Perdus de vue et événements indésirables

Sur les 18 patients inclus au départ, seulement 8 patients ont terminé le protocole. Le taux de perdus de vue (abandon/programme non complété) général du protocole a donc été de 55,6 %.

Seulement 3 patients sur 10 dans le groupe Actif ont participé à au moins 10 séances d'activité et ont ainsi pu participer aux évaluations post-traitement (taux de perdus de vue de 70 % dans ce groupe). Dans le groupe ADT, 5 patients sur 8 ont participé aux évaluations post-traitement (taux de perdus de vue de 37,5%). Aucun événement indésirable n'a été relevé au cours des séances d'activité physique. En revanche, une participante du groupe Actif a fait un pneumothorax qui a nécessité une hospitalisation au CHU de Poitiers entre deux séances d'activité. Les causes de perdus de vue du protocole sont présentées dans le diagramme ci-dessous :



-Diagramme 2 : répartition des perdus de vue.

3 – Analyse des critères de jugement de l'étude

Les variables des critères de jugement de notre étude étaient des variables quantitatives. Nous avons donc utilisé la moyenne (et l'écart-type) pour chaque variable ainsi que la différence des moyennes entre les visites d'inclusion (I) et de post-traitement (PT) (Delta : $\Delta = \text{score moyen PT} - \text{score moyen I}$) pour chaque groupe. Le taux de perdus de vue important dans le groupe Actif ne nous a pas permis d'utiliser de test statistique ($n < 5$ patients dans le groupe Actif).

a – Analyse des critères de jugement principaux

Les résultats des tests du Go/NoGo et du WCST sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Inclusion (A (n = 10) et ADT (n = 8))	Post-traitement (A (n = 3) et ADT (n = 5))	Δ = score moyen PT – score moyen I
Test du Go/No-Go :			
• erreurs par <u>commission</u> (inhibition)			
- groupe A	10,8 (± 10,2)	7,7 (± 9,0)	- 3,1
- groupe ADT	9,3 (± 6,9)	5,2 (± 2,6)	- 4,1
• erreurs par <u>omission</u> (attention)			
- groupe A	9,9 (± 28,5)	1,0 (± 1,7)	- 8,9
- groupe ADT	0,75 (± 1,4)	6,8 (± 14,1)	+ 6,05
• <u>temps de réaction</u> (en ms)			
- groupe A	546 (± 48)	543 (± 37)	- 3
- groupe ADT	557 (± 62)	543 (± 50)	- 14
Test du WCST :			
• réponses <u>persévérantes</u> (flexibilité mentale)			
- groupe A	44,8 (± 11,5)	46,0 (± 12,1)	+ 1,2
- groupe ADT	35,3 (± 19,2)	38,0 (± 6,4)	+ 2,7
• <u>catégories terminées</u> (efficacité conceptuelle)			
- groupe A	5,6 (± 2,7)	5,3 (± 2,5)	- 0,3
- groupe ADT	4,3 (± 3,5)	5,6 (± 2,4)	+ 1,3
• erreurs <u>non persévérantes</u> (défaut de conceptualisation)			
- groupe A	14,8 (± 9,7)	16,0 (± 17,1)	+ 1,2
- groupe ADT	27,8 (± 19,3)	17,6 (± 7,3)	- 10,2

- Tableau 3 : résultats des tests du Go/NoGo et du WCST.

Concernant les résultats au test du Go/NoGo, on note qu'entre les visites d'inclusion et de post-traitement :

- les deux groupes ont amélioré légèrement ($\Delta < 0$) et de manière quasi-identique leur capacité d'inhibition, et les groupes étaient comparables sur ce critère à l'inclusion
- le groupe Actif a amélioré son niveau d'attention ($\Delta < 0$) alors que cela n'a pas été le cas pour le groupe ADT ($\Delta > 0$), cependant il convient de rester prudent quant à cette observation car les groupes étaient peu comparables sur ce critère à l'inclusion, et les variations entre participants d'un même groupe étaient importantes (écarts-types importants)
- au niveau des temps de réaction, les deux groupes, comparables à l'inclusion, ont légèrement amélioré leur performance ($\Delta < 0$) et sachant que le temps de réaction est exprimé en millisecondes, la différence entre les deux groupes était minime (amélioration légèrement plus importante dans le groupe ADT).

Concernant les résultats au WCST, on note qu'entre les visites d'inclusion et de post-traitement :

- les deux groupes, comparables à l'inclusion, ont montré des capacités de flexibilité mentale légèrement moins bonnes ($\Delta > 0$) et cette dégradation était quasi-identique dans les deux groupes
- le groupe ADT a très légèrement amélioré son efficacité conceptuelle ($\Delta > 0$) alors que ce n'était pas le cas pour le groupe Actif ($\Delta < 0$), les groupes étaient comparables à l'inclusion
- le groupe ADT a amélioré son défaut de conceptualisation ($\Delta < 0$) alors que ce n'était pas le cas dans le groupe Actif ($\Delta > 0$), mais il convient de rester prudent quant à ce constat, car les deux groupes différaient sur ce critère à l'inclusion et les écarts-types étaient importants traduisant une grande hétérogénéité au sein des groupes.

b – Analyse des critères de jugement secondaires

Les résultats au test du BEARNI et à l'échelle ISP-25 sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Inclusion (A (n = 10) et ADT (n = 8))	Post-traitement (A (n = 3) et ADT (n = 5))	Δ = score moyen PT – score moyen I
Test du BEARNI :			
• <u>score total</u> (/30) :			
- groupe A	15,5 (± 2,4)	16,0 (± 0,9)	+ 0,5
- groupe ADT	16,1 (± 4,7)	19,4 (± 2,3)	+ 3,3
• <u>score cognitif</u> (/22) :			
- groupe A	12,4 (± 2,8)	12,7 (± 1,3)	+ 0,3
- groupe ADT	12,9 (± 2,4)	15,1 (± 3,9)	+ 2,2
Échelle ISP-25 :			
• <u>score total</u> (/150)			
- groupe A	68,2 (± 22,4)	97,8 (± 11,2)	+ 29,6
- groupe ADT	72,3 (± 23,8)	80,2 (± 22,9)	+ 7,9
• <u>estime de Soi globale</u> (/30)			
- groupe A	12,9 (± 3,1)	20,0 (± 4,4)	+ 7,1
- groupe ADT	15,3 (± 4,4)	18,0 (± 4,9)	+ 2,7
• <u>valeur physique perçue</u> (/30)			
- groupe A	13,9 (± 6,0)	19,7 (± 2,1)	+ 5,8
- groupe ADT	13,3 (± 4,6)	16,6 (± 4,5)	+ 3,3
• <u>endurance</u> (/30)			
- groupe A	13 (± 6,5)	21,0 (± 5,2)	+ 8,0
- groupe ADT	14,3 (± 9,1)	16,2 (± 7,9)	+ 1,9

	Inclusion (A (n = 10) et ADT (n = 8))	Post-traitement (A (n = 3) et ADT (n = 5))	Δ = score moyen PT – score moyen I
• <u>compétence sportive</u> (/24)			
- groupe A	11,6 (\pm 5,9)	16,0 (\pm 1,0)	+ 4,4
- groupe ADT	9,9 (\pm 7,1)	10,0 (\pm 5,7)	+ 0,1
• <u>apparence</u> (/18)			
- groupe A	9,5 (\pm 2,4)	12,7 (\pm 0,6)	+ 3,2
- groupe ADT	10,9 (\pm 2,5)	11,6 (\pm 2,7)	+ 0,7
• <u>force</u> (/18)			
- groupe A	7,3 (\pm 2,5)	8,3 (\pm 0,6)	+ 1,0
- groupe ADT	8,8 (\pm 4,2)	7,8 (\pm 3,7)	- 1,0

- Tableau 4 : résultats du test du BEARNI et de l'échelle ISP-25.

Concernant les scores (total et cognitif) du test du BEARNI entre les visites d'inclusion et de post-traitement, on constate que les patients du groupe Actif n'ont quasiment pas amélioré ces scores (Δ proche de 0) montrant une atteinte neuropsychologique modérée persistante, alors que les patients du groupe ADT les ont légèrement améliorés ($\Delta > 0$) ce qui traduit le passage d'une atteinte neuropsychologique légère à l'absence d'atteinte.

Concernant les résultats à l'échelle ISP-25 entre les visites d'inclusion et de post-traitement, on note que :

- les scores totaux des deux groupes étaient comparables au départ et le score total du groupe Actif a augmenté ($\Delta > 0$) de façon plus importante que celui du groupe ADT
- les scores des deux groupes étaient comparables à l'inclusion dans chacune des 6 sous-échelles, et on note que les participants du groupe Actif ont amélioré leurs scores ($\Delta > 0$) de façon plus importante que les participants du groupe ADT dans chaque sous-échelle.

Concernant la condition physique, comme nous l'avons précisé dans la partie « Matériels et méthode » (sous- partie « Outils d'évaluation »), il était nécessaire que l'indice de condition physique (*Fitness Index*) d'un patient dont on souhaitait estimer la VO₂max avec fiabilité (par le test de l'institut UKK) soit compris entre 70 et 130. Ainsi :

- sur les 18 patients ayant participé à la visite d'inclusion : seulement 3 patients du groupe Actif et 2 patients du groupe ADT présentaient un *Fitness Index* compris entre 70 et 130
- sur les 8 patients ayant participé à la visite de post-traitement : seulement 1 patient du groupe Actif et 2 patients du groupe ADT présentaient un *Fitness Index* compris entre 70 et 130 (les 2 autres patients du groupe Actif dont les estimations étaient considérées comme fiables à l'inclusion ont été perdus de vue).

Les résultats des patients dont les estimations de la VO₂max étaient considérées comme fiables sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Inclusion (A (n = 3) et ADT (n = 2))	Post-traitement (A (n = 1) et ADT (n = 2))	Δ = moyenne PT – moyenne I
VO₂max (ml/kg/min) :			
- groupe A	39,6 (± 2,6)	39,8 (± 0)	+ 0,2
- groupe ADT	34,3 (± 1,8)	40,6 (± 1,2)	+ 6,3

- Tableau 5 : résultats des estimations de la VO₂max.

On remarque à la lecture de ce tableau que les patients du groupe Actif avait une VO₂max estimée légèrement plus importante que les patients du groupe ADT à l'inclusion. De plus, on note que seuls les patients du groupe ADT ont amélioré ce paramètre, mais il est nécessaire de rester prudent vis-à-vis de cette constatation compte tenu des très faibles effectifs de patients « évaluables » dans chaque groupe.

SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS :

- **analyse descriptive de la population incluse :**
 - groupes Actif et ADT comparables au niveau de l'âge, du genre, des statuts social et professionnel, du tabagisme, des caractéristiques de leur TLUA et du score au MoCA
 - niveau d'éducation du groupe Actif > groupe ADT
 - quantité d'activité physique hebdomadaire groupe Actif < groupe ADT.

- **perdus de vue :**
 - taux général : 55,6 %
 - taux groupe Actif : 70 % >> taux groupe ADT : 37,5 %.

- **critères de jugement principaux :**
 - légère amélioration des capacités d'inhibition dans les deux groupes (test du Go/NoGo)
 - pas d'amélioration de la flexibilité mentale dans les deux groupes (test du WCST)
 - légère amélioration de l'efficacité conceptuelle dans le groupe ADT, non retrouvée dans le groupe Actif (test du WCST).

- **critères de jugement secondaires :**
 - légères améliorations dans le groupe ADT des scores (total et cognitif) du BEARNI, non retrouvées dans le groupe Actif
 - améliorations plus importantes dans le groupe Actif que dans le groupe ADT au niveau du score total et des scores de toutes les sous-catégories du questionnaire ISP-25.

Partie III – DISCUSSION

L'hypothèse principale de notre travail était que la la pratique régulière de l'exercice physique pourrait permettre une amélioration des fonctions exécutives (inhibition comportementale et flexibilité mentale) qui sont altérées chez les malades alcooliques (ce qui pourrait expliquer en partie la diminution des consommations chez certains patients).

Nos résultats ne nous permettent pas de confirmer cette hypothèse. En effet, les participants du groupe Actif n'ont pas montré d'amélioration plus importante aux tâches neurocognitives d'inhibition comportementale et de flexibilité mentale par rapport aux autres patients. Du fait de notre effectif final de patients (8 patients) trop réduit, aucune interprétation statistique de nos résultats n'a été possible. Il est possible que la pratique d'une activité physique régulière n'apporte pas de bénéfices aux patients éthyliques chroniques au niveau du fonctionnement exécutif. Cependant, une autre explication plausible réside dans le fait que la période de traitement de notre protocole (4 semaines) était trop courte pour entraîner une modification du fonctionnement exécutif des patients du groupe Actif. Cette deuxième explication est renforcée par les résultats des études portant sur la place de l'exercice physique dans la lutte contre le vieillissement cognitif. En effet, Albinet et al. ont fait le constat que les études qui montrent un effet bénéfique d'un programme d'activité physique sur le fonctionnement cognitif des personnes âgées sont celles avec les programmes les plus longs et celles où les améliorations de la VO₂max sont les plus importantes (1). De la même manière, Audiffren et al. ont souligné le fait que les programmes les plus favorables à l'amélioration des performances cognitives des seniors sont ceux qui durent au moins 6 mois (4). La comparaison entre les deux groupes de l'évolution du fonctionnement cognitif global (test du BEARNI), qui constituait un de nos objectifs secondaires, n'a pas révélé non plus d'impact positif de la pratique physique régulière, ce qui est en accord avec l'absence de différence au niveau du fonctionnement exécutif.

En fait, les capacités d'inhibition comportementale des deux groupes se sont améliorées de manière similaire, ce qui pourrait traduire en réalité les bienfaits de l'abstinence.

Concernant l'évolution de la condition physique, il n'a pas été retrouvé d'amélioration plus importante de la VO₂max dans le groupe Actif, ce qui constitue une différence importante avec les revues de la littérature (et la quasi-totalité des études sur lesquelles celles-ci s'appuient) que nous avons étudiées plus haut (21 ; 28 ; 23). Il est cependant important de noter que l'évolution de la condition physique était mesurée dans notre protocole par le test de l'institut UKK qui permet de donner une prédiction de la valeur de la VO₂max en fonction de certaines caractéristiques physiques d'un patient (âge, IMC, sexe) et de ses performances au

test de marche, et non par une mesure objective réalisée à l'aide d'un cycloergomètre et d'un masque mesurant les échanges gazeux (méthode la plus fiable). Le test de l'institut UKK nécessite peu de moyens techniques et a donc une bonne faisabilité, cependant il ne semble pas adapté à l'évaluation de la condition physique au sein de notre population. En effet, la majeure partie des patients éthyliques chroniques inclus dans notre étude étaient très dégradés physiquement et affichaient des performances trop basses au test de marche pour que la prédiction de la VO₂max soit considérée comme fiable et puisse être prise en compte (*Fitness index* < 70). De fait, les effectifs sur lesquels portaient l'analyse des résultats de la VO₂max étaient très réduits (seulement 1 patient dans le groupe Actif et 2 patients dans le groupe ADT à la visite post-traitement) ce qui rend difficile toute comparaison entre les groupes et constitue une limite importante de notre étude sur l'évaluation de ce paramètre.

Concernant l'estime de Soi dans le domaine corporel mesurée par l'auto-questionnaire ISP-25, on a pu constater une amélioration qui semble plus importante au sein du groupe Actif, à la fois au niveau du score global et des différentes sous-échelles du questionnaire. L'estime de Soi dans le domaine corporel semble donc avoir été impactée positivement par l'exercice physique, mais compte tenu du faible nombre de patients ayant participé à l'évaluation post-traitement sur ce critère (3 dans le groupe Actif et 5 dans le groupe ADT), il est nécessaire de rester très prudent quant à l'interprétation de ce résultat.

Une des principales limites de notre travail réside dans l'impossibilité pour nous de réaliser des tests statistiques pour la comparaison des deux groupes, du fait d'un nombre trop restreint de patients, notamment en post-traitement. Le faible effectif final dans le groupe Actif peut s'expliquer, d'une part, par un défaut d'inclusion (seulement 18 patients inclus au départ dans l'étude) mais surtout, par un taux de perdus de vue très important dans ce groupe (70 % de perdus de vue). Le taux de perdus de vue dans le groupe Actif de notre protocole était quasiment le double de celui du groupe ADT (37,5%), ce dernier avoisinant le taux général de perdus de vue mis en évidence dans la méta-analyse de Hallgren et al. pour ce type d'étude (23).

On peut émettre différentes hypothèses pour expliquer la différence entre les taux de perdus de vue des deux groupes. Tout d'abord, comme nous l'avons vu dans l'analyse descriptive de la population, les groupes n'étaient pas homogènes en matière d'activité physique initiale. Les patients du groupe Actif semblaient plus sédentaires que les patients du groupe ADT. La sédentarité étant souvent un reflet de l'isolement social dans cette population, on peut imaginer que les patients du groupe Actif étaient plus difficilement mobilisables et donc moins enclins à se présenter à la visite de post-traitement que les patients du groupe ADT. De plus, la randomisation d'un patient dans le groupe Actif impliquait nécessairement plus de contraintes que dans le groupe ADT. En effet, les patients du groupe Actif devaient, pour ne pas être considérés comme perdus de vue, participer à un minimum de 10 séances d'activité physique dont ils devaient respecter la durée et l'horaire avant de pouvoir participer à la visite

de post-traitement, alors que les patients du groupe ADT s'engageaient simplement à revenir participer à la visite de post-traitement (la réalisation du programme dans ce groupe se faisait uniquement sur la base du volontariat après la visite de post-traitement).

Sur les 34 patients auxquels nous avons pu proposer la participation à notre étude, 18 ont été inclus ce qui représente un taux d'adhésion de 53 %, inférieur à ceux retrouvés dans la revue de la littérature de Giesen et al. (taux d'adhésion variant de 66 à 74%) (21), mais qui reste correct sachant que deux autres études étaient également en cours d'inclusion sur cette même population cible au CH Laborit.

Plus d'un patient sur deux auxquels nous avons proposer l'étude semblait motivé pour y participer. La différence entre les taux de perdus de vue des deux groupes pourrait s'expliquer par les difficultés des participants du groupe Actif à appréhender les contraintes et les exigences d'un point de vue organisationnel occasionnées par le programme d'activité physique. Les problèmes d'organisation et les difficultés pour ces patients à s'inscrire dans un projet sur une durée suffisante sont des caractéristiques inhérentes à la pathologie alcoolique. Néanmoins, les difficultés organisationnelles pouvaient également être liées à notre protocole. En effet, chaque participant a été prévenu de manière relativement tardive de la possibilité de participer à notre étude, c'est-à-dire durant les premiers jours de la cure de sevrage alcoolique. De ce fait, il n'était pas possible pour les patients d'anticiper les contraintes du programme et de s'organiser sur le plan familial mais surtout professionnel (prescription éventuelle d'un arrêt de travail , aménagement des horaires de travail...) en amont de l'hospitalisation, ce qui a largement contribué à l'obtention d'un taux élevé de perdus de vue dans le groupe Actif.

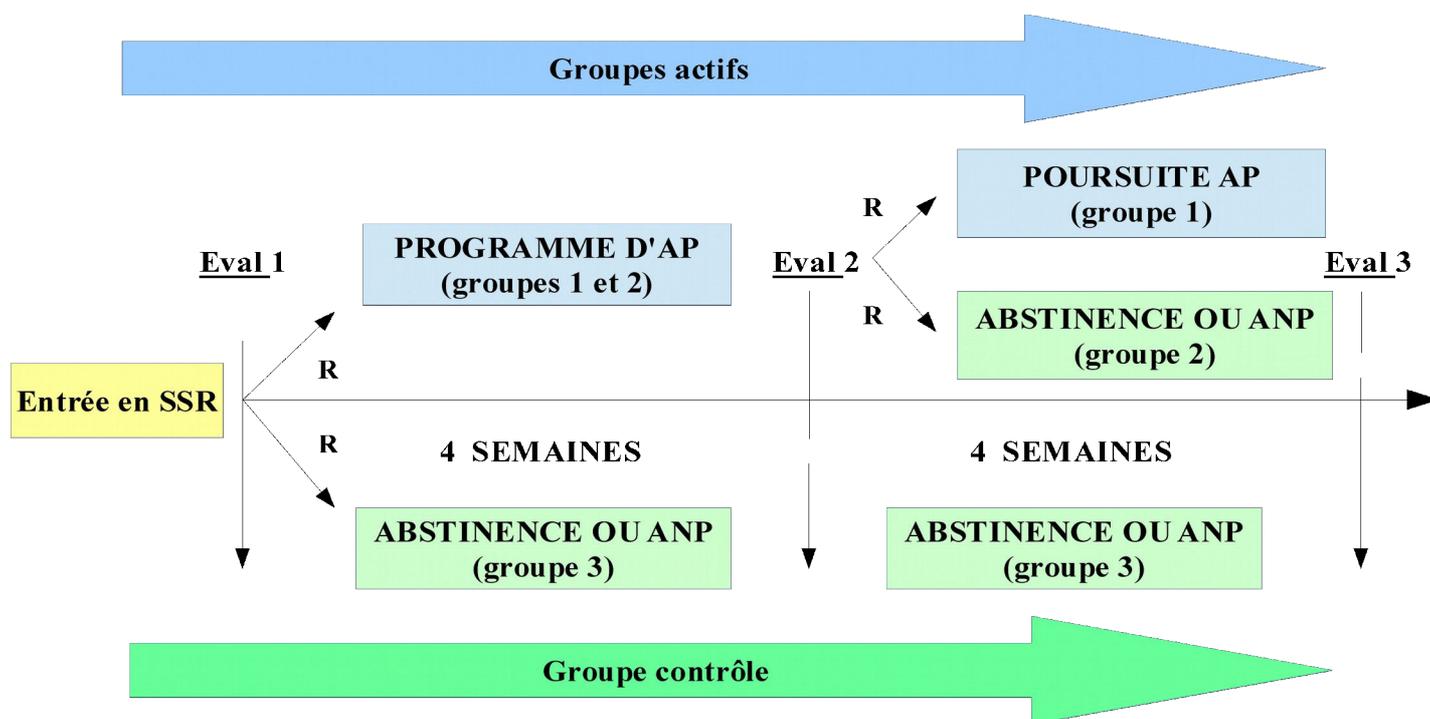
Il est donc légitime de se demander comment limiter le nombre de perdus de vue lors d'une prochaine étude de ce type.

Tout d'abord, les informations importantes de notre protocole pourraient être dispensées aux patients avant l'hospitalisation, c'est-à-dire lors des consultations de pré-admissions qui ont lieu au CSAPA 86 (Centre de Soins, d'Accompagnement et de Prévention en Addictologie de la Vienne), dans les Centres Médico-Psychologiques (CMP) de la Vienne ou au CH Laborit.

Ensuite, on pourrait imaginer la mise en place de différents moyens visant à renforcer la motivation des patients pour le maintien de leur participation jusqu'au terme du protocole. Dans une étude de Brown et al., les auteurs ont mis en place, en plus des séances hebdomadaires d'activité physique, des séances de psychothérapie de groupe s'inspirant de techniques cognitivo-comportementales et motivationnelles dont le but était justement le maintien d'une participation régulière des patients aux séances d'activité physique. Dans cette même étude, les auteurs prévoyaient également une rémunération des participants des deux groupes selon les modalités suivantes : les participants du groupe actif étaient rémunérés en fonction de leur taux de participation aux séances du programme d'activité physique et les patients du groupe contrôle recevaient une somme équivalente à la somme moyenne touchée

par les participants du groupe actif au moment de la visite post-traitement. Ces deux mesures leur ont permis d'avoir un taux minime de perdus de vue dans chaque groupe, aux alentours de 12 % (8).

Une autre alternative qui pourrait permettre de limiter le taux important de perdus de vue dans une future étude de ce type serait de conduire celle-ci dans un centre de soins de suite et de réadaptation (SSR) en addictologie. En effet, dans ce type d'établissement, les durées d'hospitalisation sont plus longues (de 1 à 3 mois généralement) que lors des simples cures de sevrage hospitalières et les patients seraient donc plus disponibles pour participer aux séances d'activité physique puisqu'ils n'auraient pas à tenir compte de leurs obligations familiales ou professionnelles quotidiennes. Un autre avantage de la mise en place d'une étude comme la nôtre dans un SSR serait la possibilité d'allonger la durée du programme d'activité physique ce qui permettrait de vérifier une de nos hypothèse selon laquelle la durée de notre programme (4 semaines) était trop courte pour permettre une modification du fonctionnement exécutif des participants. On peut alors imaginer une étude dont le design serait le suivant :



- Figure 8 : design possible d'une future étude en SSR. (AP : activité physique ; ANP : activité non physique (yoga, méditation ou autre) ; R : randomisation)

Une dernière solution que l'on pourrait envisager pour rendre ce type d'étude plus réalisable serait de l'intégrer dans le cadre des soins ambulatoires proposés par le CH Laborit, c'est-à-dire en hôpital de jour (HDJ) d'addictologie. A l'heure actuelle, l'HDJ du CH Laborit propose aux patients éthyliques chroniques un atelier d'activité physique qui consiste en la pratique de

la randonnée à raison d'une fois par semaine. Cet atelier peut constituer, par le biais des interactions groupales qu'il engendre, une voie de réhabilitation sociale pour les patients éthyliques chroniques souvent très isolés et peut leur permettre également de retrouver une sensation de bien-être à travers le calme et la beauté des lieux que l'atelier leur permet de découvrir. Cependant, d'un point de vue de l'amélioration de la condition physique, il semble que la fréquence et l'intensité de cette activité soient trop basses pour permettre de réelles améliorations. En fonction des moyens matériels et humains disponibles, on pourrait éventuellement mettre en place d'autres activités physiques d'intensité plus élevée et à une fréquence un peu plus soutenue que la randonnée (marche active, course à pied, VTT...), sans pour autant imposer au patient un programme intensif comme dans notre étude. A notre sens, une fréquence d'activité bihebdomadaire pourrait être un bon compromis. Il semble que la moindre efficacité en terme d'amélioration de la condition physique d'une telle fréquence, par rapport à celle de notre étude (trihebdomadaire), serait largement compensée par le fait que les patients en HDJ s'inscriraient sur les ateliers pour des périodes beaucoup plus prolongées (6 mois à 1 an) que lors de notre protocole (4 semaines).

Au final, cette première étude traitant de l'impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des malades alcooliques a une portée limitée résultante d'une difficile faisabilité en soins courants. Il semble néanmoins que ce type d'étude ne présente pas de risque majeur pour les patients. En effet, nous avons relevé la présence d'un seul événement indésirable entre les séances d'activité physique, à savoir la survenue d'un pneumothorax dont la prise en charge au CHU de Poitiers n'a pas présenté de complication particulière, et aucun événement indésirable n'a été relevé durant les séances d'activité physique.

Le faible effectif de notre échantillon (18 participants) associé à un taux général de perdus de vue conséquent (55,6%) ne nous permet pas d'interpréter correctement nos résultats, en particulier celui concernant l'impact positif de l'exercice physique sur l'estime de Soi dans le domaine corporel.

Compte tenu de la gravité des conséquences des troubles cognitifs dans la pathologie alcoolique et du faible coût que pourrait représenter la mise en place d'ateliers d'activité physique, il semble légitime que des études ultérieures, faisant appel à un recrutement large et une méthodologie rigoureuse, soient menées sur ce sujet.

CONCLUSION

Nous avons mené, au sein du CH Laborit, une étude de faisabilité, prospective et interventionnelle portant sur 18 patients dans le but de savoir si la pratique régulière de l'exercice physique représentait, au-delà du versant strictement occupationnel, un outil thérapeutique en réponse au dysfonctionnement exécutif des patients souffrant d'un TLUA récemment sevrés.

Notre travail ne nous a pas permis de répondre à cette question en raison de plusieurs difficultés méthodologiques et d'un nombre important de perdus de vue.

Cependant, nous avons pu remarquer que le sevrage en lui-même permettait d'améliorer les capacités d'inhibition comportementale de notre échantillon et que l'estime de Soi dans le domaine corporel était améliorée de manière plus importante chez les patients ayant réalisé notre programme d'activités physiques que chez ceux en attente de traitement. Ces résultats ne sont malheureusement pas interprétables du fait d'un trop faible effectif de participants à notre étude qui ne nous a pas permis de procéder à des tests statistiques.

Compte tenu des répercussions importantes des troubles du fonctionnement exécutif dans la maladie alcoolique et du faible coût que représente la mise en place de ce type de programme, il semblerait intéressant que des études ultérieures soient menées sur le sujet à condition d'en améliorer la faisabilité.

Une préparation de la participation à ce type de protocole en amont de l'entrée en structure de soins et la mise en place de moyens visant à améliorer l'adhésion des participants au programme d'activités physiques pourraient permettre de diminuer le nombre importants de perdus de vue. De même, la fait de mener ce type d'étude dans un établissement de soins de suite et réadaptation en addictologie permettrait d'examiner l'impact de l'exercice physique sur le fonctionnement exécutif à plus long terme et également de limiter le nombre de perdus de vue.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Albinet, C. T., Abou-Dest, A., André, N., & Audiffren, M. (2016). Executive functions improvement following a 5-month aquaerobics program in older adults: Role of cardiac vagal control in inhibition performance. *Biological Psychology, 115*, 69–77.
2. Albinet, C. T., Mandrick, K., Bernard, P. L., Perrey, S., & Blain, H. (2014). Improved cerebral oxygenation response and executive performance as a function of cardiorespiratory fitness in older women: a fNIRS study. *Frontiers in Aging Neuroscience, 6*.
3. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
4. Audiffren, M., André, N., & Albinet, C. (2011). Effets positifs de l'exercice physique chronique sur les fonctions cognitives des seniors : bilan et perspectives. *Revue de neuropsychologie, 3*(4), 207.
5. Bates, M. E., Buckman, J. F., & Nguyen, T. T. (2013). A role for cognitive rehabilitation in increasing the effectiveness of treatment for alcohol use disorders. *Neuropsychology Review, 23*(1), 27–47.
6. Bezdjian, S., Baker, L. A., Lozano, D. I., & Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. *The British Journal of Developmental Psychology, 27*(2), 365–383.
7. Brown, A. D., McMorris, C. A., Longman, R. S., Leigh, R., Hill, M. D., Friedenreich, C. M., & Poulin, M. J. (2010). Effects of cardiorespiratory fitness and cerebral blood flow on cognitive outcomes in older women. *Neurobiology of Aging, 31*(12), 2047–2057.
8. Brown, R. A., Abrantes, A. M., Minami, H., Read, J. P., Marcus, B. H., Jakicic, J. M., ... Stuart, G. L. (2014). A preliminary, randomized trial of aerobic exercise for alcohol dependence. *Journal of Substance Abuse Treatment, 47*(1), 1–9.

9. Bull, F. C., Maslin, T. S., & Armstrong, T. (2009). Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *Journal of Physical Activity & Health*, 6(6), 790–804.
10. Campanella, S., Kalosch, H., Petit, G., Noel, X., Kornreich, C., & Verbanck, P. (2010). Apport de la neuroimagerie fonctionnelle dans la compréhension des troubles cognitifs dans l'alcoolisme. *Acta psychiatrica belgica*, 110(4), 8–20.
11. Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., ... Kramer, A. F. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(11), 1166–1170.
12. Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125–130.
13. Collège Professionnel des Acteurs de l'Addictologie Hospitalière. (2014). Troubles de l'usage de l'alcool et troubles cognitifs. Synthèse. Questions 1 à 7. *Alcoologie et Addictologie*, 36(4), 335–373.
14. Ding, Q., Vaynman, S., Akhavan, M., Ying, Z., & Gomez-Pinilla, F. (2006). Insulin-like growth factor I interfaces with brain-derived neurotrophic factor-mediated synaptic plasticity to modulate aspects of exercise-induced cognitive function. *Neuroscience*, 140(3), 823–833.
15. Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Russell, E. M., Shearer, D. E., Bonekat, H. W., Shigeoka, J. W., Bradford, D. C. (1984). Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*, 5(1), 35–42.
16. Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022.
17. Fabel, K., Fabel, K., Tam, B., Kaufer, D., Baiker, A., Simmons, N., ... Palmer, T. D. (2003). VEGF is necessary for exercise-induced adult hippocampal neurogenesis. *The European Journal of Neuroscience*, 18(10), 2803–2812.

18. Farmer, J., Zhao, X., van Praag, H., Wodtke, K., Gage, F. H., & Christie, B. R. (2004). Effects of voluntary exercise on synaptic plasticity and gene expression in the dentate gyrus of adult male Sprague-Dawley rats in vivo. *Neuroscience*, *124*(1), 71–79.
19. Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, *58*(3), 328.
20. Gary, V., & Guthrie, D. (1972). The effect of jogging on physical fitness and self-concept in hospitalized alcoholics. *Quarterly Journal of Studies on Alcohol*, *33*(4), 1073–1078.
21. Giesen, E. S., Deimel, H., & Bloch, W. (2014). Clinical exercise interventions in alcohol use disorders: a systematic review. *Journal of Substance Abuse Treatment*, *52*, 1–9.
22. Gómez-Pinilla, F., Dao, L., & So, V. (1997). Physical exercise induces FGF-2 and its mRNA in the hippocampus. *Brain Research*, *764*(1), 1–8.
23. Hallgren, M., Vancampfort, D., Giesen, E. S., Lundin, A., & Stubbs, B. (2017). Exercise as treatment for alcohol use disorders: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(14), 1058–1064.
24. Kamarajan, C., Porjesz, B., Jones, K. A., Choi, K., Chorlian, D. B., Padmanabhapillai, A., ... Begleiter, H. (2005). Alcoholism is a disinhibitory disorder: neurophysiological evidence from a Go/No-Go task. *Biological Psychology*, *69*(3), 353–373.
25. Kopp, P. (2015). Le coût social des drogues en France. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01301150>
26. Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., ... Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, *400*(6743), 418–419.
27. MacRae, P. G., Spirduso, W. W., Cartee, G. D., Farrar, R. P., & Wilcox, R. E. (1987). Endurance training effects on striatal D2 dopamine receptor binding and striatal dopamine metabolite levels. *Neuroscience Letters*, *79*(1), 138–144.

28. Manthou, E., Georgakouli, K., Fatouros, I., Gianoulakis, C., Theodorakis, Y., & Jamurtas, A. (2016). Role of exercise in the treatment of alcohol use disorders (Review). *Biomedical Reports*.
29. Meeusen, R., & Meirleir, K. D. (1995). Exercise and Brain Neurotransmission. *Sports Medicine*, 20(3), 160–188.
30. Mon, A., Delucchi, K., Durazzo, T. C., Gazdzinski, S., & Meyerhoff, D. J. (2011). A mathematical formula for prediction of gray and white matter volume recovery in abstinent alcohol dependent individuals. *Psychiatry Research*, 194(2), 198–204.
31. Muller, S. T. (2011a). PEBL's Berg Card Sorting Test (PBCST).
32. Muller, S. T. (2011b). The PEBL Go/No-Go test. Computer software retrieved from <http://pebl.sf.net/battery.html>.
33. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699.
34. Ninot, G., Delignières, D., & Fortes, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *Revue Staps*, (53).
35. Noël, X., Brevers, D., & Bechara, A. (2013). A neurocognitive approach to understanding the neurobiology of addiction. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(4), 632–638.
36. Nyhus, E., & Barceló, F. (2009). The Wisconsin Card Sorting Test and the cognitive assessment of prefrontal executive functions: A critical update. *Brain and Cognition*, 71(3), 437–451.
37. Observatoire Français de Drogues et des Toxicomanies (OFDT). (2017, Juin). Drogues, chiffres clés - 7ème édition. Retrieved September 27, 2017, from <https://www.ofdt.fr/publications/collections/periodiques/drogues-chiffres-cles/7eme-edition-2017/>
38. Oja, P., & Hynninen, E. (2006). *UKK Walk Test: Tester's Guide*. UKK Institute for Health Promotion Research.

39. Pfefferbaum, A., Desmond, J. E., Galloway, C., Menon, V., Glover, G. H., & Sullivan, E. V. (2001). Reorganization of frontal systems used by alcoholics for spatial working memory: an fMRI study. *NeuroImage*, *14*(1 Pt 1), 7–20.
40. Ritz, L., Lannuzel, C., Boudehent, C., Vabret, F., Bordas, N., Segobin, S., ... Beaunieux, H. (2015). Validation of a brief screening tool for alcohol-related neuropsychological impairments. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, *39*(11), 2249–2260.
41. Segobin, S. H., Chételat, G., Le Berre, A.-P., Lannuzel, C., Boudehent, C., Vabret, F., ... Pitel, A.-L. (2014). Relationship between brain volumetric changes and interim drinking at six months in alcohol-dependent patients. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, *38*(3), 739–748.
42. Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., Sherwood, A. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, *72*(3), 239–252.
43. Spirduso, W. W. (1975). Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. *Journal of Gerontology*, *30*(4), 435–440.
44. Swain, R. A., Harris, A. B., Wiener, E. C., Dutka, M. V., Morris, H. D., Theien, B. E., ... Greenough, W. T. (2003). Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. *Neuroscience*, *117*(4), 1037–1046.
45. Vabret, F., Lannuzel, C., Cabe, N., Ritz, L., Boudehent, C., Eustache, F., ... Beaunieux, H. (2016). Troubles cognitifs liés à l'alcool : nature, impact et dépistage. *La Presse Médicale*, *45*(12, Part 1), 1124–1132.
46. Van Praag, H., Christie, B. R., Sejnowski, T. J., & Gage, F. H. (1999). Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *96*(23), 13427–13431.
47. Zahr, N. M., & Pfefferbaum, A. (2017). Alcohol's Effects on the Brain: Neuroimaging Results in Humans and Animal Models. *Alcohol Research : Current Reviews*, *38*(2), 183–206.

INDEX DES FIGURES

- Figure 1 : représentation des circuits fronto-cérébelleux et de Papez.....	11
- Figure 2 : modèle neurocognitif de l'addiction à l'alcool selon Noël et al.....	14
- Figure 3 : mécanismes neurophysiologiques sous-tendant l'effet de l'exercice physique sur les performances cognitives des seniors.....	24
- Figure 4 : justification de notre étude.....	31
- Figure 5 : illustration du test du Go/NoGo.....	36
- Figure 6 : illustration du test du WCST.....	37
- Figure 7 : design de l'étude.....	41
- Figure 8 : design possible d'une future étude en SSR.....	57

INDEX DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Mécanismes explicatifs des bénéfices de l'exercice physique chez les patients atteints d'un TLUA.....	28
- Tableau 2 : données descriptives des patients inclus dans l'étude.....	45
- Tableau 3 : résultats des tests du Go/NoGo et du WCST.....	48
- Tableau 4 : résultats du test du BEARNI et de l'échelle ISP-25.....	50
- Tableau 5 : résultats des estimations de la VO2max.....	52

INDEX DES DIAGRAMMES

- Diagramme 1 : participation à l'étude.....	44
- Diagramme 2 : répartition des perdus de vue.....	47

INDEX DES ANNEXES

- Annexe 1 : questionnaire médico-socio-démographique.....	66
- Annexe 2 : critères DSM 5 du trouble lié à l'usage d'une substance.....	68
- Annexe 3 : test du MoCA.....	69
- Annexe 4 : questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ).....	70
- Annexe 5 : test du BEARNI.....	77
- Annexe 6 : échelle ISP-25.....	83
- Annexe 7 : programme d'activités physiques.....	84

ANNEXE 1 :

Protocole : « ETUDE DE L'IMPACT DE L'EXERCICE PHYSIQUE SUR LES FONCTIONS EXECUTIVES DES PATIENTS RECEMMENT SEVRES D'UNE DEPENDANCE ALCOOLIQUE »

CAHIER SUIVI PATIENT

Nom, Prénom patient (1ères lettres) : ___ ___

Numéro du patient :

Groupe (A / ADT) :

Unité CHL :

Date visite de pré-inclusion :

Date visite inclusion (consentement / 1ère évaluation / randomisation) :

Date visite post traitement (2ème évaluation) :

DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :

Age du patient :

Sexe :

Statut familial (Célibataire/En couple/Marié/Divorcé) :

ATCD familiaux d'alcoolisme :

Statut Professionnel (en activité ou sans emploi):

Plus haut diplôme obtenu :

Titulaire d'un permis de conduire valide :

Addiction au tabac (Non/Actuelle/Ancienne) :

-Nb de cigarettes/jour :

-Nb d'années de consommation :

-Estimation en Paquets-Années :

Présence ou non d'une autre addiction que l'alcool ou la tabac

ACTUELLEMENT :

Présence ou non d'une autre addiction que l'alcool ou la tabac ANCIENNE :

QUESTIONNAIRE ALCOOL :

ATCD de prise en charge pour un problème d'alcool :

-Nombre, lieu et dates de sevrages hospitaliers :

-Nombre et dates de sevrages ambulatoires :

-Nombre, lieu et dates de séjour en établissement de post-cure :

Âge de la 1ère expérimentation :

Âge de la première ivresse :

Âge apparition usage régulier (10 fois/mois) :

Âge apparition troubles liés à l'alcool :

Fréquence conso (<10 fois ds le mois / >10 fois ds le mois / quotidien) :

Type d'alcool consommé :

Consommation totale d'alcool / jour (TAC en g/jour) :

Nb de jours de consommation importante/mois (HDD) (à partir de 60 g/j chez l'H et 40 g/j chez la F) :

ATCD (Médicaux / Chirurgicaux / Psychiatriques) :

DONNEES PHYSIQUES :

Poids à la visite d'inclusion :

Poids à la visite post-traitement :

Taille :

IMC :

ECG :

BILAN FIN D'ETUDE / SORTIE PREMATUREE :

ANNEXE 2 :

ADDICTION À UNE SUBSTANCE : CRITÈRES DSM-5

Les questions suivantes reprennent les critères d'addiction à une substance selon le DSM-5 (alcool, tabac, cannabis, opiacés, cocaïne ...). Ces questions se rapportent à l'utilisation d'une seule et même substance sur une période de 12 mois. Un score de gravité peut-être calculé en fonction du nombre de symptômes présents.

L'addiction à une substance est un mode d'utilisation inadapté d'une substance conduisant à une altération du fonctionnement ou à une souffrance, cliniquement significative, caractérisé par la présence de deux (ou plus) des manifestations suivantes, à un moment quelconque d'une période continue de douze mois :	Non	Oui
1 - La substance est souvent prise en quantité plus importante ou pendant une période plus prolongée que prévu		
2 - Il existe un désir persistant ou des efforts infructueux, pour diminuer ou contrôler l'utilisation de cette substance		
3 - Beaucoup de temps est passé à des activités nécessaires pour obtenir la substance, utiliser la substance ou récupérer de ses effets		
4 - Il existe un craving ou une envie intense de consommer la substance		
5 - L'utilisation répétée de la substance conduit à l'incapacité de remplir des obligations majeures, au travail, à l'école ou à la maison		
6 - Il existe une utilisation de la substance malgré des problèmes interpersonnels ou sociaux, persistants ou récurrents, causés ou exacerbés par les effets de la substance		
7 - Des activités sociales, occupationnelles ou récréatives importantes sont abandonnées ou réduites à cause de l'utilisation de la substance		
8 - Il existe une utilisation répétée de la substance dans des situations où cela peut être physiquement dangereux		
9 - L'utilisation de la substance est poursuivie bien que la personne sache avoir un problème psychologique ou physique persistant ou récurrent susceptible d'avoir été causé ou exacerbé par cette substance		
10 - Il existe une tolérance, définie par l'un des symptômes suivants : - besoin de quantités notablement plus fortes de la substance pour obtenir une intoxication ou l'effet désiré - effet notablement diminué en cas d'utilisation continue d'une même quantité de la substance		
11 - Il existe un sevrage, caractérisé par l'une ou l'autre des manifestations suivantes : - syndrome de sevrage caractérisé à la substance - la substance (ou une substance proche) est prise pour soulager ou éviter les symptômes de sevrage.		

Cotation : attribuer 1 point en cas de réponse « oui ». Le score total au questionnaire est obtenu par la somme des points aux différents items.

- Score < 2 : Absence d'addiction
- Score de 2 à 3 : Addiction légère
- Score de 4 à 5 : Addiction modérée
- Score ≥ 6 : Addiction sévère



ANNEXE 4 :

Questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ)

Guide pour l'analyse

Surveillance and Population-Based Prevention
Department of Chronic Diseases and Health Promotion
Organisation mondiale de la Santé
20 Avenue Appia, 1211 Genève 27 (Suisse)
Pour plus d'informations : www.who.int/chp/steps

1 Informations générales

Introduction Ce questionnaire mondial sur la pratique d'exercice physique (GPAQ), qui comporte 16 questions (P1-P16), a été mis au point par l'OMS pour enquêter sur la pratique d'activités physiques dans les pays. Il permet de recueillir des informations sur la pratique d'exercice physique dans les trois situations (ou domaines) ci-après et sur les comportements sédentaires. Les sujets abordés sont les suivants :

- Activités au travail
- Se déplacer d'un endroit à l'autre
- Activités de loisirs

Utilisation du questionnaire Avant de commencer, l'enquêteur doit bien lire le questionnaire annoté, qui l'aidera à poser les questions et à enregistrer les réponses.

Il faut poser toutes les questions. Les SEULES questions à ne pas poser, si la personne interrogée répond « non » aux questions P1, P4, P7, P10, ou P13, concernent le nombre de jours et la durée. Si vous omettez de poser l'une des autres questions ou si vous supprimez l'un des domaines, les résultats que vous obtiendrez seront plus restreints.

Versions 1 et 2 du questionnaire Ce document fournit des informations sur la version 2 du questionnaire, celle qu'il est recommandé d'utiliser.

Si vous avez déjà utilisé la version 1 et avez besoin de conseils pour analyser les informations que ce questionnaire vous a permis d'obtenir, consultez la section de ce document portant sur la première version du questionnaire (p. 11).

Calcul et vérification des données relatives à l'activité physique Ce document explique comment vérifier et analyser les données du questionnaire, en général et dans le cadre des outils statistiques d'Epi Info.

La colonne de codage de la version 2 du questionnaire sert de référence pour l'ensemble des calculs. Si vous insérez ce questionnaire dans un autre questionnaire, vous pouvez changer la numérotation des questions mais ne modifiez pas la colonne de codage.

Suite à la page suivante

1 Informations générales, Suite

Équivalent métaboliques (MET)

Les équivalents métaboliques (MET), couramment employés pour exprimer l'intensité des activités physiques, servent aussi à analyser les données du questionnaire.

Le MET exprime le rapport entre la vitesse du métabolisme pendant une activité physique et la vitesse du métabolisme au repos. 1 MET correspond à l'énergie dépensée par une personne assise sans bouger et équivaut à une consommation de 1 kcal/kg/heure. Pour l'analyse des données du questionnaire, les principes suivants ont été appliqués : on estime que la dépense calorique d'une personne modérément active est quatre fois plus élevée, et celle d'une personne très active huit fois plus élevée, que la dépense calorique d'une personne assise sans bouger.

Pour calculer la dépense énergétique totale d'une personne à partir des données tirées du questionnaire, on attribue 4 MET au temps passé à des activités physiques moyennement intenses et 8 MET au temps passé à des activités physiques intenses.

2 Version 2 du questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ)

MODULE DE BASE : Activité physique			
<p>Je vais maintenant vous poser quelques questions sur le temps que vous consacrez à différents types d'activité physique lors d'une semaine typique. Veuillez répondre à ces questions même si vous ne vous considérez pas comme quelqu'un d'actif.</p> <p>Pensez tout d'abord au temps que vous y consacrez au travail, qu'il s'agisse d'un travail rémunéré ou non, de tâches ménagères, de cueillir ou récolter des aliments, de pêcher ou chasser, de chercher un emploi. <i>[Ajouter d'autres exemples si nécessaire]</i>. Dans les questions suivantes, les activités physiques de forte intensité sont des activités nécessitant un effort physique important et causant une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque, et les activités physiques d'intensité modérée sont des activités qui demandent un effort physique modéré et causant une petite augmentation de la respiration ou du rythme cardiaque.</p>			
Question	Réponse	Code	
Activités au travail			
1	<p>Est-ce que votre travail implique des activités physiques de forte intensité qui nécessitent une augmentation conséquente de la respiration ou du rythme cardiaque, comme [soulever des charges lourdes, travailler sur un chantier, effectuer du travail de maçonnerie] pendant au moins 10 minutes d'affilée ?</p> <p><i>[INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]</i></p> <p>Oui 1</p> <p>Non 2 <i>Si Non, aller à P4</i></p>	P1	
2	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des activités physiques de forte intensité dans le cadre de votre travail ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P2
3	Lors d'une journée habituelle durant laquelle vous effectuez des activités physiques de forte intensité, combien de temps consacrez-vous à ces activités ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P3 (a-b)
4	Est-ce que votre travail implique des activités physiques d'intensité modérée, comme une marche rapide ou [soulever une charge légère] durant au moins 10 minutes d'affilée ? <p><i>[INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]</i></p> <p>Oui 1</p> <p>Non 2 <i>Si Non, aller à P7</i></p>	P4	
5	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des activités physiques d'intensité modérée dans le cadre de votre travail ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P5
6	Lors d'une journée habituelle durant laquelle vous effectuez des activités physiques d'intensité modérée, combien de temps consacrez-vous à ces activités ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P6 (a-b)
Se déplacer d'un endroit à l'autre			
<p>Les questions suivantes excluent les activités physiques dans le cadre de votre travail, que vous avez déjà mentionnées.</p> <p>Maintenant, je voudrais connaître votre façon habituelle de vous déplacer d'un endroit à l'autre ; par exemple pour aller au travail, faire des courses, aller au marché, aller à votre lieu consacré au culte. <i>[Ajouter d'autres exemples si nécessaire]</i></p>			
7	Est-ce que vous effectuez des trajets d'au moins 10 minutes à pied ou à vélo ?	Oui 1	P7
		Non 2 <i>Si Non, aller à P10</i>	
8	Habituellement, combien de jours par semaine effectuez-vous des trajets d'au moins 10 minutes à pied ou à vélo ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P8
9	Lors d'une journée habituelle, combien de temps consacrez-vous à vos déplacements à pied ou à vélo ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P9 (a-b)

Suite à la page suivante

2 Version 2 du questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques (GPAQ), Suite

Question	Réponse	Code	
Activités de loisirs			
Les questions suivantes excluent les activités liées au travail et aux déplacements que vous avez déjà mentionnées. Maintenant je souhaiterais vous poser des questions sur le sport, le fitness et les activités de loisirs. <i>[Insérer les termes appropriés]</i>			
10	Est-ce que vous pratiquez des sports, du fitness ou des activités de loisirs de forte intensité qui nécessitent une augmentation importante de la respiration ou du rythme cardiaque comme [courir ou jouer au football] pendant au moins dix minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 <i>Si Non, aller à P 13</i>	P10
11	Habituellement, combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité sportive, du fitness ou d'autres activités de loisirs de forte intensité ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P11
12	Lors d'une journée habituelle, combien de temps y consacrez-vous ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P12 (a-b)
13	Est-ce que vous pratiquez des sports, du fitness ou des activités de loisirs d'intensité modérée qui nécessitent une petite augmentation de la respiration ou du rythme cardiaque comme la marche rapide [faire du vélo, nager, jouer au volley] pendant au moins dix minutes d'affilée ? [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]	Oui 1 Non 2 <i>Si Non, aller à P16</i>	P13
14	Habituellement, combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité sportive, du fitness ou d'autres activités de loisirs d'intensité modérée ?	Nombre de jours <input type="text"/>	P14
15	Lors d'une journée habituelle, combien de temps y consacrez-vous ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P15 (a-b)
Comportement sédentaire			
La question suivante concerne le temps passé en position assise ou couchée, au travail, à la maison, en déplacement, à rendre visite à des amis, et inclut le temps passé [assis devant un bureau, se déplacer en voiture, en bus, en train, à lire, jouer aux cartes ou à regarder la télévision] mais n'inclut pas le temps passé à dormir. [INSÉRER DES EXEMPLES LOCAUX ET MONTRER LES CARTES]			
16	Combien de temps passez-vous en position assise ou couchée lors d'une journée habituelle ?	Heures : minutes <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P16 (a-b)

7 Principes directeurs et calculs pour l'analyse

Introduction Il est possible d'évaluer la pratique d'activités physiques (ou la sédentarité) dans une population de plusieurs manières, dont les deux plus courantes sont les suivantes :

- 1) estimer l'activité physique moyenne ou médiane dans la population à l'aide d'un indicateur continu tel que les MET-minutes par semaine ou le temps consacré aux activités physiques ;
- 2) classer un certain pourcentage de la population comme « sédentaire » en fixant un seuil d'activité physique.

Les principes directeurs ci-après s'appliquent au calcul des indicateurs continus et discontinus pour analyser les données tirées du questionnaire.

Indicateur continu Comme indiqué dans les informations générales (p. 2), les MET sont appliqués aux variables temporelles selon l'intensité de l'activité (moyennement intense ou intense) pour calculer l'activité physique totale. Pour calculer la dépense énergétique globale d'une personne à partir des données du questionnaire, on utilise les valeurs suivants :

Domaine	MET
Activités physiques au travail	<ul style="list-style-type: none">• Moyennement intenses, MET = 4,0• Intenses, MET = 8,0
Déplacements	Vélo et marche à pied, MET = 4,0
Activités physiques de loisirs	<ul style="list-style-type: none">• Moyennement intenses, MET = 4,0• Intenses, MET = 8,0

Indicateur discontinu Pour calculer un indicateur discontinu, on tient compte du temps total consacré à l'exercice physique au cours d'une semaine typique, du nombre de jours pendant lesquels une activité physique est pratiquée et de l'intensité de l'activité physique. Les trois niveaux d'activité physique proposés pour classer les populations sont : limité, moyen et élevé. Les critères pour chaque niveau sont précisés ci-dessous :

- **Élevé**
Sont classées dans cette catégorie les personnes qui qualifient pour l'un des critères suivants :
 - Activité physique intense au moins 3 jours par semaine, entraînant une dépense énergétique d'au moins 1500 MET-minutes/semaine OU
 - Au moins 7 jours de marche à pied et d'activité physique modérée ou intense jusqu'à parvenir à un minimum de 3000 MET-minutes par semaine.
- **Moyen**
Sont classées dans cette catégorie les personnes qui ne qualifient pas pour les critères de la catégorie précédente mais qui remplissent l'un des critères ci-après :
 - Au moins 20 minutes d'activité physique intense par jour pendant 3 jours ou plus par semaine OU
 - Au moins 30 minutes d'activité physique modérée ou de marche à pied par jour pendant 5 jours ou plus par semaine OU
 - Au moins 5 jours de marche à pied et d'activité physique modérée ou intense, jusqu'à parvenir à un minimum de 600 MET-minutes par semaine.
- **Limité**
Sont classées dans cette catégorie les personnes qui ne qualifient pour aucun des critères mentionnés ci-dessus.

Suite à la page suivante

7 Principes directeurs et calculs pour l'analyse, Suite

Niveaux d'activité physique totale Définition : pourcentage de personnes interrogées classées dans chaque catégorie d'activité physique totale.

Questions utilisées :

- P1-P6a-b: activités au travail
- P7-P9a-b: se déplacer d'un endroit à l'autre
- P10-P15a-b: activités de loisirs

Niveau d'activité physique totale							
Tranche d'âge (années)	Sexe						
	n	% limité	95 % IC	% moyen	95 % IC	% élevé	95 % IC

Questions utilisées	P1-P15a-b								
Program	Ptotallevels (sans pondération), PtotallevelsWT (avec pondération)								
Equations	<p>Activité physique totale en MET-minutes/semaine (= somme des MET-minutes correspondant à chaque situation)</p> <p>Équation : Activité physique totale = [(P2 * P3 * 8) + (P5 * P6 * 4) + (P8 * P9 * 4) + (P11 * P12 * 8) + (P14 * P15 * 4)]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Niveau d'activité physique totale</th> <th>Seuil d'activité physique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intense</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 1500 <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 7 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 3000 </td> </tr> <tr> <td>Modéré</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • SI: le niveau d'activité physique ne correspond aux critères d'une activité physique intense <p style="text-align: center;">ET au moins un des critères ci-dessous:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET ((P2 * P3) + (P11 * P12)) ≥ 3*20 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P5 + P8 + P14) ≥ 5 jours ET ((P5 * P6) + (P8 * P9) + (P14 * P15)) ≥ 150 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 5 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine ≥ 600 </td> </tr> <tr> <td>Faible</td> <td>SI: le niveau d'activité physique ne correspond ni au niveau d'une activité physique intense ni à celui d'une activité physique modérée</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau d'activité physique totale	Seuil d'activité physique	Intense	<ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 1500 <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 7 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 3000 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • SI: le niveau d'activité physique ne correspond aux critères d'une activité physique intense <p style="text-align: center;">ET au moins un des critères ci-dessous:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET ((P2 * P3) + (P11 * P12)) ≥ 3*20 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P5 + P8 + P14) ≥ 5 jours ET ((P5 * P6) + (P8 * P9) + (P14 * P15)) ≥ 150 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 5 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine ≥ 600 	Faible	SI: le niveau d'activité physique ne correspond ni au niveau d'une activité physique intense ni à celui d'une activité physique modérée
Niveau d'activité physique totale	Seuil d'activité physique								
Intense	<ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 1500 <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 7 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine est ≥ 3000 								
Modéré	<ul style="list-style-type: none"> • SI: le niveau d'activité physique ne correspond aux critères d'une activité physique intense <p style="text-align: center;">ET au moins un des critères ci-dessous:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P11) ≥ 3 jours ET ((P2 * P3) + (P11 * P12)) ≥ 3*20 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P5 + P8 + P14) ≥ 5 jours ET ((P5 * P6) + (P8 * P9) + (P14 * P15)) ≥ 150 minutes <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI: (P2 + P5 + P8 + P11 + P14) ≥ 5 jours ET Activité physique totale en MET-minutes par semaine ≥ 600 								
Faible	SI: le niveau d'activité physique ne correspond ni au niveau d'une activité physique intense ni à celui d'une activité physique modérée								
Informations sur le program	Ce program permet de classer chaque personne interrogée dans l'une des trois catégories d'activité physique. Avant de créer les variables ci-dessous, il faut appeler TOUS les programs CleanRecode. Pour être prise en compte, la personne interrogée doit avoir donné une réponse valable ou n'avoir donné aucune réponse à chaque sous-série de questions concernant l'activité physique ET avoir donné une réponse valable à <u>au moins une sous-série</u> de questions (CLN=1).								

ANNEXE 5 :

NOM : _____ Prénom : _____

Date de naissance (âge) : _____ Années de scolarité : _____

Date de l'examen : _____

I - MÉMOIRE VERBALE

Consigne

1^{er} rappel : Je vais vous lire une liste de mots que vous aurez à retenir. Écoutez attentivement et quand j'aurais terminé, je veux que vous me redonniez le plus de mots possible dont vous vous rappelez, et dans l'ordre que vous voulez.

2^{ème} rappel : maintenant je vais vous relire la même liste de mots. Essayez de vous rappeler du plus grand nombre de mots possible y compris ceux que vous avez déjà énoncés.

(Choisir la liste parallèle si BEARNI a déjà été proposé au patient dans les 6 derniers mois. Temps maximum pour chaque rappel : 1 minute. Relire la liste complète avant chaque rappel. Au dernier rappel, ne pas préciser au patient que la liste lui sera à nouveau demandée à la fin du test)

Cotation

Score total : pas de points

MÉMOIRE VERBALE				
	Liste de mots	Liste parallèle	Rappel libre 1	Rappel libre 2
1.	Plage	Forêt		
2.	Taille	Truelle		
3.	Blouson	Chaussettes		
4.	Fleuve	Rivière		
5.	Pioche	Enlume		
6.	Jupe	Casquette		
7.	Râteau	Maillet		
8.	Montagne	Désert		
9.	Chapeau	Chemise		
10.	Bèche	Étau		
11.	Jungle	Verger		
12.	Ceinture	Gants		
				Pas de points

II- ATAXIE EN ÉQUILIBRE

Consigne

Maintenant nous allons tester votre équilibre sur une jambe. Je vais vous demander d'enlever vos chaussures. Dans un premier temps, aidez-vous du mur si besoin. Ensuite, croisez les bras sur le torse et levez la jambe comme ceci (à hauteur du genou), sans vous appuyer sur votre genou. Si à un moment vous sentez que vous risquez de tomber, posez votre pied par terre et appuyez-vous contre le mur.

Durée maximum : 30 secondes par essai. Indiquer le temps pendant lequel le sujet réussit à maintenir la position.

Préciser si le sujet réussit dès le premier essai ou au second.

Cotation

2 points par condition si le sujet réussit dès le premier essai à tenir en équilibre pendant 30 secondes.

1 point par condition si le sujet ne réussit qu'au second essai à tenir en équilibre pendant 30 secondes.

0 point en cas d'échec aux deux essais.

Score total : maximum 8 points

ATAxie EN ÉQUILIBRE	
Yeux ouverts	
Jambe droite au sol	Jambe gauche au sol
Essai 1	Essai 1
Essai 2	Essai 2
Yeux fermés	
Jambe droite au sol	Jambe gauche au sol
Essai 1	Essai 1
Essai 2	Essai 2
Score total (score max 8) :	

III- FLUENCES ALTERNÉES

Consigne

Je vous demande de me donner le plus de noms que vous connaissez dans les catégories des couleurs et des noms de ville communes ou village, pendant 2 minutes sans vous répéter. Vous devrez alterner les deux catégories, vous me donnerez d'abord une couleur, puis un nom de ville, une couleur, un nom de ville, etc... Je ne vous demande pas de faire un lien entre les villes et les couleurs.

(Noter toutes les réponses du sujet, y compris celles qui ont déjà été données et les erreurs). Arrêt de l'épreuve au bout de deux minutes.

Cotation

0 point si entre 0 et 4 mots (alternance et catégorie respectées)

1 point si entre 5 et 9

2 points si entre 10 et 14

3 points si entre 15 et 19

4 points si entre 20 et 24

5 points si entre 25 et 29

6 points si ≥30

Score total : maximum 6 points

les déclinaisons de couleurs sont autorisées. Exemple: bleu turquoise, bleu marine... Les erreurs de catégorie correspondent à tous les mots fournis n'étant ni des couleurs, ni des noms de villes. Les erreurs d'alternance correspondent à la production de deux mots dans la même catégorie (lorsque le sujet fournit deux noms de villes ou deux couleurs à la suite).

Exemple de cotation : si le patient fournit les mots « Paris ; vert ; Angers ; Caen ; bleu ; Rouen ; orange », 7 mots sont fournis mais il y a une erreur d'alternance (deux noms de ville à la suite : Angers ; Caen). Ainsi, 6 mots corrects sont fournis car Caen ; bleu sont considérés comme des mots correctement fournis car catégorie et alternance respectée.

FLUENCES ALTERNÉES

Maximum de mots en alternant catégories des « couleurs » et « noms de ville » en 2 minutes

Score total (score max 6):

IV- ORDINATION ALPHABÉTIQUE

Consigne

Je vais vous lire des séries de lettres et je vous demanderai de me les rappeler dans l'ordre alphabétique. Par exemple si je vous donne « C-B », vous devrez me dire « B-C » car la lettre B se situe avant la lettre C dans l'alphabet.

(Les séries de lettres ne doivent être lues qu'une seule fois. Arrêter l'épreuve si le patient échoue aux deux essais d'un même item. Les deux essais d'une même longueur doivent être administrés, même si le premier essai est correctement réussi.)

Cotation

0,5 point par essai correctement rappelé

Score total : maximum 5 points

ORDINATION ALPHABÉTIQUE	
Items/essai (Bonnes réponses)	Note
1/ Essai 1 : V-K (K-V) Essai 2 : U-T (T-U)	
2/ Essai 1 : R-H-L (H-L-R) Essai 2 : I-F-B (B-F-I)	
3/ Essai 1 : A-X-T-H (A-H-T-X) Essai 2 : L-G-R-U (G-L-R-U)	
4/ Essai 1 : P-N-I-G-V (G-I-N-P-V) Essai 2 : Q-O-J-D-E (D-E-J-O-Q)	
5/ Essai 1 : C-T-H-E-V-S (C-E-H-S-T-V) Essai 2 : L-T-A-D-R-I (A-D-I-L-R-T)	
Score total (score max 5):	

V- CAPACITÉS VISUO-SPATIALES

Consigne

À l'intérieur de chacune des figures complexes sont cachées deux figures simples. Je vous demande d'essayer de retrouver, parmi les 5 figures de droite, quelles sont les deux figures cachées. (Préciser au sujet que les formes à découvrir sont de même taille et de même forme/orientation)

(Montrer un exemple avec la figure d'exemple.) Vous voyez ici par exemple dans cette figure, on peut retrouver celle-ci (1^{ère} figure) ici et celle-ci ici (2^{ème} figure).

Durée maximum : 1 minute par figure.

Pour chacune des figures, l'épreuve s'arrête après 1 minute même si le patient n'a pas retrouvé les deux éléments de la figure complexe.

Cotation

1 point si le sujet trouve les deux figures cachées.

0 point si le sujet ne trouve qu'une figure ou aucune sur les deux.

Score total : maximum 5 points

Bonnes réponses :

Figure complexe 1 : figures 1 et 3

Figure complexe 2 : figures 1 et 4

Figure complexe 3 : figures 1 et 3

Figure complexe 4 : figures 2 et 4

Figure complexe 5 : figures 3 et 4

CAPACITÉS VISUO-SPATIALES

Score total (score max 5):

VI- MÉMOIRE VERBALE DIFFÉRÉE

Consigne

Au début du test, vous avez appris une liste de mots. Je vous demande à présent de me redonner le plus possible de mots dont vous vous souvenez, dans l'ordre que vous voulez. Ne pas relire la liste de mots au participant. (rappel : 1 minute)

Cotation

Nombre de réponse correcte	0,5 point par réponse correcte
Nombre d'erreur (intrusion)	Retirer 0,5 point par erreur
Total	Réponses correctes - erreurs

Score total : maximum 6 points

Les erreurs d'intrusions correspondent à tous les mots produits qui n'étaient pas dans la liste de mots. Par exemple : manteau, outils, robe...

Les répétitions ne sont pas considérées comme des erreurs.

MÉMOIRE VERBALE DIFFÉRÉE

	Liste de mots	Liste parallèle	Rappel différé
1.	Plage	Forêt	
2.	Tenaille	Truelle	
3.	Blouson	Chaussettes	
4.	Fleuve	Rivière	
5.	Pioche	Endume	
6.	Jupe	Casquette	
7.	Râteau	Maillet	
8.	Montagne	Désert	
9.	Chapeau	Chemise	
10.	Bêche	Étau	
11.	Jungle	Verges	
12.	Ceinture	Gants	
Score total (score max 6) :			

Figure d'exemple

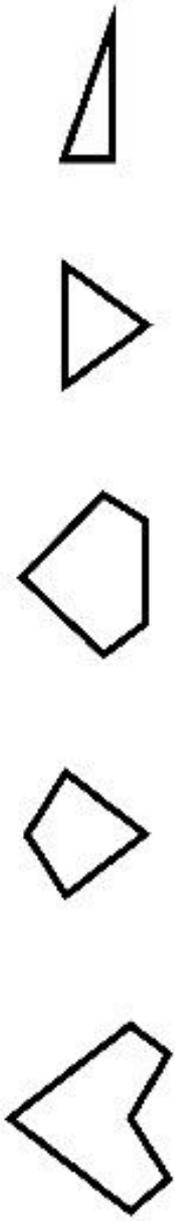
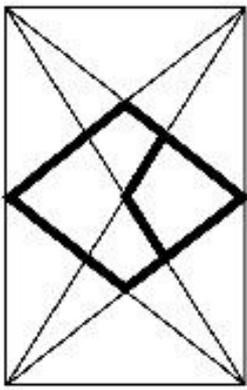


Figure 1

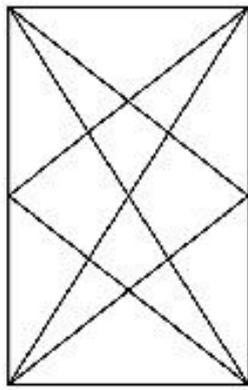


Figure 2

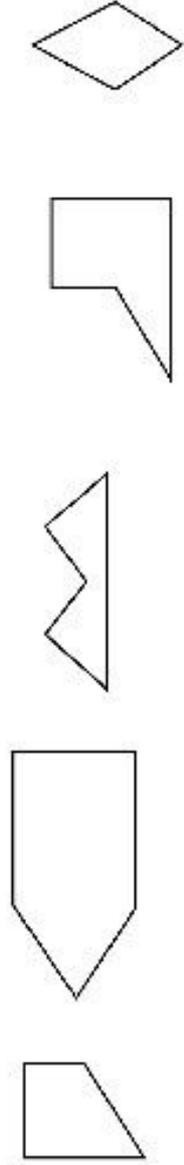
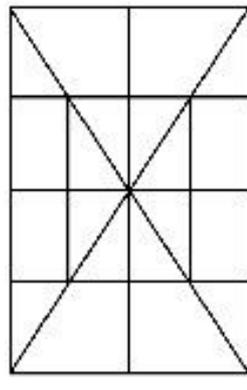


Figure 3

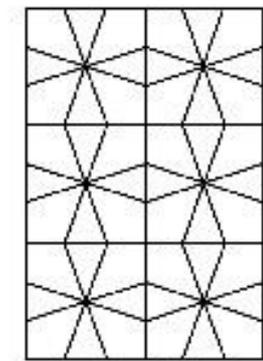


Figure 4

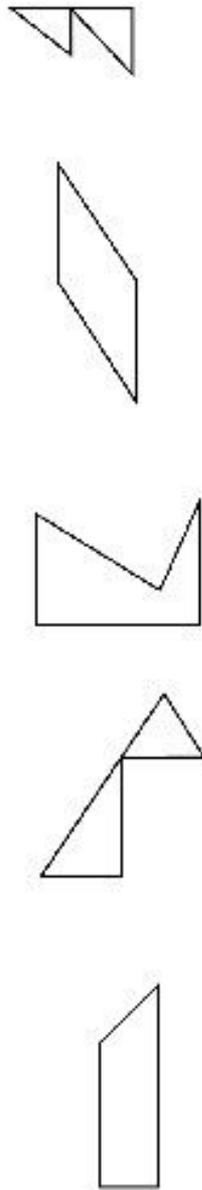
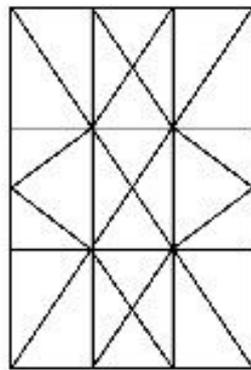
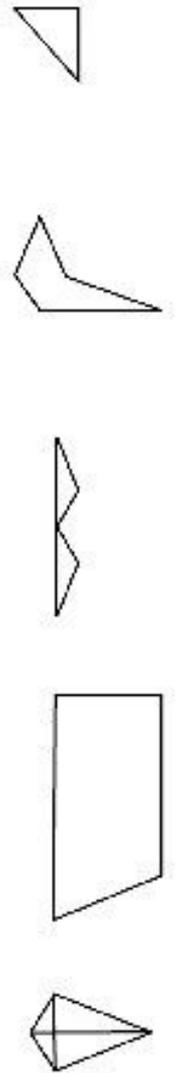
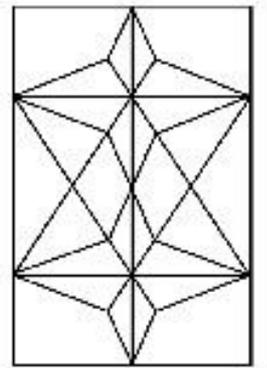


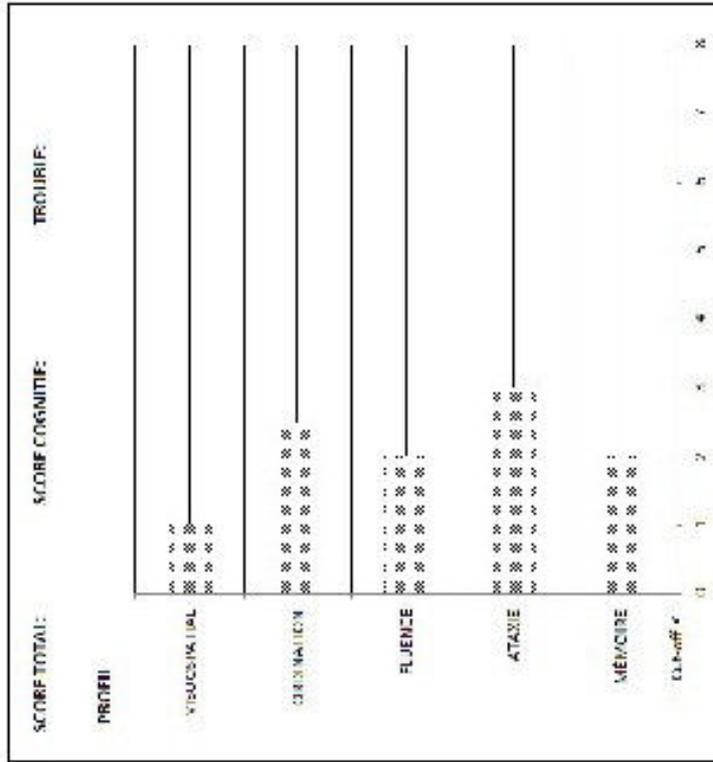
Figure 5



SCORES TOTAUX

Additionnez les points de chacun des subtests. Le score total est de 30 points. Il est possible de calculer un score cognitif, ne comprenant pas la cotation du subtest d'ataxie, lorsque les patients ne peuvent pas réaliser la tâche. Ce score total est de 22 points.

Subtests	Scores patient	Note maximum	Cut-off score
Mémoire :			
▶ Mémoire verbale		Pas de points	
▶ Mémoire verbale différée		6	≤ 2
Ataxie en équilibre		8	≤ 3
Fluence alternée		6	≤ 2
Ordination alphabétique		5	≤ 2,5
Capacités visuospatiales		5	≤ 1
SCORE TOTAL		30	
SCORE COGNITIF		22	



Cut-off scores des scores totaux

Étant donné que les scores totaux du BEARNI sont influencés par le nombre d'années de scolarité, les cut-offs ont été adaptés. Le baccalauréat correspond à 12 années d'études (ne pas compter les redoublements ni la maternelle).

	SCORE TOTAL	SCORE COGNITIF
≤ BAC	≤ 19	≤ 15
	Trouble léger	
	Trouble modéré	≤ 11,5
> BAC	≤ 21	≤ 16
	Trouble léger	
	Trouble modéré	≤ 12,5

ANNEXE 6 :

QUESTIONNAIRE ISP-25

Date : Nom : Prénom :

CONSIGNES

Les phrases suivantes expriment des sentiments, des opinions ou des réactions sur soi. Pour chaque phrase, cochez la réponse qui vous ressemble le plus entre Pas du tout (1), Très peu (2), Un peu (3), Assez (4), Beaucoup (5), Tout à fait (6). Aucune réponse n'est juste, elle est avant tout personnelle.

	Pas du tout	très peu	Un peu	Assez	Beau- coup	Tout à fait
1. J'ai une bonne opinion de moi	<input type="radio"/>					
2. Globalement, je suis satisfait(e) de mes capacités physiques	<input type="radio"/>					
3. Je ne peux pas courir longtemps sans m'arrêter	<input type="radio"/>					
4. Je trouve la plupart des sports faciles	<input type="radio"/>					
5. Je n'aime pas beaucoup mon apparence physique	<input type="radio"/>					
6. Je pense être plus fort(e) que la moyenne	<input type="radio"/>					
7. Il y a des tas de choses en moi que j'aimerais changer	<input type="radio"/>					
8. Physiquement, je suis content(e) de ce que je peux faire	<input type="radio"/>					
9. Je serais bon(ne) dans une épreuve d'endurance	<input type="radio"/>					
10. Je trouve que je suis bon(ne) dans tous les sports	<input type="radio"/>					
11. J'ai un corps agréable à regarder	<input type="radio"/>					
12. Je serais bon(ne) dans une épreuve de force	<input type="radio"/>					
13. Je regrette souvent ce que j'ai fait	<input type="radio"/>					
14. Je suis confiant(e) vis-à-vis de ma valeur physique	<input type="radio"/>					
15. Je pense pouvoir courir longtemps sans être fatigué (e)	<input type="radio"/>					
16. Je me débrouille bien dans tous les sports	<input type="radio"/>					
17. Personne ne me trouve beau (belle)	<input type="radio"/>					
18. Face à des situations demandant de la force, je suis le (la) premier(ière) à proposer mes services	<input type="radio"/>					
19. J'ai souvent honte de moi	<input type="radio"/>					
20. En général, je suis fier(ière) de mes possibilités physiques	<input type="radio"/>					
21. Je pourrais courir 5 km sans m'arrêter	<input type="radio"/>					
22. Je réussis bien en sport	<input type="radio"/>					
23. Je voudrais rester comme je suis	<input type="radio"/>					
24. Je suis bien avec mon corps	<input type="radio"/>					
25. Je ne suis pas très bon(ne) dans les activités d'endurance telles que le vélo ou la course	<input type="radio"/>					

Merci d'avoir répondu

ANNEXE 7 :

ENDURANCE Séance Type Marche LUNDI

A l'aide d'une Montre GPS connectée a un podomètre, indiquant la vitesse instantanée, vitesse moyenne et distance parcourue, nous tenterons de réguler la séance groupale de la façon suivante :

10 min échauffement - 40 min effort – 10 min étirements/relax

Échauffement : 10 min de marche à faible vitesse => Au-dessous de 4,8 km/heure, puis accélération sur la dernière minute pour atteindre phase d'effort.

Effort : 40 min de marche dynamique => entre 4,8 et 6,4km/h

Étirements-Relaxation : 3 min de marche à faible vitesse, puis 10 min d'étirements.

COORDINATION PSYCHO-MOTRICE

Séance type parcours sportif

MERCREDI

Après 10 minutes d'échauffement, le parcours sera à effectuer si possible sur 2 à 3 passages. La base restera la même avec néanmoins quelques modifications au fil des séances. Chaque séance se terminera par 10 minutes d'étirements.

Objectif : parcourir l'intégralité du circuit en respectant chacune des règles propres aux ateliers en un minimum de temps.

Atelier 1 : le labyrinthe codé => En entrant par la première ligne de cerceaux, le but est d'essayer d'en sortir par la dernière, en suivant la combinaison donnée par l'examineur qui comprend des couleurs, des chiffres et des lettres associées.

La combinaison a un minimum de 3 codes et sont à réaliser intégralement.

- Exemples de combinaison à 3 codes possibles:

=> Vert/2/H ou 4/Orange/B ou A/7/Vert etc...



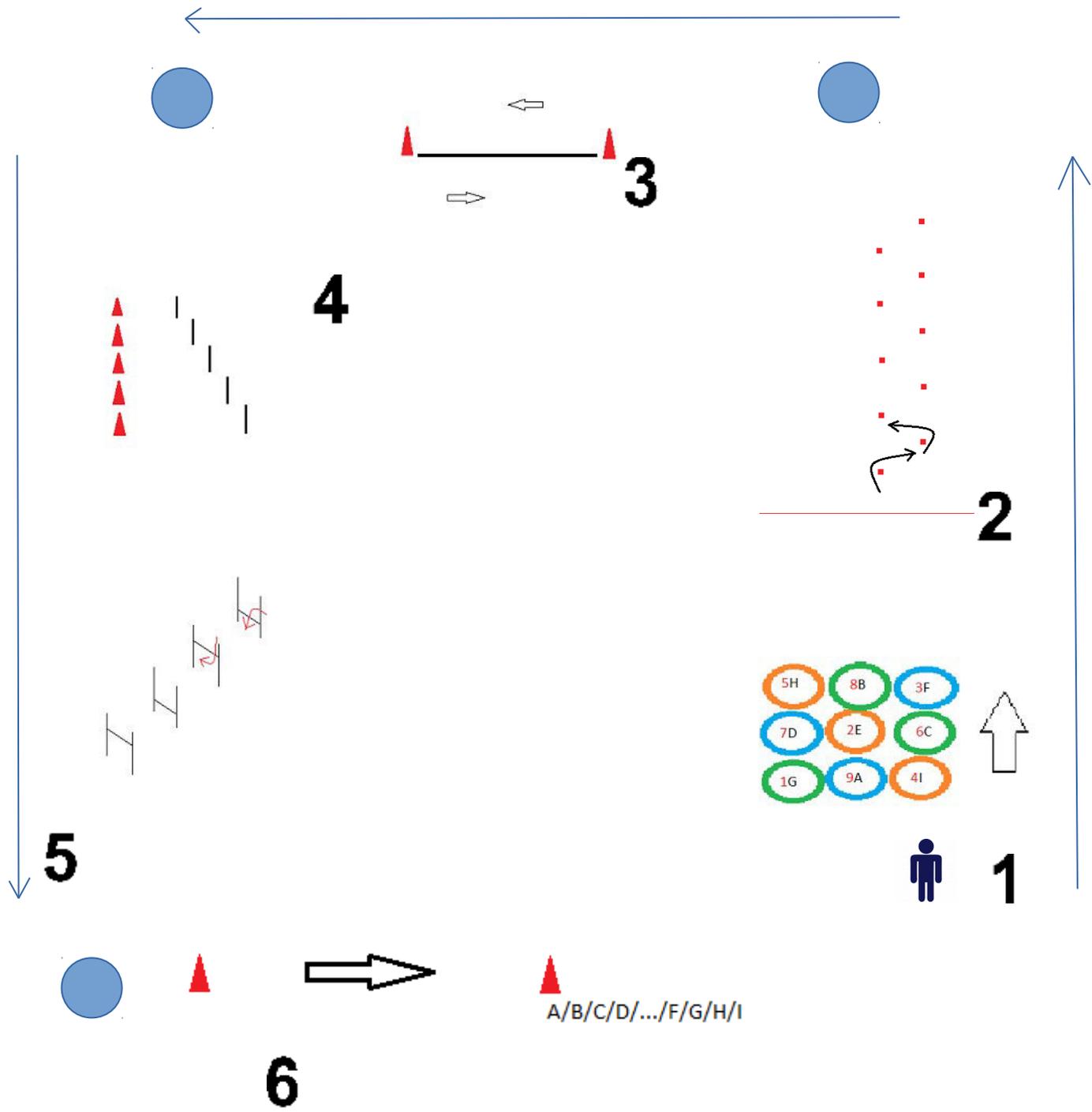
Atelier 2 : ballon au pied, le but est d'effectuer le slalom.

Atelier 3 : le but est de partir d'un plot en marchant sur la ligne tracée et d'atteindre le second, avant de revenir au plot de départ, le tout en maintenant une balle de tennis sur sa raquette (voire une balle de ping-pong). La chute de la balle renvoie au départ.

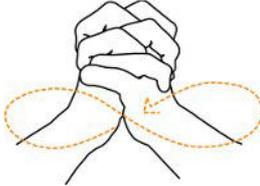
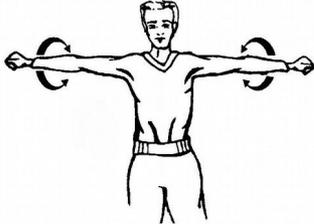
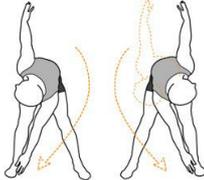
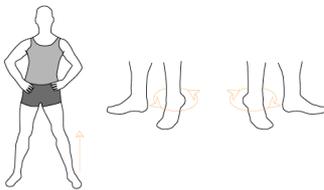
Atelier 4 : le but est de viser et d'atteindre les 5 cibles à l'aide de 2 ballons lestés de 2 kg à 5 (les distances augmentent de façon croissante pour chaque cible : 2, 3, 4, 5 et 6 m). La cible atteinte, le joueur passe à la distance de lancer supérieure.

Atelier 5 : le but est de franchir 4 obstacles par le dessus ou par le dessous en fonction du repère déposé sur un des 2 poteaux. Les hauteurs et trajectoires seront aléatoires d'une séance à l'autre.

Atelier 6 : le but est de se déplacer d'un plot à un autre en marchant accroupi (marche du "canard"), puis de déterminer quelle lettre a été retirée d'une suite alphabétique. Le participant doit revenir au plot de départ selon le même mode de marche avant de donner sa réponse.



RENFORCEMENT MUSCULAIRE
Séance type gainage et stretching
VENDREDI

ÉCHAUFFEMENT	
<p>Échauffement de la tête : position debout, jambes tendues, largeur d'épaules, bras le long du corps, exercer des roulements de tête légers sur les épaules dans un sens puis dans l'autre.</p> <p>2 séries de 5 Fois de chaque sens</p>	
<p>Échauffement des poignets : position debout, jambes tendues, largeur d'épaules, bras le long du corps, exercer des rotations des poignets.</p> <p>20 secondes dans chaque sens</p>	
<p>Échauffement des épaules: position debout, paumes vers le haut, exercer des rotations d'épaules, dans un sens puis dans l'autre en agrandissant progressivement les cercles puis revenir au petit cercle tonique.</p> <p>2 fois 1 min dans chaque sens</p>	
<p>Échauffement de bassin : position debout, mains sur les hanches, exercer de légères rotations de bassin, dans un sens puis dans l'autre en agrandissant progressivement les cercles.</p> <p>2 séries de 10 fois dans chaque sens</p>	
<p>Échauffement Lombaire : position debout, jambes écartées de 10cm de plus que la largeur d'épaules, exercer des flexions latérales du tronc à 90° des jambes. La première main atteint la cheville opposée, la tient, l'autre va vers le haut en arrière. La tête regarde le plafond.</p> <p>3 fois 10 secondes tenues de chaque côté</p>	
<p>Échauffement des chevilles : position debout jambes écartées, poids du corps sur une jambe, l'autre en appui sur les orteils. Effectuer de légères rotations dans un sens puis dans l'autre.</p> <p>10 secondes par cheville.</p>	

Échauffement des membres inférieurs: position debout, jambes écartées, le dos bien droit, s'accroupir progressivement en gardant le bas du dos bien rigide et droit. Seules les articulations des membres inférieurs travaillent. Il doit être ressenti une tension au niveau des 2 cuisses.

8 fois avec position basse tenue 5 secondes (10 secondes la dernière fois).



RENFORCEMENT MUSCULAIRE

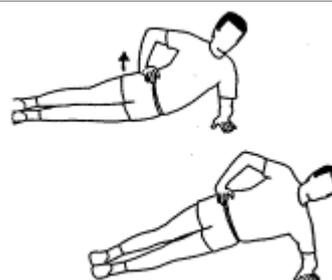
Renforcement global du tronc : position au sol, le corps bien droit repose sur les avant-bras et les orteils. A la différence de l'image, ne pas décoller le pied. Rester pied joint au sol.

Position tenue 5 fois 10 secondes.



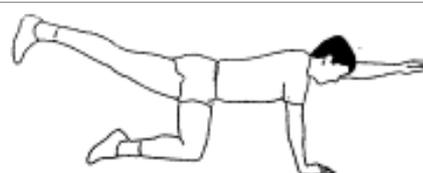
Renforcement des muscles latéraux du tronc : position allongée sur le côté, le haut du corps reposant sur le coude et la main, remonter le bassin en position haute

5 fois avec tenue de la position 10 secondes a droite puis a gauche. 10 secondes de repos entre les séries.



Renforcement des muscles postérieurs : position à quatre pattes, décoller et tendre la jambe droite en arrière et, si possible, en même temps, tendre le bras gauche en avant.

2 séries de 15 répétition sur chaque hémicorps de façon alternée sans repos.



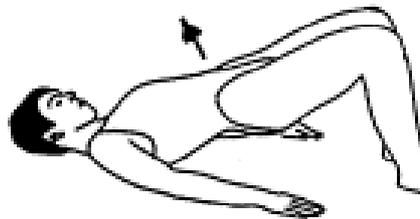
Renforcement des abdominaux : position allongée sur le dos, les jambes pliées, joindre les mains en avant et relever le haut du corps jusqu'à mi-dos de telle manière que les mains atteignent le niveau des genoux.

2 séries de 10 répétitions, 5 secondes tenues en contraction puis 5 secondes de repos. 1 min 30 de repos entre chaque série.



Renforcement des muscles para-vertébraux lombaires : position allongée sur le dos, les jambes pliées et les bras le long du corps, décoller les fesses en faisant attention de bien garder le dos droit.

2 séries de 10 répétitions, 15 secondes de repos entre chaque série.



Renforcement biceps : position allongée ventre à plat, mains au sol en appui sous les épaules. Le tronc est gainé puis exercer des levés à la force des bras, sans à-coups puis effectuer une descente retenue. Si unanimement trop difficile, mettre les genoux au sol.

3 séries de 7 répétitions, 30 secondes de repos entre chaque série.



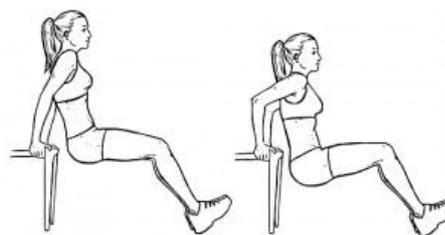
Renforcement musculaire quadriceps : position debout dos au mur, pieds verrouillés au sol. Se laisser glisser le long du mur de façon à fléchir les jambes à 90°.

Tenir la position 1 fois 15 secondes, 1 fois 12 secondes et 1 fois 10 secondes consécutivement à 20 secondes de repos.



Renforcement triceps : position assise en bord de chaise, les pieds verrouillés au sol. Les bras tendus, tenter de se fléchir et de porter le poids de corps.

3 séries de 5 répétitions, 20 secondes de repos entre chaque série.



Renforcement cuisses et fessiers : position debout, jambe écartées de la largeur des épaules. Le dos est droit, les fesses en arrière. Fléchir les jambes à 90° sans appui, en tenant fermement la charge imposée à bout de bras (ballon lesté 1,5kg).

3 séries de 10 flexions, 20 secondes de repos entre chaque série.

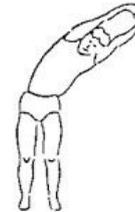


STRETCHING (Étirements)

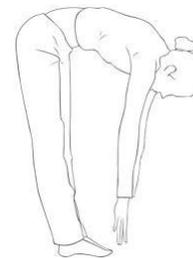
Étirements trapèzes/riceps :
2 positions à maintenir 3 fois 10 secondes.



Étirement muscles Costaux :
position à maintenir 3 fois 10 secondes.



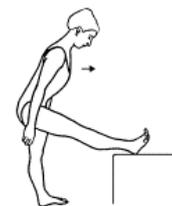
Étirement muscles vertébraux :
position à maintenir 3 fois 10 secondes.



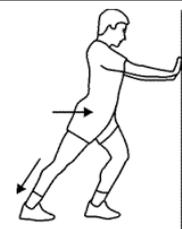
Étirements des quadriceps :
position à maintenir 3 fois 10 secondes.



Étirements adducteurs/Ischion-jambiers :
pied en appui à l'angle sol/mur, position à maintenir 3 fois 10 secondes.



Étirements mollets :
pied arrière bien plaqué au sol,
position à maintenir 3 fois 10 secondes.



RESUME

Introduction. Les troubles cognitifs et plus particulièrement des fonctions exécutives sont très fréquents dans la pathologie alcoolique et sont largement impliqués dans les processus de rechute et de maintien des comportements pathologiques d'alcoolisation. Les travaux menés depuis quarante ans chez les personnes âgées montrent des bénéfices de la pratique régulière de l'exercice physique dans la lutte contre le déclin des performances exécutives mais aucune étude ne s'est intéressée à l'impact que pourrait avoir la pratique physique sur les altérations des fonctions exécutives des malades atteints d'un trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA).

Méthode. Nous avons réalisé une étude de faisabilité, prospective, interventionnelle (le traitement consistait en la réalisation d'un programme d'activités physiques sur 4 semaines) et en intention de traiter, au sein du Centre Hospitalier Laborit (CH Laborit) de Poitiers, dont l'objectif principal était de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale de patients récemment sevrés d'une dépendance alcoolique. Les objectifs secondaires étaient de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur l'ensemble des fonctions cognitives, sur l'estime de Soi dans le domaine corporel et sur la consommation maximale d'oxygène à l'effort (VO₂max) de ces mêmes patients.

Résultats. 18 patients hospitalisés au CH Laborit pour une cure de sevrage alcoolique ont été inclus dans notre étude et randomisés de la manière suivante : 10 patients ont intégré le groupe actif et 8 le groupe en attente de traitement. Le taux important de perdus de vue au cours du protocole, en particulier dans le groupe actif, ne nous a pas permis de réaliser de test statistique rendant toute interprétation de nos résultats impossible. Cependant, aucune tendance à une amélioration plus importante des fonctions exécutives en faveur du groupe actif ne transparaissait dans nos résultats, alors que c'était le cas pour l'estime de Soi dans le domaine corporel.

Conclusion. Notre travail ne nous a pas permis de répondre à la question de l'impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des patients souffrant d'un TLUA en raison de plusieurs difficultés méthodologiques et d'un nombre important de perdus de vue. Cependant, compte tenu des répercussions importantes du dysfonctionnement exécutif dans la maladie alcoolique et du faible coût que représente la mise en place de ce type de programme, il semble judicieux que des études ultérieures soient menées sur le sujet à condition d'en améliorer la faisabilité.

Mots clés : trouble lié à l'usage de l'alcool / fonctions exécutives / flexibilité mentale / inhibition comportementale / exercice physique / activité physique / faisabilité

SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



RESUME

Introduction. Les troubles cognitifs et plus particulièrement des fonctions exécutives sont très fréquents dans la pathologie alcoolique et sont largement impliqués dans les processus de rechute et de maintien des comportements pathologiques d'alcoolisation. Les travaux menés depuis quarante ans chez les personnes âgées montrent des bénéfices de la pratique régulière de l'exercice physique dans la lutte contre le déclin des performances exécutives mais aucune étude ne s'est intéressée à l'impact que pourrait avoir la pratique physique sur les altérations des fonctions exécutives des malades atteints d'un trouble lié à l'usage de l'alcool (TLUA).

Méthode. Nous avons réalisé une étude de faisabilité, prospective, interventionnelle (le traitement consistait en la réalisation d'un programme d'activités physiques sur 4 semaines) et en intention de traiter, au sein du Centre Hospitalier Laborit (CH Laborit) de Poitiers, dont l'objectif principal était de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale de patients récemment sevrés d'une dépendance alcoolique. Les objectifs secondaires étaient de mesurer l'impact d'un exercice physique régulier sur l'ensemble des fonctions cognitives, sur l'estime de Soi dans le domaine corporel et sur la consommation maximale d'oxygène à l'effort (VO₂max) de ces mêmes patients.

Résultats. 18 patients hospitalisés au CH Laborit pour une cure de sevrage alcoolique ont été inclus dans notre étude et randomisés de la manière suivante : 10 patients ont intégré le groupe actif et 8 le groupe en attente de traitement. Le taux important de perdus de vue au cours du protocole, en particulier dans le groupe actif, ne nous a pas permis de réaliser de test statistique rendant toute interprétation de nos résultats impossible. Cependant, aucune tendance à une amélioration plus importante des fonctions exécutives en faveur du groupe actif ne transparaissait dans nos résultats, alors que c'était le cas pour l'estime de Soi dans le domaine corporel.

Conclusion. Notre travail ne nous a pas permis de répondre à la question de l'impact de l'exercice physique sur les fonctions exécutives des patients souffrant d'un TLUA en raison de plusieurs difficultés méthodologiques et d'un nombre important de perdus de vue. Cependant, compte tenu des répercussions importantes du dysfonctionnement exécutif dans la maladie alcoolique et du faible coût que représente la mise en place de ce type de programme, il semble judicieux que des études ultérieures soient menées sur le sujet à condition d'en améliorer la faisabilité.

Mots clés : trouble lié à l'usage de l'alcool / fonctions exécutives / flexibilité mentale / inhibition comportementale / exercice physique / activité physique / faisabilité