



HAL
open science

Tolérance à l'instauration de la VNI sous musicothérapie

Maxime Perrier

► **To cite this version:**

Maxime Perrier. Tolérance à l'instauration de la VNI sous musicothérapie. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01408745

HAL Id: dumas-01408745

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01408745v1>

Submitted on 5 Dec 2016

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

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

Maxime PERRIER

Le 26 septembre 2016

TOLÉRANCE À L'INSTAURATION DE LA VNI SOUS MUSICOTHÉRAPIE

Examineurs de la thèse :

Président du jury

Pr. LEVRAUT J.

Directeur de thèse

Dr. FOSSE JP.

Membres du jury

Pr. MARQUETTE CH.
Pr. RAUCOULES M.

THÈSE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

Maxime PERRIER

Le 26 septembre 2016

TOLÉRANCE À L'INSTAURATION DE LA VNI SOUS MUSICOTHÉRAPIE

Examineurs de la thèse :

Président du jury

Pr. LEVRAUT J.

Directeur de thèse

Dr. FOSSE JP.

Membres du jury

Pr. MARQUETTE CH.
Pr. RAUCOULES M.

AU PRÉSIDENT DE JURY

Monsieur le Professeur Jacques LEVRAUT

Professeur en Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale

Vous nous faites l'honneur d'accepter de présider notre jury.

Au cours de mon semestre aux urgences de Nice, vous m'avez fait confiance en m'acceptant au sein de la promotion de DESC d'urgences, j'espère m'en montrer digne.

Veillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

AU MEMBRE DU JURY

Monsieur le Professeur Charles-Hugo MARQUETTE

Professeur en Pneumologie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger cette thèse.

Pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse, veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

AU MEMBRE DU JURY

Monsieur le Professeur Marc RAUCOULES-AIMÉ

Professeur en Anesthésie et Réanimation chirurgicale

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger cette thèse.

Pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse, veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

AU DIRECTEUR DE THÈSE

Monsieur le Docteur Jean-Philippe FOSSE

Docteur en Médecine

Pour votre enthousiasme

Pour le temps que vous consacrez à suivre ce travail.

Pour votre disponibilité et votre travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

Liste des matières

Liste des abréviations	11
Résumé.....	12
Abstract.....	13
1 Introduction :.....	14
2 La musicothérapie :.....	16
2.1 Histoire	16
2.2 Bases physiologiques	22
2.3 Effets de la musicothérapie.....	24
3 La Ventilation Non-Invasive (VNI) :.....	30
4 Matériels et Méthodes :	36
4.1 Bénéfices attendus :.....	36
4.2 Risques et contraintes physiques :.....	37
4.3 Critères d'inclusion :.....	38
4.4 Critères d'exclusion :.....	38
4.5 Evènements indésirables attendus :.....	39
4.6 Récolte des données :.....	39
4.7 Ethique :.....	41
4.8 Musicothérapie :	42
4.9 Ventilation Non-Invasive :.....	45
4.10 Traitements associés :.....	46
4.11 Analyses statistiques :	46
5 Résultats :.....	47
5.1 Description des groupes et comparabilité :	47
5.1 Critères primaire : Tolérance de l'instauration :.....	49
5.2 Critères secondaires :.....	50
6 Discussion :	52
6.1 Tolérance :.....	52
6.2 Profil des meilleurs répondants :.....	52
6.3 Critères secondaires : pH et RA :	53
6.4 Autres critères secondaires :	55
6.5 Population recrutée :.....	55
6.6 Influence des traitements associés :	58
6.7 Tolérance de la musicothérapie :.....	59
6.8 Impact sur la pratique :	59
7 Conclusion	60
Références bibliographiques	61

Liste des abréviations

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

BPCO : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive

CNIL : Commission National de l'Informatique et des Libertés

CPAP : Continuous Positive Airway Pressure

EN : Echelle Numérique

FC : Fréquence Cardiaque

FR : Fréquence Respiratoire

GCS : Glasgow Coma Scale

PaCO₂ : Pression artérielle en dioxyde de carbone

PaO₂ : Pression artérielle en dioxygène

PPC : Pression Positive Continue

TAs : Tension Artérielle systolique

TAd : Tension Artérielle diastolique

RA : Réserve alcaline

RASS : Richmond Agitation-Sedation Scale

SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation

SpO₂ : Saturation périphérique en dioxygène

SRLF : Société de Réanimation de Langue Française

VNI : Ventilation Non-Invasive

Résumé

Objectif. – Évaluer l'effet de la musicothérapie sur la tolérance à l'instauration de la ventilation non-invasive (VNI).

Type d'étude. – Prospective, randomisée en simple aveugle, monocentrique.

Méthode. – Trente patients en instauration de VNI ont été inclus et répartis en deux groupes (avec musique ; n = 15 et sans musique ; n = 15) et randomisé par bloc de 4. Les patients étaient tous équipés d'un casque et recevaient soit une séance de musicothérapie de 60 minutes de leur choix, soit gardaient seulement le casque sur les oreilles sans musique. Le critère de jugement principal était le nombre d'interventions non programmées par les soignants pendant l'heure. De plus, la fréquence cardiaque (FC), la pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD), la fréquence respiratoire (FR), la douleur par échelle numérique (EN), la saturation périphérique en oxygène (SpO₂), les paramètres de la gazométrie (pH, PaO₂, PaCO₂, RA, Lactates), l'état de conscience-vigilance par score de Glasgow et échelle de Richmond (RASS : -5 à 5) étaient reportés avant et après la séance. Au bout d'une heure on évaluait le ressenti du patient et du soignant par échelle semi-quantitative.

Résultats. – La musicothérapie permettait une diminution significative du nombre d'interventions non programmées pendant une heure ($0,6 \pm 0,74$ contre $1,73 \pm 1,62$, $p < 0,05$). Le ressenti de la séance évalué par le patient et le soignant était meilleur sous musique ($-1,07 \pm 0,88$ et $-1,07 \pm 1,03$ contre $0,13 \pm 0,83$ et $0,07 \pm 1,03$, $p < 0,05$), considéré comme facile contre moyen.

Conclusion. – La musicothérapie permet une diminution du nombre d'interventions extérieures des soignants de 65.3% durant l'instauration de la VNI et un meilleur ressenti de la séance.

Abstract

Objective. –To investigate the effect of music therapy on the tolerance to the introduction of non-invasive ventilation (NIV).

Type of study. -Prospective, randomized, single blind, monocentric.

Methods. -Thirty patients in NIV introduction were included and divided into two groups (with music; n = 15 and without music; n = 15) and randomized by block of 4. The patients were all equipped with headphones and received either a session of music therapy of 60 minutes of their choice, either they kept only the headphones on without music. The main outcome measure was the number of interventions not programmed by caregivers during the hour. In addition, heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), respiratory rate (RR), pain by numeric rating scale (NRS), the peripheral oxygen saturation (SpO₂), arterial blood gas parameters (pH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃⁻, Lactates), the state of consciousness-vigilance by Glasgow score and Richmond scale (RASS:-5 to 5) were reported before and after the session. The feeling of the patient and the caregiver were evaluated at the end of the hour by semi-quantitative scale.

Results. -Music therapy allowed a significant reduction of the number of interventions not scheduled for an hour ($0.6 \pm 0,74$ against $1.73 \pm 1,62$, $p < 0,05$). The feeling of the hour evaluated by the patient and the caregiver was better under music therapy ($-1,07 \pm 0,88$ and $-1,07 \pm 1,03$ against $0,13 \pm 0,83$ and $0,07 \pm 1,03$, $p < 0.05$), considered easy against average.

Conclusion. -Music therapy allows a reduction in the number of external interventions for caregivers of 65.3% during the first hour of introduction of the NIV and a better feeling of the session.

1 Introduction :

La Ventilation Non-Invasive (VNI) est une technique dont l'utilisation est croissante depuis ses débuts dans les années 80, principalement dans les services de réanimation, d'urgence, de pneumologie et de cardiologie. Elle permet une suppléance partielle de la fonction respiratoire des patients tout en ayant l'avantage d'être non invasive.

L'interface entre la machine et le patient n'est plus un tube introduit dans la trachée (sonde d'intubation, trachéotomie) mais un masque posé sur le patient (masque nasal, facial, buccal, casque ou Helmet...).

Malheureusement, la tolérance de ce type de ventilation est variable selon les individus, il est souvent nécessaire d'intervenir pendant le traitement pour calmer le patient, réajuster le masque ou les paramètres ventilatoires. En cas d'échec, la solution est souvent le recours à une ventilation invasive nécessitant intubation et/ou trachéotomie, avec toutes les complications qu'elle peut entraîner et a été montrée de mauvais pronostic. Le développement d'outils permettant une meilleure tolérance s'avèrerait utile.

Dans sa 6^{ème} conférence de consensus sur « Mieux vivre la réanimation », la SRLF et la SFAR identifiaient plusieurs barrières au mieux vivre dont les nuisances sonores et recommandaient l'écoute de musique afin de diminuer l'anxiété du patient.

La VNI est un traitement non médicamenteux, pouvant être utilisé en phase aiguë, qui se prête tout particulièrement à l'étude des effets de la musicothérapie. Les champs d'étude de la VNI et de la musicothérapie se complètent et c'est à ce titre qu'une étude les réunissant devait être réalisée.

L'objectif de notre étude était d'évaluer l'effet de la musicothérapie sur la tolérance à l'instauration de la VNI. Notre critère de jugement principal étant le

nombre d'interventions non programmées par les soignants durant la première heure de traitement.

Les objectifs secondaires étaient de comparer les constantes hémodynamiques (FC, TAs, TAd, SpO₂), respiratoires (FR), gazométriques (pH, PaCO₂, PaO₂, RA, Lactates), l'état d'éveil-vigilance par GCS et RASS, l'intensité de la douleur avant et après la première séance de VNI avec et sans musicothérapie associée, ainsi que la tolérance clinique auto-évaluée et évaluée par le soignant après la séance.

2 La musicothérapie :

2.1 Histoire

La musique est très ancienne, probablement plus ancienne que le langage lui-même. Le plus ancien instrument de musique retrouvé est une flûte datant de 40 000 ans accompagnée de restes de Neandertal et de Cro-Magnon [1]. Or le langage serait apparu il y a 35 000 ans. L'homme aurait donc probablement chanté avant de pouvoir parler. Dans son livre « Le monde ignoré des indiens Pirahas » Daniel Everett raconte que ce peuple amazonien possède une langue composée uniquement de 10 lettres, ne connaît pas le calcul, ne dessine pas et n'a pas de mythe de la création. En revanche, les Pirahas pratiquent abondamment la musique par le chant. Chez nos cousins les plus proches, les bonobos, les mères utilisent des vocalisations rythmées lorsqu'elles s'occupent de leurs petits. Chez les primates le chant est présent malgré l'absence de langage, probablement dans un but de réassurance, de soins. Le chant et la musique sont donc ancrés plus archaïquement et plus anciennement dans notre cerveau que le langage.

La plus ancienne trace de musique dans un contexte de soins est une fresque datant de 4 000 ans avant JC et représentant des prêtres harpistes jouant pour remercier le soigneur en récitant le Codex Haburami. Des écritures assyriennes de 2 000 avant JC, décrivent l'utilisation de la musique pour barrer le chemin aux mauvais esprits [2].

Les exemples de lien entre musique et médecine pullulent dans l'histoire de l'humanité. Dans la mythologie grecque [3]. Hermès, ayant dérobé une partie du troupeau d'Apollon, apaisa sa colère en jouant de l'instrument qu'il avait inventé : la lyre. Le Dieu de la beauté, du chant, de la musique et de la poésie en fut si touché qu'il épargna Hermès en l'échange de cet instrument mélodieux. Il lui offrit même son caducée qui devint l'un des symboles du messager des dieux de l'Olympe.

Apollon, dieu de la musique, est aussi celui de la médecine. Ces attributs principaux étaient la prophétie et la guérison pour lesquels on lui vouait un culte à Delphes. Il est aussi le père d'Asclépios, dieu de la guérison, qui, à l'aide de la musique, procurait le sommeil et soulageait les douleurs. Il fabriquait même ses médicaments au son d'épodes (vers long de six pieds). Ses propres enfants Machaon et Podalirius récitaient et chantaient certaines formules tout en appliquant leurs traitements.

A cette époque, la musique est avant tout une incantation magique, selon Maurice Bouisson [4] : «c'est la croyance au pouvoir presque surnaturel du chant, ou plutôt d'une certaine psalmodie, dont les charmeurs de serpents dans les souks ou les pâtres de la Forêt Noire, qui mènent leur taureau au marché en murmurant à son oreille un chant sans doute très ancien, affirment encore aujourd'hui la réalité.» La séparation entre médecine, magie et religion n'est pas encore faite, la musique ne fait pas de différence entre ces domaines. On retrouve cette pratique de nos jours dans des tribus primitives où la parole, la musique ou le chant font partie intégrante du «soin».

Dans l'Odyssée d'Homère, les fils d'Autolykos arrêtent grâce au chant le saignement d'une blessure d'Ulysse [5].

Sur le sarcophage du roi Ounas, dans la pyramide de Saqqarah, sont inscrits des incantations contre la morsure des serpents « les formules VII et VIII sont intraduisibles dans leur concision ; ce sont des strophes allitérées qui agissent surtout par le choc des sons... Toutes ces formules paraissent cadencées et destinées à être chantées ; ce n'étaient peut-être, à l'origine, que des chants de charmeurs de serpents » J. Combarieu dans Histoire de la Musique.

Platon, dans le Théétète, explique comment les maïeuticiennes soulageaient déjà les douleurs des parturientes par le chant et que sans ça les traitements sont inefficaces. Il affirme aussi dans *La République* «l'éducation musicale est souveraine parce que le rythme et l'harmonie ont au plus haut point le pouvoir de pénétrer dans l'âme et de la toucher fortement». Aristote en bon

élève du maître continue sur la même idée dans *La Poétique* [2] : «Nous voyons ces mêmes personnes, quand elles ont eu recours aux mélodies qui transportent l'âme hors d'elle-même, remises d'aplomb comme si elles avaient pris un remède et une purgation. C'est à ce même traitement, dès lors, que doivent être nécessairement soumis à la fois ceux qui sont enclins à la pitié et ceux qui sont enclins à la terreur, et tous les autres qui, d'une façon générale, sont sous l'empire d'une émotion quelconque pour autant qu'il y a en chacun d'eux tendance à de telles émotions, et pour tous il se produit une certaine purgation et un allègement accompagné de plaisir. Or, c'est de la même façon aussi que les mélodies purgatrices procurent à l'homme une joie inoffensive.»

Dans la médecine orientale :

«Les sons et la musique, c'est ce qui agite et anime les artères et les veines ; ce qui circule par les souffles vitaux et conduit le cœur à l'harmonie et à la rectitude» décrit ainsi le chinois Su Ma T'sien dans les *Mémoires historiques*. Il y explique aussi le lien entre acupuncture et musique, qui dans la médecine chinoise vont de pair.

Confucius dira la même chose d'une autre manière «Jouis de la musique, c'est la formation de l'harmonie intérieure». De même dans *Musique indienne*, Shahinda écrit à propos des modes musicaux (râgas) : «ce sont des bienfaiteurs de l'humanité, car ils guérissent diverses maladies du corps» et sur les notes de base «qui possèdent un tempérament chaud, ont la faculté mystérieuse de guérir ceux qui sont affligés de rhume ou d'autres maladies de cette nature, et vice versa, mais à condition qu'ils soient chantés par des êtres nobles et de grande valeur morale».

Dans la tradition chrétienne aussi le chant est utilisé lors de l'administration des remèdes. Dans un manuscrit grec de Séparion de Thumis, religieux du IVème siècle, est cité une bénédiction chantée :

«Nous bénissons par le nom de ton Fils unique, Jésus-Christ, ces créatures ; nous invoquons le nom de celui qui a souffert, qui a été crucifié,

qui est ressuscité, et qui est assis à la droite de l'Incréé, sur cette eau et sur cette huile. Accorde à ces créatures le pouvoir de guérir ; que toute fièvre, tout Esprit mauvais et toute maladie soient mis en fuite par celui qui boit ces breuvages ou qui en est oint, et qu'ils soient un remède»

Au Moyen-Âge ceux qui aspiraient aux études médicales devaient aussi apprécier la musique [2].

Gil de Zamora, franciscain espagnol en 1270 dans *Ars Musica* dit : «La musique émeut l'âme, excite les passions, aiguise les sensations ; elle réjouit les affligés, effraie les lâches. Elle soulage des fatigues du travail aux champs [...] Elle guérit les malades, chasse les démons, influence les animaux»

Du côté des philosophes Roger Bacon (1214-1294) déclare «pour être bon et efficace, le médecin doit connaître les règles de l'harmonie musicale» tandis que dans le *Gai Savoir*, Nietzsche écrit : «bien avant qu'il n'y eût des philosophes, on attribuait à la musique, et plus précisément au rythme musical, la faculté de décharger les passions, de purifier l'âme, d'adoucir la *ferocia animi*. La tension normale de l'âme, son harmonie venait-elle à se perdre, il fallait se mettre à danser en suivant la mesure du chant... c'était là l'ordonnance de cette thérapeutique».

Il faudra attendre la Renaissance, et l'arrivée de Vésale, pour voir émerger une distinction entre médecine d'un côté, et religion, magie et dogmes de l'autre. Une nouvelle forme de médecine basée sur les preuves commence à émerger.

Athansius Kircher en 1650 dans son traité sur la musique *Musurgia Universalis* nous rappelle l'origine de la tarentelle, cette danse italienne [6] : «Pourquoi ne peut-on guérir les personnes empoisonnées par la tarentule autrement que par la musique ? Les cordes ayant grand pouvoir et efficacité grâce à leur mouvement qui fait bouger l'air d'une certaine façon, il arrive que l'air même, agité par les tons mélodieux de telles cordes [...], pénètre le corps par le pouvoir de la raison et du sentiment, occupés d'un mouvement si charmant,

et remue les esprits de même façon. Mais de tels esprits vitaux, qui s'étaient trouvés jusque-là raréfiés et dispersés, affectent et touchent également de la façon la plus agréable les articulations de la chair et les veines qui diffusent l'air, ainsi que les fibres, les tissus et les membranes les plus profonds, dans lesquels se trouvent en général lesdits esprits vitaux. Puisque les dites fibres, membranes et articulations ou muscles conduisent et recèlent le poison caché, et également à l'intérieur, [...], il s'ensuit que de telles humeurs sont également raréfiées et dispersées avec le poison ainsi remué et agité. Alors toutes les articulations deviennent chatouilleuses [...], ce qui force le patient, [...], à danser et à sauter. Une si forte agitation a comme conséquence un réchauffement et une chaleur accrue. Et ce réchauffement de tout le corps fait se dilater et s'ouvrir les trous d'air, par lesquels il s'ensuit nécessairement que les vents et humeurs empoisonnés s'exhalent et s'en vont».



On voit émerger une ébauche de raisonnement physiopathologique de la musicothérapie appliquée au traitement des envenimations.

Il subsistera dans la tradition populaire ce lien entre musique et soins. Dans la revue *L'Education musicale* (n°336 mars 1987) le musicographe A. Autexier cite l'exemple de la Chanson de la cigogne, ancienne comptine hongroise,

réactualisée durant l'occupation turque. On y retrouve la fonction guérisseuse des instruments simples en bois et en peau :

Cigogne, petite cigogne
pourquoi ta patte est-elle en sang?
Un enfant turc te l'a coupée,
un enfant hongrois te la soignera,
avec fifre, avec tambour
et avec violon de roseau.

2.2 Bases physiologiques

[7] La musique est perçue par les structures de l'oreille, le tympan transforme les ondes sonores en mouvement mécanique jusqu'à la cochlée par le biais des osselets. Chaque vibration du liquide cochléaire est caractérisée par une fréquence et une intensité qui déforme plus ou moins la membrane basilaire. Les cellules ciliées, enchâssées dans l'organe de Corti, transforment ce mouvement en signal électrique transmis au nerf auditif. Elles sont séparées en deux groupes, les cellules ciliées internes et externes. Entre 90 et 95% des neurones afférents innervent les cellules ciliées internes, seulement 5 à 10% les cellules ciliées externes. En revanche la plupart des fibres efférentes se terminent sur les cellules ciliées externes.

Ces fibres forment la partie auditive du nerf cochléo-vestibulaire (VIII) qui vont jusqu'aux noyaux cochléaires dorsal et ventral du bulbe rachidien. Depuis les noyaux cochléaires les influx auditifs se rendent au tubercule quadrijumeau postérieur, centre des réflexes auditifs, puis le cortex auditif via le corps genouillé médian.

L'aire 41 de Brodmann forme le cortex auditif primaire, située à la partie supérieure du lobe temporal, dans le sillon de Sylvius. Au sein de chaque aire les neurones traitent des informations des deux oreilles mais des bandes de cellules sont stimulées par les influx contralatéraux et inhibées par les influx ipsilatéraux. En plus de l'aire 41 il existe des aires auditives d'association adjacentes à l'aire primaire comme l'aire 22.

Les ondes sonores aux patrons répétitifs sont perçues comme des sons musicaux, et les mouvements apériodiques non répétitifs comme du bruit. Les sons musicaux sont composés d'une fréquence primaire, qui détermine la hauteur du son, et de vibrations additionnelles, ou harmoniques, qui donnent le timbre. Ce sont les différences de timbre des instruments de musique qui permettent de les identifier. L'oreille humaine peut percevoir des sons de hauteur différente allant de 20 Hz à 20 kHz, et plus de 2000 tonalités. Les ondes des sons aigus, avec fréquence élevée, atteignent leur amplitude maximale dans la cochlée près de la base. A l'inverse les sons graves ont leur pic près de l'apex. Ainsi à une fréquence correspondra une zone de stimulation des cellules ciliées sur la membrane

basilaire, et les axones innervant cette zone transmettront un signal électrique. Les différentes régions de la cochlée sont reliées au cerveau par des voies distinctes.

Au niveau cortical, on retrouve un patron précis de localisation comme si la cochlée y avait été déroulée. A noter qu'il y a une importante spécialisation hémisphérique de certaines aires auditives. L'aire 22 de Brodmann est beaucoup plus active du côté gauche responsable des signaux auditifs liés au langage. Alors que le côté droit est plutôt responsable de la ligne mélodique, de la tonalité et de l'intensité des sons. Pour preuve, [8] en 1977 Goodglass et Calderon font écouter des chiffres chantés à une certaine tonalité à 16 musiciens et à chaque oreille. Il apparaît que les sujets se souviennent mieux des chiffres quand ils sont écoutés à droite, donc analysés par le lobe temporal gauche, et inversement, la hauteur des sons était mieux perçue à gauche, donc par l'hémisphère droit.

Ecouter de la musique implique plusieurs régions cérébrales. Alors que le traitement neurologique du timbre est associé avec l'activation des aires cognitives du cervelet et des aires sensibles corticales, le rythme active plutôt les aires cognitives corticales, sous-corticales, motrice et les circuits liés aux émotions [9]. Toutes ces zones sont activées que l'on entende ou qu'on imagine la musique. Voilà sûrement pourquoi un musicien comme Beethoven a pu continuer à composer même devenu sourd. On retrouve dans l'histoire récente d'autres musiciens ayant poursuivi leurs travaux malgré des AVC [10]. Alfred Schnittke (1934-1998) qui souffra de nombreux AVC hémorragiques, passa 3 mois dans le coma, fut déclaré cliniquement mort à plusieurs reprises. Aussitôt rétabli, il composa plusieurs opéras, symphonies et concertos. Ou encore le compositeur russe Shchubert, qui poursuivit ses compositions malgré un AVC hémisphérique gauche qui le rendit hémiplégique et aphasique, prouvant que les circuits neuronaux du langage et de la musique peuvent fonctionner indépendamment. En 1995, B. Lechevalier relate les cas de 5 patients devenus aphasiques suite à des AVC et qui, malgré l'impossibilité de lire un texte, ont pu continuer leur travail de musicien [11].

2.3 Effets de la musicothérapie

Dans une recherche bibliographique on retrouve 5433 articles de 1930 à nos jours. Et seulement 636 articles si l'on ne retient que les essais cliniques randomisés.

Mot clé	Limites	Années	Nombre de publications
Music therapy OR Music care OR Melotherapy OR Musicotherapy		1930 - 2016	5433
Music therapy OR Music care OR Melotherapy OR Musicotherapy	Clinical trial	1971 - 2015	853
Music therapy OR Music care OR Melotherapy OR Musicotherapy	Randomized clinical trial	1975 - 2015	636

Le premier article publié, dans California Western Medecine, s'intitule « The evolution of melotherapy : music in the cure of disease » [3], PS Codellas y explique l'origine de la mélothérapie, un mot inventé par le Dr. Mousson Launage pour expliquer l'effet de la musique sur l'évolution ou la guérison d'une maladie.

En dehors des ressources classiques comme PubMed, on peut trouver des publications plus anciennes comme celle de Hermann von Helmholtz, en 1895, Des sensations de sons : base physiologique de la théorie de la musique [12] qui débute par : « Dans le présent travail, une tentative va être faite pour connecter les limites de deux sciences, qui, bien que rapprochées ensemble par de nombreuses affinités naturelles, sont restées pratiquement distinctes – je veux

dire les limites physique et physiologique de l'acoustique d'un côté, et science musicale et esthétique de l'autre ».

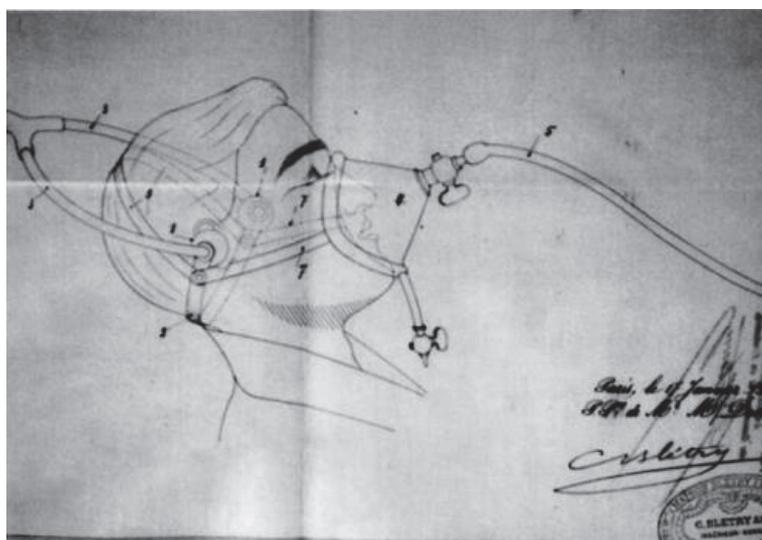
En 1899, JTR Davison publie dans le Lancet « Music in medicine » le premier article sur l'utilisation en médecine de la musique [13] avec une rétrospective depuis l'Egypte ancienne jusqu'à son temps mais on ne parle pas encore de musicothérapie même si le but est identique.

En 1914 Evan O'Neil Kane, notamment connu pour s'être opéré lui-même d'une appendicectomie, publie dans le JAMA Phonograph in operating room [14] : "Le phonographe emplait les oreilles du patient perturbé de sons agréables et son esprit avec d'autres pensées que celle du danger présent". Un an plus tard, c'est son confrère anesthésiste WP Burdick qui publie "The use of music in local and general anesthesia" [15].



En 1918, Hyde et Scalapino découvrirent que l'utilisation de tons mineurs permettait de réduire la fréquence cardiaque et la pression artérielle, alors qu'une musique stridente provoquait l'effet inverse [16].

En 1933, AF Erdmann utilise des écouteurs pour la première fois en musicothérapie, ce qu'il appelle le "gramophone silencieux" [17].



En 1946 : "Recreation and music therapy" par Dunton William Rush Jr. dans Occupational therapy and rehabilitation fait référence à la musicothérapie (music therapy en anglais) pour la première fois [18].

En 1973, ML Albert et RW Sparks [19] montrèrent l'efficacité de la thérapie mélodique et rythmée dans la rééducation du langage chez les patients ayant subi un AVC. Ceci corroborant le fait que les circuits neuronaux stimulés par la musicothérapie peuvent aussi participer à la stimulation des zones du langage. On peut réapprendre à parler par la musique comme les premiers hommes ont dû apprendre à parler par le chant.

Chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer et possédant des bases musicales solides, on a pu noter un maintien de ces capacités malgré des difficultés de mémoire verbale et des fonctions linguistiques [20]. Le fait que les maladies neurodégénératives atteignent plus le langage que les fonctions neurologiques liés à la musique montre que le réseau neuronal impliqué dans la musique en général est plus diffus et plus archaïque que celui du langage. Une étude de 1999 sur des malades d'Alzheimer montrait que 4 semaines de musicothérapie augmentaient significativement le taux de mélatonine à 6

semaines [33], ces concentrations élevées pouvant expliquer l'effet relaxant et calmant sur l'humeur des patients.

En 1993, Rauscher et al. montraient que l'écoute pendant dix minutes de la sonate en ré majeur de Mozart entraînait une augmentation des performances intellectuelles dans des tâches de raisonnement spatial servant à évaluer le quotient intellectuel dans un article publié dans Nature [21].

Sous l'influence de la musicothérapie le système parasympathique prend le dessus sur le système sympathique, entraînant un état de relaxation caractérisé notamment par des ondes alphas à l'électroencéphalogramme, une relaxation musculaire, une diminution de la fréquence cardiaque et de la fréquence respiratoire [31,32,33] par diminution des taux de catécholamines.

Une des autres voies explorées pour expliquer l'action de la musicothérapie est le système neuroendocrine. C. Conrad et son équipe en 2007 [22] ont mesurés les taux sériques des hormones de stress, des cytokines, analysés les paramètres hémodynamiques, l'activité électrique, et notés le besoin en sédatifs avant et après l'écoute pendant une heure de sonates de Mozart sélectionné pour leurs effets relaxants, à des patients en état grave. Il s'est avéré que le groupe musique, comparé au groupe contrôle, avait reçu moins de sédatifs pour atteindre le même degré de sédation, que leurs taux d'hormones de croissance augmentaient alors que les taux d'IL-6, d'adrénaline et de DHEA étaient plus bas. La réduction des hormones de stress (ACTH, Cortisol, CRH) était associée significativement avec une baisse de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle. Cet effet de la musique semble être médié par l'hypothalamus [23].

Certaines études ont montré que la musicothérapie agissait sur la douleur, l'humeur et la mémoire en augmentant la sécrétion d'opioïdes par l'hypophyse et avait donc un effet sur les patients de soins intensifs [Koelsch et al., 2004; Chlan et al., 2007; Fredriksson et al., 2009; Solanki et al., 2013]. L'action sur l'humeur était probablement médié par l'augmentation du taux de phényléthylamine [32]. En 2007 une étude menée sur des rats cherchait à évaluer l'effet de la musique, pendant 21 jours consécutifs à raison de 6h par jour, sur les taux hypothalamiques

de certaines protéines. La concentration en *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) et en *nerve growth factor* (NGF), qui sont des protéines agissant sur la croissance, la survie et la fonction des neurones du système nerveux central ; était augmenté pour le BDNF et diminué pour le NGF montrant une action modulatrice différente [35]. D'autres études seront nécessaires à l'avenir pour expliquer définitivement l'action de la musique sur notre système neuroendocrine.

Une autre explication possible, et ayant été publiée à plusieurs reprises [24], était l'effet distrayant de la musique qui permet de porter son attention sur autres choses que des stimuli négatifs.

En 2014, une méta-analyse sur la musicothérapie, chez des patients ventilés mécaniquement regroupant 14 essais randomisés [25], retrouvait une diminution significative de l'anxiété, de la fréquence respiratoire, de la pression artérielle systolique et de l'utilisation de sédatifs et d'antalgiques. En revanche la fréquence cardiaque, les pressions artérielles moyennes et diastoliques n'étaient pas modifié significativement.

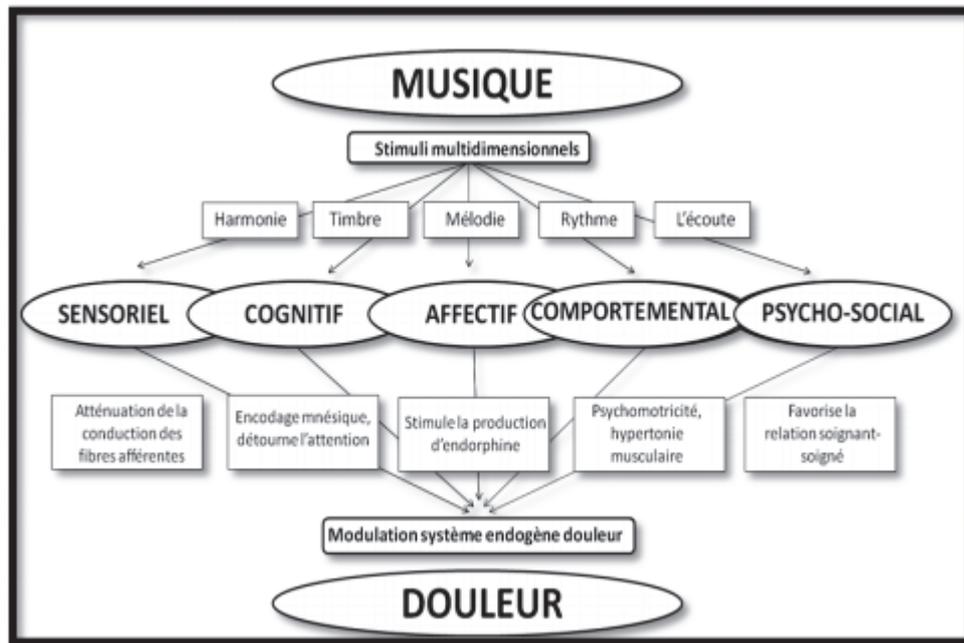
La musicothérapie a aussi prouvé son utilité lors de la réalisation de gestes douloureux, comme une aspiration endo-trachéale chez les patients ventilés mécaniquement [26]. Les auteurs recommandaient l'utilisation de la musicothérapie comme un traitement infirmier afin de soulager les patients durant les gestes de confort et de soins pouvant être douloureux pour le patient. Une revue de la littérature de 2000 d'une revue infirmier apportait les mêmes conclusions.

La musicothérapie permet donc d'atteindre un état de relaxation, de décontraction neurophysiologique. Au niveau des ondes cérébrales il existe différents types d'ondes :

- Bêta : actif, concentré, cerveau performant pour communiquer et agir
- Alpha: rêvasserie légère, yeux fermés, état favorisé par la musicothérapie
- Téta: sens actif, relâchement profond
- Delta: sommeil (profond) (pour sommeil paradoxale, on mesure des pics d'activités cérébrales pendant phase de rêve)

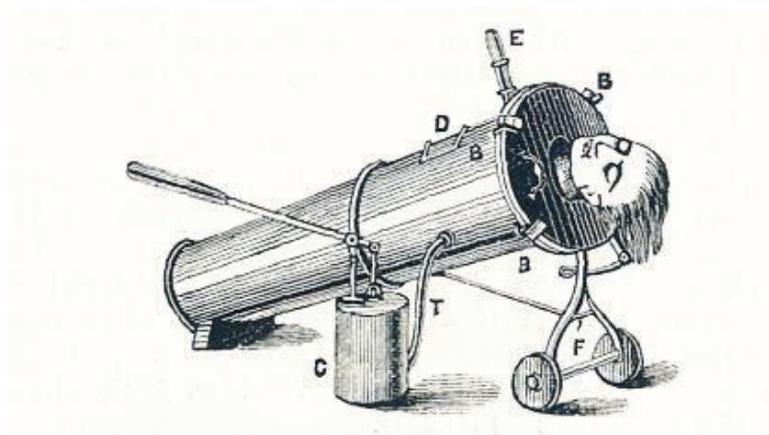
Les différents buts de la musicothérapie :

- Modifier la perception désagréable de la douleur,
- Défocaliser l'attention portée sur la douleur,
- Réduire l'anxiété,
- Maîtriser son ressenti douloureux,

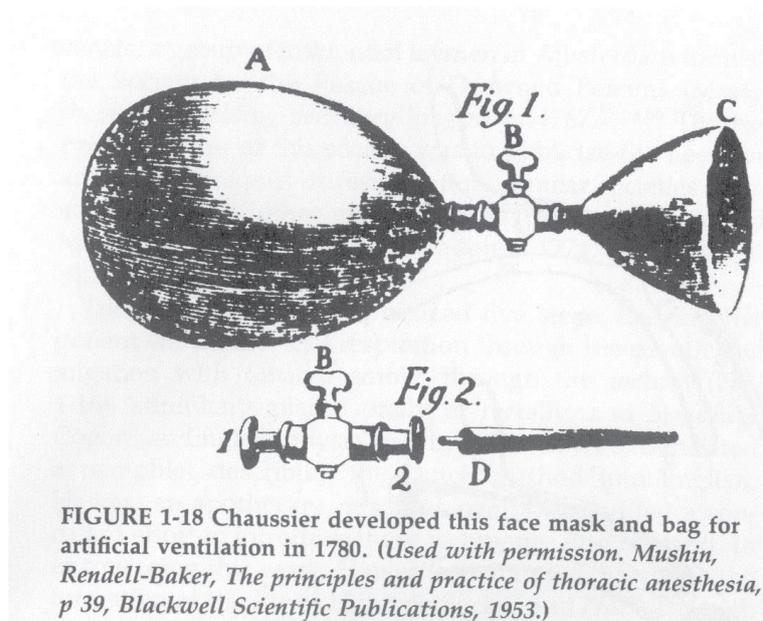


3 La Ventilation Non-Invasive (VNI) :

L'histoire de la ventilation non-invasive est plus ancienne que celle de la ventilation invasive. L'une comme l'autre sont des ventilations mécaniques servant à suppléer la fonction respiratoire. Les premiers appareils utilisés étaient non invasifs et s'apparentaient à l'ancêtre du poumon d'acier, tube cylindrique dans lequel on glissait le patient, ne lui laissant que la tête de sortie. On appliquait une pression négative dans le cylindre pour faire inspirer le patient et une pression positive pour le faire expirer.



Bien avant ça dès le 18^{ème} siècle ont été décrits des matériels élaborés pour assister la respiration. Le but était d'introduire de l'air, pour stimuler la respiration plus que pour pallier à la fonction respiratoire. On utilise des seringues, des ballons, des soufflets, des appareils à piston. Le soufflet de Gorcy est un soufflet double, imitant les mouvements alternatifs de la respiration et qui est muni, en outre, d'un robinet permettant l'introduction d'oxygène. Cet appareil est qualifié de soufflet apodopnique, signifiant qui rétablit la respiration.



Puis à partir des années 1950, la ventilation devient invasive, par trachéotomie puis endo-trachéale par tube souple dans les années 70.

En 1964, quatre centres de réanimation présentaient les résultats obtenus dans le traitement de l'hypercapnie chez le BPCO par VNI. Malheureusement les auteurs soulignaient déjà la difficulté de ventiler parfaitement ces patients souvent opposants, l'importance des réglages des paramètres de la ventilation, du choix du ventilateur et du masque, de la limitation des fuites autour de celui-ci et de la prévention des complications cutanées liées au masque. [28]

En 1981, C. Sullivan publie dans le *Lancet* un article expliquant le traitement de cinq patients atteints d'apnées obstructives du sommeil par pression positive en continue appliqué par un masque nasal. Ce sont les débuts de la VNI connue sous le nom de CPAP ou PPC en français. [29]

Progressivement, la VNI vient remplacer la trachéotomie des insuffisants respiratoires chroniques ventilés au long cours. Dans le même temps l'utilisation en phase aiguë de la VNI permet une diminution du nombre d'intubation et des complications liées à celle-ci (sténoses trachéales, infections respiratoires ...). Depuis le début des années 90, la VNI a fait l'objet de nombreuses recherches et de conférences de consensus nationales et internationales élargissant les indications [30] Jusqu'au début des années 90 les patients étaient

systematiquement intubé et l'essor de la VNI a permis une diminution du nombre d'intubations et des complications en rapport :

- Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique
- Lésions dentaires, pharyngées, oesophagiennes, labio-buccales, glottiques, trachéales,
- Arrêt cardiaque
- Collapsus
- Inhalation
- Hypoxie
- Développement de granulome secondaire, de sténose laryngée,

De nos jours, en France, les indications reconnues et validées de la VNI sont données par la 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI :

- Recommandations de grade G1+ : Intérêt certain : Il faut faire :
 - Décompensation de BPCO,
 - OAP cardiogénique,
- Recommandations de grade G2+ : Intérêt non établi de façon certaine : Il faut probablement faire :
 - Insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique de l'immunodéprimé,
 - Post-opératoire de chirurgie thoracique et abdominale,
 - Stratégie de sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO,
 - Prévention d'une insuffisance respiratoire aiguë post extubation,
 - Traumatisme thoracique fermé isolé,
 - Décompensation de maladies neuromusculaires chroniques et autres insuffisances respiratoires chroniques restrictives,
 - Mucoviscidose décompensée,
 - Laryngo-trachéolomacie,
 - Forme apnéisante de la bronchiolite aiguë,

- Recommandations de grade G2- : Aucun avantage démontré : Il ne faut probablement pas faire :
 - Pneumopathie hypoxémiante,
 - SDRA,
 - Traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation,
 - Maladies neuromusculaires aiguës réversibles,
- Situations sans cotation possible :
 - Asthme aigu grave,
 - Syndrome d'obésité-hypoventilation,
 - Bronchiolite aiguë du nourrisson,

Patient relevant des contre-indications absolues de la VNI selon 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI :

- Environnement inadapté, expertise insuffisante de l'équipe,
- Patient non coopérant, agité, opposant à la technique,
- Intubation imminente,
- Coma sauf si coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique,
- Epuisement respiratoire,
- Etat de choc, troubles du rythme ventriculaire graves,
- Sepsis sévère,
- Immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire,
- Pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante,
- Obstruction des voies aériennes supérieures sauf apnées du sommeil, laryngo-trachéomalacie,
- Vomissements incoercibles,
- Hémorragie digestive haute,
- Traumatisme crânio-facial grave,
- Tétraplégie traumatique aiguë à la phase initiale,

La VNI n'est pour autant pas dépourvu de complications, on en note différents types :

- Liés à l'interface : érythème, ulcération cutanée, allergies cutanées, réinhalation du CO₂ expiré, nécrose des narines ou de la columelle,
- Liés au débit ou pressions : sécheresse des voies aériennes supérieures, distension gastro-intestinale, otalgies, douleurs naso-sinusiennes, distension pulmonaire, pneumothorax,
- Liés à l'ensemble : fuites, complications conjonctivales,

L'interface idéale pour la VNI regroupe les qualités suivantes :

- Etanchéité maximale pour limiter les fuites,
- Confort,
- Un espace mort le plus faible possible pour limiter les efforts respiratoires,
- Légèreté du masque,
- Une mise en place et un retrait facile notamment en cas d'urgence,

Il existe différentes interfaces dont l'utilisation n'est pas la même :

- Le masque nasal qui sera plutôt utilisé en phase chronique qui a l'avantage d'un confort optimal, d'être mieux toléré, d'avoir un espace mort faible, de permettre aux patients de pouvoir boire et parler. Mais il nécessite de respirer bouche fermée pour limiter les fuites.
- Le masque naso-buccal ou facial pouvant être utilisé en phase aiguë ou chronique, il limite les fuites, il permet une moindre coopération du patient avec ventilation buccale possible, de hauts niveaux de pression peuvent être utilisés. Mais l'espace-mort est plus important et les douleurs, rougeurs et lésions cutanées sont souvent un problème.
- L'embout buccal en plastique maintenu par la main, les dents, par harnais de fixation comme pour les masques nasaux et faciaux ou encore par moulage dentaire n'est jamais utilisé en phase aiguë. Il nécessite une coopération importante du patient et entraîne rapidement une sécheresse buccale
- Le masque facial total qui recouvre l'ensemble du visage, il modifie les appuis par rapport aux autres masques mais l'étanchéité s'en trouve diminuer.

- Le masque Bacou (ou masque de pompier) permet une bonne tolérance lors d'une utilisation continue.
- Enfin, le casque ou helmet qui se fixe à la base du cou et qui englobe la tête en entier, il n'entraîne pas de lésions cutanées, s'adapte à toutes les morphologies. L'espace mort y est important avec une diminution de l'efficacité de l'élimination du CO₂ chez les hypercapniques et il existe un risque plus important de désynchronisation entre la machine et le patient.



A la phase aiguë le masque naso-buccal ou facial reste le plus utilisé dans les services de réanimation et d'urgences, il nécessite une moindre coopération du patient, il permet de ventiler avec des hauts niveaux de pression, l'espace-mort est faible et son utilisation étant la plus répandue c'est le matériel pour lequel le personnel soignant est le mieux formé. Dans la 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI il est recommandé en première intention l'utilisation d'un masque naso-buccal (recommandation de grade G2+).

4 Matériels et Méthodes :

Ce travail était une étude prospective, ouverte, contrôlée, randomisée, monocentrique, en simple aveugle comparant deux bras interventionnels, VNI avec ou sans musicothérapie. Les patients ont été randomisés par bloc de 4 par enveloppes contenant le consentement et le groupe attribué. Afin de respecter le simple aveugle un soignant s'occupait de l'enveloppe, du consentement et d'installer le casque avec ou sans la musique et un second soignant installait la VNI avec le médecin et surveillait le patient pendant l'heure. Pour respecter l'aveugle du soignant sur la VNI les patients du groupe sans VNI avaient seulement le casque sur les oreilles sans que celui-ci ne diffuse de musique.

Tous les soignants n'ayant pas pris l'enveloppe pouvaient intervenir pendant l'heure si nécessaire.

Le recueil des données s'est effectuée du 16/02/2016 au 30/06/2016 dans le service de réanimation gériatrique de l'hôpital privé gériatrique Les Sources.

4.1 Bénéfices attendus :

Les bénéfices attendus étaient une meilleure tolérance de la VNI, une amélioration des paramètres hémodynamiques, respiratoires et gazométriques, une diminution des douleurs et de l'état d'anxiété pour le patient. Au niveau collectif, on recherchait un outil permettant une diminution du nombre d'interventions par les soignants durant le traitement par VNI et notamment à l'instauration, l'établissement d'une nouvelle stratégie thérapeutique de la VNI, une amélioration de la relation personnel-soignant, une facilité d'utilisation et de surveillance ainsi que la validation d'un outil peu coûteux.

4.2 Risques et contraintes physiques :

La contrainte de la musicothérapie est représentée par un casque d'écoute qui permet un isolement acoustique qui peut être mal toléré par le patient.

Il n'y avait aucune autre contrainte. Les prélèvements de gazométrie artérielle étaient réalisés sous anesthésie locale par topique, au même rythme que lors de la prise en charge conventionnelle des patients nécessitant une séance de VNI.

4.3 Critères d'inclusion :

- Âge supérieur à 65 ans,
- Absence de sédation,
- Patient relevant des indications de la VNI selon 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI :
 - Décompensation de BPCO,
 - OAP cardiogénique,
 - Insuffisance respiratoire aigüe hypoxémique de l'immunodéprimé,
 - Post-opératoire de chirurgie thoracique et abdominale,
 - Stratégie de sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO,
 - Prévention d'une insuffisance respiratoire aigüe post extubation,
 - Traumatisme thoracique fermé isolé,
 - Décompensation de maladies neuromusculaires chroniques et autres insuffisances respiratoires chroniques restrictives,
 - Mucoviscidose décompensée,

4.4 Critères d'exclusion :

- Patient déjà sous VNI,
- Patient déjà inclus dans une étude dans les 3 mois précédents,
- Incapacité à donner son consentement durant la période de l'essai,
- Patient relevant des contre-indications absolues de la VNI selon 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI :
 - Environnement inadapté, expertise insuffisante de l'équipe,
 - Patient non coopérant, agité, opposant à la technique,
 - Intubation imminente,
 - Coma sauf si coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique,
 - Epuisement respiratoire,
 - Etat de choc, troubles du rythme ventriculaire graves,

- Sepsis sévère,
- Immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire,
- Pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante,
- Obstruction des voies aériennes supérieures sauf apnées du sommeil, laryngo-trachéomalacie,
- Vomissements incoercibles,
- Hémorragie digestive haute,
- Traumatisme crânio-facial grave,
- Tétraplégie traumatique aigüe à la phase initiale,

4.5 Evènements indésirables attendus :

Les effets indésirables attendus étaient ceux de la VNI et résumé dans la 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI:

- Liés à l'interface : érythème, ulcération cutanée, allergies cutanées, réinhalation du CO₂ expiré, nécrose des narines ou de la columelle,
- Liés au débit ou pressions : sécheresse des voies aériennes supérieures, distension gastro-intestinale, otalgies, douleurs naso-sinusiennes, distension pulmonaire, pneumothorax,
- Liés à l'ensemble : fuites, complications conjonctivales,
- Lié à la musique : aucun.

4.6 Récolte des données :

Les données et variables suivantes ont été collectées pour les patients inclus :

Avant et après traitement :

- Paramètres hémodynamiques et respiratoires : FC, TAs, TAd, SpO₂, FR
- Paramètres gazométriques : pH, PaO₂, PaCO₂, RA, Lact
- Etat d'éveil-vigilance par échelle de Richmond (RASS) et Glasgow
- Intensité de la douleur par EN

Après traitement :

- Nombre d'interventions non programmées extérieures durant la séance,
- Echelle semi-quantitative sur le ressenti de la séance par patient et soignant n°2 :
 - Très difficile +2
 - Difficile +1
 - Pas de changement 0
 - Facile -1
 - Très facile -2

4.7 Ethique :

Les patients, la personne de confiance ou les proches, lorsque les patients étaient dans l'impossibilité de s'exprimer en raison de leur état clinique, étaient informés de façon complète et loyale, en des termes compréhensibles, des objectifs et des contraintes de l'étude, des risques éventuels encourus, des mesures de surveillance et de sécurité nécessaires, de leurs droits de refuser de participer à l'étude ou de la possibilité de se rétracter à tout moment.

Toutes ces informations figuraient sur un formulaire d'information et de consentement remis au patient à défaut à un proche ou à la personne de confiance.

Le consentement libre, éclairé et écrit du patient était recueilli par l'investigateur, ou un médecin qui le représente avant l'inclusion définitive dans l'étude. Si au moment de l'inclusion le consentement du patient ne pouvait pas être obtenu du fait de son état clinique, celui-ci était sollicité auprès d'un membre de la famille, d'une personne de confiance.

Une copie du formulaire d'information et de consentement signé par les deux parties était remise au patient, l'investigateur en conservera l'original. Une copie était placée en fin d'étude dans une enveloppe inviolable scellée regroupant l'ensemble des formulaires de consentement, et archivée par le promoteur.

Une déclaration de conformité de la méthodologie et du recueil des données a été faite auprès de la CNIL le 21 janvier 2016, numéro de référence : 1922786 v 0.

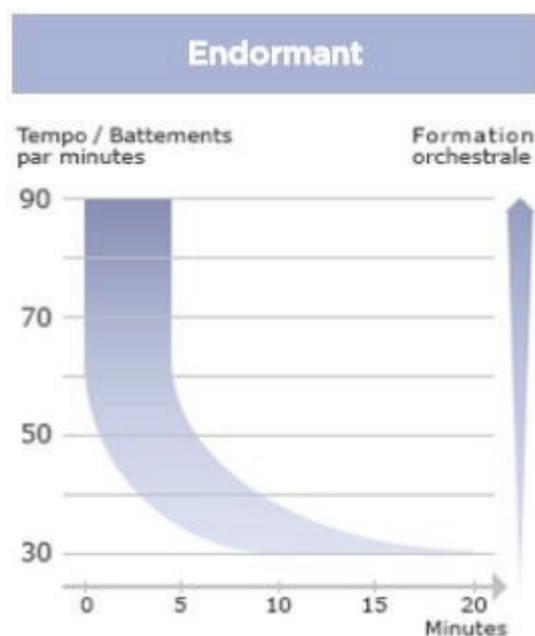
La CNIL peut à tout moment vérifier, par courrier, par la voie d'un contrôle sur place ou en ligne, que ce traitement respecte l'ensemble des dispositions de la loi du 6 janvier 1978 modifiée en 2004. Afin d'être conforme à la loi, les obligations suivantes doivent être assurées :

- La définition et le respect de la finalité du traitement,
- La pertinence des données traitées,
- La conservation pendant une durée limitée des données,
- La sécurité et la confidentialité des données,
- Le respect des droits des intéressés : information sur leur droit d'accès, de rectification et d'opposition.

4.8 Musicothérapie :

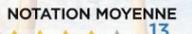
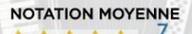
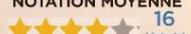
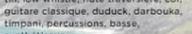
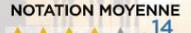
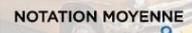
La musicothérapie est l'utilisation de la musique dans un but thérapeutique, c'est l'utilisation intentionnelle des propriétés et du potentiel de la musique. Selon la Fédération Française de Musicothérapie (FFM) la musicothérapie tel que «la musicothérapie est une pratique de soin, d'aide, de soutien ou de rééducation qui consiste à prendre en charge des personnes présentant des difficultés de communication et/ou de relation. Il existe différentes techniques de musicothérapie, adaptées aux populations concernées: troubles psychoaffectifs, difficultés sociales ou comportementales, troubles sensoriels, physiques ou neurologiques. La musicothérapie s'appuie sur les liens étroits entre les éléments constitutifs de la musique, et l'histoire du sujet. Elle utilise la médiation sonore et/ou musicale afin d'ouvrir ou restaurer la communication et l'expression au sein de la relation dans le registre verbal et/ou non verbal».

Pour les besoins de notre étude nous utilisons un montage en L, c'est-à-dire que la variation du rythme, du tempo, du volume et du nombre d'instruments allaient décroissants, permettant une relaxation voire un endormissement.



Comme dit plus haut la musicothérapie permet une dominance du système parasympathique sur le système sympathique et favorise donc les ondes β cérébrales. Elle permet aussi une action sur différentes

En pratique la musique était administrée par un casque, avec un choix de musique par le patient selon ses goûts parmi plusieurs styles musicaux.

<p>Douceur d'Asie Compositeur : Morgan Dufour Descriptif : Séance de musique zen asiatique aux sonorités à la fois traditionnelles et moderne Instruments : cithare, synthétiseurs, batterie, flûte, traditionnelle, percussions traditionnelles asiatiques</p> <p>NOTATION MOYENNE  14 Vote(s)</p>	<p>Thème Romantique Compositeur: Ahmed Achour Descriptif: Chef de l'Orchestre National de Tunis, Ahmed Achour est le compositeur de cette oeuvre classique aux accents romantiques Instruments : Piano Steinway, 1er violon, 2nd violon, alto, violoncelle</p> <p>NOTATION MOYENNE  10 Vote(s)</p>	<p>Trésors des Andes Descriptif : Séance autour de mélodies traditionnelles d'Amérique Latine qui vous feront voyager au-dessus de la cordillère des Andes Instruments : 1ère guitare, 2ème guitare, basse, clavier, batterie, percussions, flûtes traditionnelles</p> <p>NOTATION MOYENNE  18 Vote(s)</p>	<p>Guitare Folk Compositeur : Morgan Dufour Descriptif : Séance construite autour de la guitare dans un esprit folk Instruments : 1ère guitare, 2ème guitare, basse, batterie, clavier</p> <p>NOTATION MOYENNE  8 Vote(s)</p>	<p>Nouveauté Cotton Blues Compositeur : Kad Descriptif : séance blues où le saxophone enveloppant prend des airs mélancoliques Instruments : saxophone, piano, contrebasse</p> <p>NOTATION MOYENNE  6 Vote(s)</p>
<p>Thème Baroque Compositeur : David Bismuth Descriptif : Séance composée dans un style baroque à la manière de Bach Instruments : Piano Steinway, 1er violon, 2nd violon, alto, violoncelle</p> <p>NOTATION MOYENNE  15 Vote(s)</p>	<p>Groove d'Afrique Compositeur : Morgan Dufour Descriptif : Séance composée autour des sonorités modernes d'Afrique Instruments : percussions, basse, 1ère guitare, 2ème guitare, kalimba, batterie, synthétiseur, maracas</p> <p>NOTATION MOYENNE  13 Vote(s)</p>	<p>Accordéon Lounge Compositeur : Marc Berthoumieux Descriptif : Séance apaisante aux tonalités modernes d'un accordéoniste Français de renom Instruments : accordéon, guitare, synthétiseur, batterie, basse</p> <p>NOTATION MOYENNE  7 Vote(s)</p>	<p>Cahier d'Orient Compositeur : Kad Descriptif : Séance composée autour de rythmes et de mélodies orientales Instruments : derbouka, oud, karkabous, vièle, ney, clavier, basse</p> <p>NOTATION MOYENNE  16 Vote(s)</p>	<p>Légende Celtique Compositeur : Claude Mignon Descriptif : Séance composée autour d'instruments traditionnels celtiques qui vous emmènera dans un univers féeriques Instruments : Harpe, piano, uilleann pipe, tin, low whistle, flûte traversière, cor, guitare classique, duduck, darbouka, timpani, percussions, basse, synthétiseur</p> <p>NOTATION MOYENNE  35 Vote(s)</p>
<p>Evocation Indienne Compositeur : Kad Descriptif : Musique de méditation composée autour d'instruments traditionnels indiens Instruments : tabla, sitar, flûte Banhuri, dilruba, percussions, trompette, bruits naturels</p> <p>NOTATION MOYENNE  14 Vote(s)</p>	<p>Thème Classique Compositeur : David Bismuth Descriptif : Séance composée dans un style classique à la manière de Mozart interprétée par des musiciens de l'Orchestre de Paris et de l'Opéra Bastille Instruments : Piano Steinway, 1er violon, 2nd violon, alto, violoncelle</p> <p>NOTATION MOYENNE  19 Vote(s)</p>	<p>Electro Jazz Compositeur : Christophe Montet Descriptif : Une séance originale composée de sonorités modernes Instruments : programmation rythmique, basse, trompette, clarinette basse, guitare xylophone, piano Fender Rhodes</p> <p>NOTATION MOYENNE  6 Vote(s)</p>	<p>Ballade pour Piano Compositeur : Kad Descriptif : Séance composée dans un style romantique ou guitare et piano dialoguent Instruments : piano, guitare, basse, batterie</p> <p>NOTATION MOYENNE  17 Vote(s)</p>	<p>Notation Inspiration Flamenca Compositeur : Kad Descriptif : séance flamenco où la guitare classique espagnole se mêle à la flûte Instruments : guitare, flûte, basse, percussions, batterie</p> <p>NOTATION MOYENNE  5 Vote(s)</p>
<p>Guitare Rock Compositeur : Morgan Dufour Descriptif : Une séance aux accents rock des années 70 Instruments : guitare électrique, guitare, basse, batterie, clavier</p> <p>NOTATION MOYENNE  7 Vote(s)</p>	<p>Musique de Film Compositeur : Maxime Zecchini Descriptif : Séance composée pour la harpe dans un style de musique de film romantique Instruments : Harpe, piano Steinway, 1er violon, 2nd violon, alto, violoncelle</p> <p>NOTATION MOYENNE  19 Vote(s)</p>	<p>Ballade Jazzy Compositeur : Christophe Montet Descriptif : Une séance jazzy dans un univers feutré bercé d'improvisations Instruments : clarinette, clarinette basse, guitare, basse, batterie, piano, xylophone</p> <p>NOTATION MOYENNE  12 Vote(s)</p>	<p>Reggae Jamaïcain 1 Compositeur : Vin Gordon Descriptif : Musique de relaxation reggae composée par Vin Gordon, tromboniste de Bob Marley, de Jimmy Cliff et bien d'autres Instruments : trombone, 1ère guitare, 2ème guitare, basse, batterie, piano Fender Rhodes, percussion, xylophone</p> <p>NOTATION MOYENNE  12 Vote(s)</p>	<p>Nouveauté Nuit Cubaine Compositeur : Kad Descriptif : une musique douce qui nous entraîne dans la nuit cubaine au rythme syncopé des percussions et de la contrebasse Instruments : contrebasse, guitare tres, piano, percussions, batterie</p> <p>NOTATION MOYENNE  9 Vote(s)</p>
<p>Reggae Jamaïcain 2 Compositeur : Vin Gordon Descriptif : Musique reggae détente composée par le légendaire Vin Gordon, tromboniste de Bob Marley et Jimmy Cliff Instruments : trombone, saxophone, trompette, 1ère guitare, 2ème guitare, basse, batterie, orgue Hammond B3, percussion, xylophone</p> <p>NOTATION MOYENNE  11 Vote(s)</p>				

Pour débiter chaque séance nous proposons au patient de participer à l'étude, s'il acceptait alors nous lui demandions ce qu'il aimait comme genre de musique. La plupart des patients n'avaient pas de préférence, et ceux qui en avaient préféraient souvent la musique classique donc dans la quasi-totalité des séances il a été proposé de la musique classique de l'époque romantique.

Cette instauration de musicothérapie était plus rapide qu'habituellement. En temps « normal » il est recommandé de suivre le Questionnaire des Préférences Musicales (QPM) afin de déterminer les goûts musicaux du patient et de lui proposer la séquence de musique la plus adéquate.

La passation du QPM se fait sous forme de conversation, les questions qui sont proposées ci-dessous peuvent être complétées et doivent être adaptés en fonction du patient et de ces capacités.

QPM 1 : Appréciez-vous la musique ?

QPM 2 : Parmi les styles suivants lesquels préférez-vous ?

- 1 : Musique Classique Précisez : Baroque Classique Romantique
- 2 : Musique du Monde Précisez : Asie Inde Irlande Afrique Jamaïque Cuba Espagne Orient
- 3 : Jazz
- 4 : Musique Lounge
- 5 : Musique Pop
- 6 : Musique Rock
- 7 : Musique de film
- 8 : Musique électronique

QPM 3 : Quel type de musique avez-vous envie d'écouter ?

- 1 : Rythmée
- 2 : Douce

QPM 4 : Avez-vous une pratique musicale?

- 1 : Oui Précisez :
- 2 : Non

QPM 5 : Y-a- t-il des musiciens dans votre entourage familial/amical ?

1 : Oui Précisez :

2 : Non

QPM 6 : Aimez-vous chanter/danser?

1 : Oui Précisez :

2 : Non

QPM 7 : Y-a- t-il des sonorités qui vous dérangent (grave/aigü) ?

1 : Oui Précisez :

2 : Non

A partir du QPM, proposer l'écoute de 3 à 4 extraits (20 secondes environ) et faites choisir le patient.

Dans notre cas, il était impossible de réaliser le QPM en entier, on se contentait de demander quel style de musique le patient préférait.

4.9 Ventilation Non-Invasive :

La mise en place de la VNI était réalisée par un médecin à l'inclusion afin de s'assurer que les interventions non programmées durant l'heure n'étaient pas due à des erreurs à l'instauration. La mise en place se déroulait selon les recommandations de la 3^{ème} conférence de consensus de la VNI :

- Ajustement de l'interface,
- Choix du mode ventilatoire : seul le mode VS-AI-PEP a été utilisé dans notre protocole,
- Réglages des paramètres de ventilation : AI, PEP, Trigger inspiratoire, Pente
- Surveillance en continue de la SpO2, de la FR, de la FC, de la TAs, de la TAd
- Toute les infirmières du service étaient formées à l'utilisation de la VNI.

Nous avons utilisé la même interface pour tous les patients, un masque naso-buccal qui a l'avantage de limiter les fuites, d'utiliser des niveaux de pression élevé, de respirer par la bouche, de faciliter le travail du patient. Malheureusement les appuis sont importants, l'espace mort est plus grand que pour le masque nasal.

4.10 Traitements associés :

Selon la pathologie présentée par le patient, le médecin pouvait utiliser d'autres traitements, notamment médicamenteux.

L'utilisation de sédatifs excluait le patient du protocole.

4.11 Analyses statistiques :

En partant sur une moyenne d'interventions à 2.15 avec un écart-type à 0.95 et en supposant l'égalité des variances et une corrélation de 0.5.

En estimant à 1 la moyenne des interventions non programmées prédite du groupe sous musicothérapie, il faudrait inclure 15 patients dans chaque groupe soit 30 patients en tout.

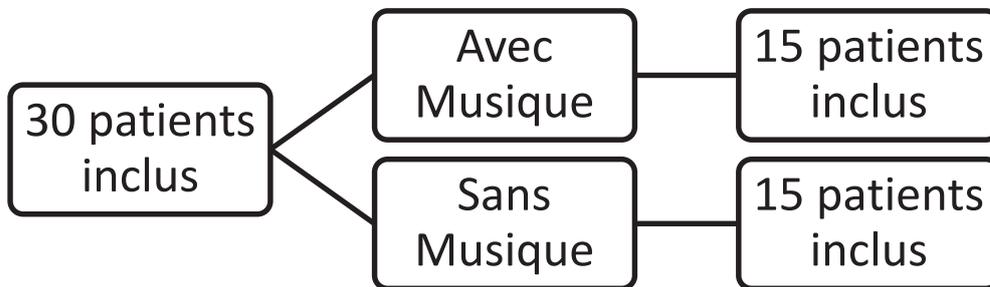
Avec 30 patients inclus : une puissance de 90% et un risque de première espèce de 5% est retrouvé.

Aucun critère statistique d'arrêt n'est prévu. Aucune analyse intermédiaire n'est programmée.

Un test de STUDENT a été utilisé pour comparer les moyennes des nombres d'interventions non programmées entre les deux groupes (critère de jugement principal), et les moyennes des résultats des tests semi-quantitatifs (critère de jugement secondaire).

Pour les variables comparées avant et après traitement (RASS, Glasgow, EVA, FC, FR, SpO₂, TAs, TAd, pH, PaCO₂, PaO₂, RA, Lactates), un test de STUDENT a été utilisé sur le delta avant-après de ces valeurs (critères de jugement secondaire).

5 Résultats :



5.1 Description des groupes et comparabilité :

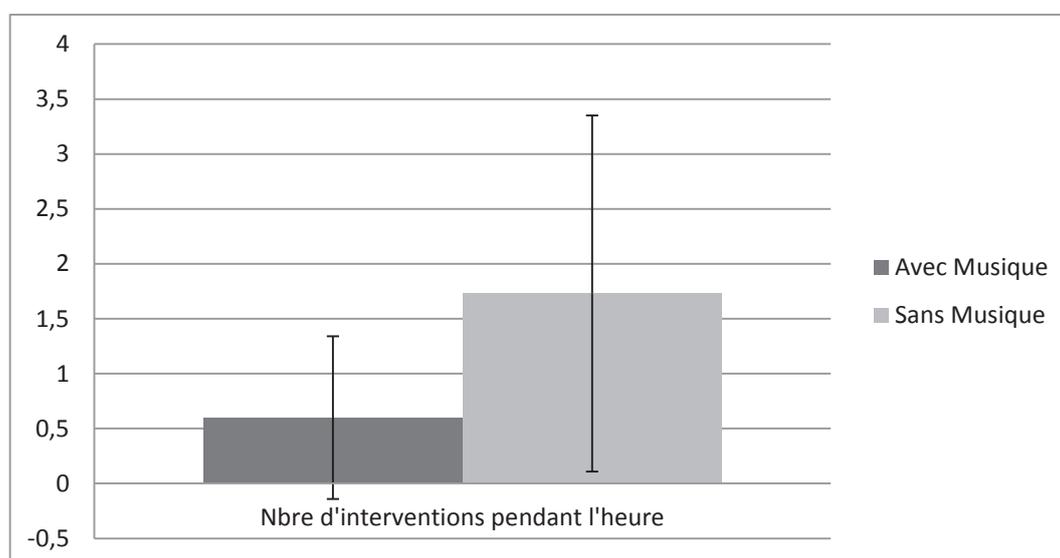
	Avec Musique	Sans Musique
Troubles ventilatoires restrictifs	3	3
Troubles ventilatoires obstructifs	5	8
Troubles ventilatoires mixte	3	1
Insuffisance cardiaque chronique	5	5
Insuffisance cardiaque aigüe	8	6
Beta-bloquant	3	3

	Avec musique	Sans musique	Total
Nombre de patients	15	15	30
Âge	82,33 (\pm 9,25)	80,83 (\pm 10,79)	81,57 (\pm 9,01)
Sexe mâle (%)	40%	53,3%	46,7%
RASS	-0,27 (\pm 0,80)	-0,13 (\pm 0,51)	-0,2 (\pm 0,66)
Glasgow	14,13 (\pm 2,13)	14,33 (\pm 0,90)	14,23 (\pm 1,61)
EN	0	0	0
FC (/min)	83,73 (\pm 27,93)	91,53 (\pm 15,80)	87,63(\pm 22,64)
TAs (mmHg)	146,33 (\pm 25,14)	137,07 (\pm 24,94)	141,7 (\pm 25,05)
TAd (mmHg)	70,53 (\pm 19,80)	68,66 (\pm 14,51)	69,6 (\pm 17,08)
FR (/min)	28,27 (\pm 8,9)	34,4 (\pm 16,20)	31,33 (\pm 13,22)
SpO ₂ (%)	93,13 (\pm 2,42)	92,33 (\pm 4,40)	92,73 (\pm 3,51)
pH	7,36 (\pm 0,09)	7,39 (\pm 0,08)	7,38 (\pm 0,08)
PaCO ₂ (mmHg)	58,20 (\pm 17,60)	52,19 (\pm 16,29)	55,19 (\pm 16,94)
PaO ₂ (mmHg)	68,74 (\pm 13,65)	70,99 (\pm 12,87)	69,87 (\pm 13,08)
RA (mmol/l)	31,75 (\pm 4,49)	30,3 (\pm 7,15)	31,02 (\pm 5,91)
Lactates (mmol/l)	1,57 (\pm 0,50)	1,59 (\pm 1,18)	1,58 (\pm 0,89)

Les patients étaient en moyenne âgée de 81,57 (\pm 9,01) ans, avec 46,7% d'hommes et 53,3% de femmes. Du point de vue clinique, on notait une tachypnée à 31,33(\pm 13,22), une fréquence cardiaque normale 87,63(\pm 22,64), une TAs haute 141,7(\pm 25,05), une TAd normale 69,6(\pm 17,08). Du point de vue biologique, un pH moyen normal à 7,38(\pm 0,08) cachant une disparité entre des patients en acidose et d'autres en alcalose, une hypercapnie à 55,19(\pm 16,94), une oxygénation suffisante à 69,87(\pm 13,08) mais biaisé par l'utilisation d'oxygénothérapie à la réalisation de la gazométrie, une SpO₂ basse 92,73(\pm 3,51), une RA haute 31,02(\pm 5,91), des lactates artérielles élevées 1,58(\pm 0,89).

5.1 Critères primaire : Tolérance de l'instauration :

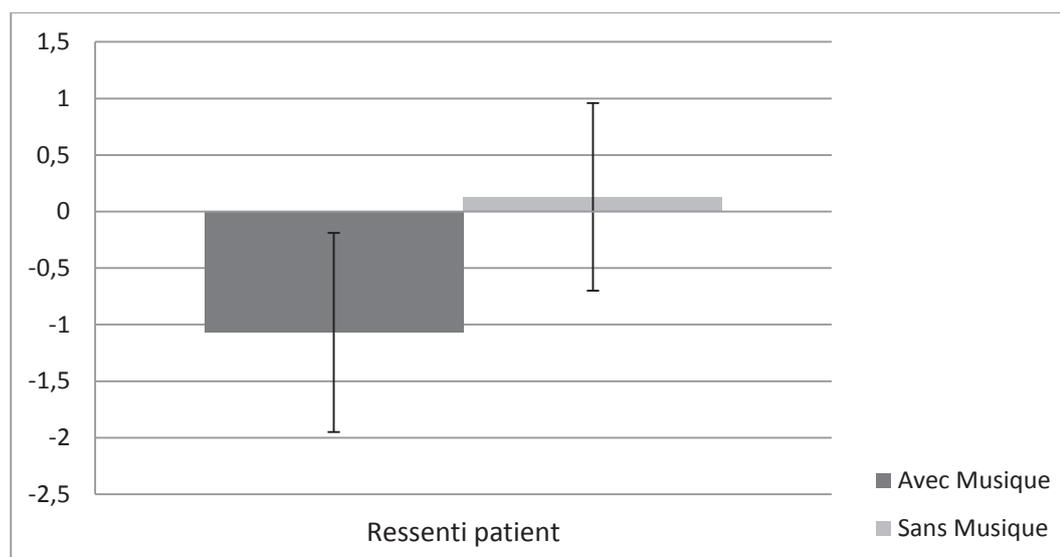
	Avec musique	Sans musique	Significativité
Nombre d'interventions durant l'heure en moyenne (\pm écart-type)	0,6 (\pm 0,74)	1,73 (\pm 1,62)	p=0.009



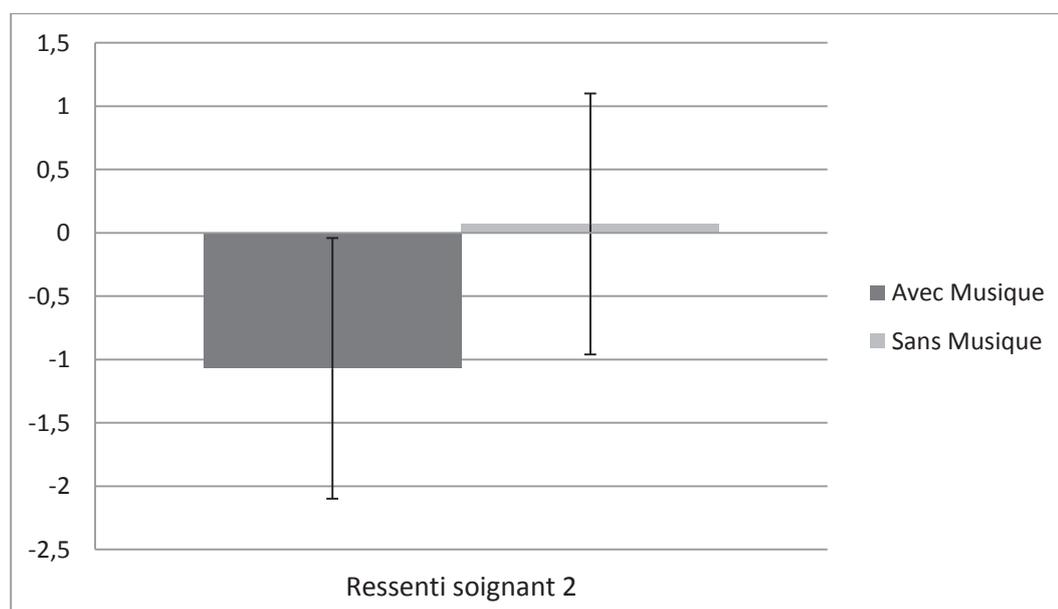
Une différence en termes d'interventions non programmées a été retrouvée. En moyenne dans le groupe sans musique 1,73 (\pm 1,62) interventions ont été nécessaire durant l'heure contre 0,6 (\pm 0,74) dans le groupe sous musicothérapie avec une significativité de 0.009. Soit une diminution de 65.3% du nombre d'interventions non programmées durant la première heure d'instauration de la VNI entre les deux groupes.

5.2 Critères secondaires :

Il n'y pas eu de différences significatives entre les groupes sur les critères de RASS, Glasgow, EN, FC, TAs, TAd, FR, SpO2, PaCO2 et PaO2. La différence dans les variations de pH et de RA avant et après la séance était significative entre les groupes mais non exploitables.



En revanche, le ressenti du patient sous musicothérapie -1,07 (+/- 0,88) était meilleur qu'avec le casque seul 0,13 (+/- 0,83) et ce de manière significative ($p=0.002$).



De même le soignant, qui ne savait pas quel traitement était alloué au patient, retrouvait un meilleur ressenti à -1.07 (+/- 1.03) chez le patient sous musicothérapie contre 0,07 (+/-1.03) dans le groupe sans musique, statistiquement significatif (p=0.015).

	Avec Musique		Sans Musique		p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
Δ RASS	0,07	1,33	-0,07	0,26	0,709
Δ GCS	0,3	0,1	-0,13	0,83	0,288
Δ EN	0	0	0	0	
Δ FC	-1,33	19,54	-0,93	7,5	0,93
Δ TAs	-16,7	33,31	-3,27	30,01	0,242
Δ TAd	-8,3	18,9	-3,5	13,9	0,47
Δ FR	4,8	18,94	-7,2	17,29	0,092
Δ SpO ₂	1,47	2,82	1,87	4,72	0,787
ΔpH	0,04	0,04	0	0,054	0,002
Δ PaCO ₂	-4,23	9,13	-0,71	6,32	0,154
Δ PaO ₂	8,1	17	11	34	0,7
ΔRA	1,15	1,94	-0,81	2,52	0,037
Δ lact	-0,24	0,47	-0,23	0,7	0,95
Ressenti patient	-1,07	0,88	0,13	0,83	0,002
Ressenti soignant 2	-1,07	1,03	0,07	1,03	0,015

Le nombre insuffisant de patients n'a pas permis d'analyse en sous-groupe, notamment en fonction de la pathologie du patient, ses antécédents ou les traitements médicamenteux.

Les variations des Δ pH et Δ RA étaient significatives entre les deux groupes.

6 Discussion :

6.1 Tolérance :

Le résultat essentiel de ce travail est que la musicothérapie améliore la tolérance de l'instauration de la VNI. Ceci a été montré tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Sur le plan quantitatif l'étude a montré une diminution significative de 65,3% du nombre d'interventions non programmées des soignants durant la première heure d'instauration de la VNI. Ceci traduit une meilleure tolérance car les causes d'interventions non programmées étaient en majorité des signes de mauvaises tolérances de la VNI comme une agitation avec parfois retrait ou déplacement du masque entraînant une majoration des fuites d'air et déclenchant l'alarme de l'appareil. La tachycardie ou l'hypertension artérielle était aussi due à une mauvaise tolérance.

Sur le plan qualitatif, le ressenti de la séance était considéré meilleure tant par les patients eux-mêmes que par les soignants confirmant une meilleure tolérance de la VNI. Sur une échelle semi-quantitative les patients et les soignants décrivaient la séance de VNI « facile » chez les patients sous musique alors qu'elle était « moyenne » avec le casque seul.

Ces résultats vont dans le sens de la 6^{ème} conférence de consensus sur « Mieux vivre la réanimation » de la SRLF et de la SFAR qui identifiaient plusieurs barrières au mieux vivre dont les nuisances sonores et qui recommandaient l'écoute de musique afin de diminuer l'anxiété du patient.

6.2 Profil des meilleurs répondants :

Après analyse des meilleurs répondants (0 interventions et meilleurs ressentis que la moyenne) il n'est pas ressorti de profils de meilleurs répondants dans notre population. Les caractéristiques démographiques des personnes ayant

eu le moins d'interventions et le meilleur ressenti était comparable à la moyenne du groupe sous musique. Une étude de 2007 réalisé dans trois services de soins intensifs [37] ayant inclus 101 patients et qui analysait la réponse physiologique de patients répondant mieux à la musicothérapie mettait en évidence une meilleure efficacité chez les femmes et les personnes âgées.

En comparant les résultats en fonction du sexe, on note plus d'interventions chez les hommes 0,88 que chez les femmes 0,44. Mais les ressentis des patients et des soignants retrouvent des résultats contraires -0,78 pour les femmes contre -1,5 pour les hommes pour le ressenti des soignants et -1 (F) et -1,17 (H) pour le ressenti des patients. Ces données se contredisant et manquant de puissance, on ne peut conclure à un profil de meilleurs répondants.

Nous n'avons donc pas pu mettre en évidence de sous-groupes pour qui on pourrait prévoir une meilleure réponse à la musicothérapie étant donné que notre population avait en moyenne plus de 81 ans. Une étude sur un plus grand échantillon, de tout âge, avec un interrogatoire précis sur les antécédents musicaux des patients pourrait permettre de dresser un profil de personnes à qui on pourrait prédire une meilleure réponse à la musicothérapie.

6.3 Critères secondaires : pH et RA :

Notre étude a permis de mettre en évidence des variations significatives des Δ pH et Δ RA entre les deux groupes. En effet il semblerait que sous musique le pH ait augmenté en moyenne de 0,04 (avec un écart-type à 0,04) contre 0 pour le groupe sans musique (avec un écart-type de 0,054).

Malheureusement ces données ne sont pas exploitables car les deux groupes présentaient des patients soit en acidose soit en alcalose, ainsi les moyennes des pH des deux groupes pouvaient être considérées comme normales alors que seulement 14 patients sur 30 avaient un pH entre 7.35 et 7.45 en début de séance. De plus les groupes n'étaient pas homogènes en matière de pH, dans le groupe sous musique : 6 avaient un pH de départ inférieur à 7.35, 2 avaient un pH

supérieur à 7.45 et 7 avaient un pH compris entre 7.35 et 7.45. Alors que dans le groupe sans musique : 2 était en acidose, 4 en alcalose et 9 avaient un pH normal. Il paraît donc plus probable que l'augmentation du pH supérieur dans le groupe musique que dans le groupe sans musique soit due au fait qu'il y avait un plus grand nombre de patients en acidose dans ce groupe-là.

Il semble donc illogique de vouloir comparer des variations de pH, il aurait fallu faire des analyses en sous-groupes avec autant de patients en acidose et en alcalose dans les deux groupes mais cela aurait nécessité deux fois plus de patients à inclure.

Le même raisonnement peut être appliqué aux réserves alcalines (RA) des patients mais les groupes étaient plus homogènes de ce point de vue. Aucun patient ne présentait des RA inférieures à 20 mmol/l, 11 patients avaient des RA supérieures à 28 mmol/l dans le groupe sous musique (contre 9 dans le groupe sans musique) et donc 4 patients avaient des RA normales dans le groupe sous musique (contre 6 dans l'autre groupe). Si les groupes étaient homogènes on pourrait se dire que le résultat significatif de Δ RA pourrait être interprété mais en pratique les RA sont trop liés au pH et à la PaCO₂. En effet les RA que nous avons étaient calculées par la machine et non mesurées sur un ionogramme. De plus les RA sont le reflet de la réponse rénale qui met plusieurs heures à les corriger. Comparer deux valeurs calculées et non mesurées à une heure d'intervalle paraît donc scientifiquement non viable.

Pour bien faire, là aussi un nombre plus important de patients seraient nécessaire afin de comparer des sous-groupes homogènes de patients en acidose métabolique, en acidose respiratoire, en alcalose métabolique et en alcalose respiratoire. Ainsi on pourrait savoir si la musicothérapie permet outre une meilleure tolérance une meilleure amélioration de l'équilibre acido-basique, un meilleur retour à l'homéostasie des patients.

6.4 Autres critères secondaires :

Aucune différence n'est apparue, de manière significative, entre les données hémodynamiques, gazométriques, de conscience ou de douleurs.

D'autres études évaluant les effets physiologiques de la musique ont montrées que la musicothérapie diminuait la douleur en agissant par le biais du système neuroendocrine [33,34,35] mais les patients de notre étude n'étaient pas des patients douloureux et l'effet de la musicothérapie sur la douleur n'a donc pas pu être évalué.

Une revue de la littérature [25] regroupant les résultats de 14 études, soit 805 patients de soins intensifs ventilés mécaniquement avec une moyenne d'âge de 58 ans et recevant une séance de musicothérapie de 20 à 30 minutes, a été publiée en 2014 dans *The Cochrane Library*. Elle retrouvait une efficacité de ce traitement sur la baisse de la fréquence respiratoire (FR) de 2,87/min et de la tension artérielle systolique (TAs) de 4,22.

Une étude réalisée en 2007 [36] au CHU de Montpellier réalisée sur 30 patients non intubés et intubés en cours de sevrage ventilatoire retrouvait une efficacité significative d'une séance de 20 min de musicothérapie sur la baisse de la FC, de la TAs et de la FR dans les deux groupes.

Le manque de puissance de notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de baisse supérieure de la FC, de la FR, de la TAs ou de la TAd chez les patients sous musique alors que d'autres études l'ont déjà prouvé [25,36].

6.5 Population recrutée :

Notre population était recrutée dans le service de réanimation gériatrique, la moyenne d'âge était de 81.57 ans. Le plus jeune des patients avait 62 ans et le plus âgé avait 98 ans. Notre étude ne peut donc pas s'appliquer à l'ensemble de la population, elle n'apporte des preuves que pour une population gériatrique. En

revanche les pathologies présentées par les patients étaient assez diverses et représentatives des indications de la VNI : l'insuffisance cardiaque aiguë, l'exacerbation de troubles ventilatoires chroniques obstructifs. Mais le nombre de patients était insuffisant pour pouvoir faire une analyse en sous-groupe en fonction de l'indication de la VNI.

Notre population gériatrique a eu une meilleure tolérance à l'instauration de la VNI sous musicothérapie alors qu'elle est plus sujette aux troubles cognitifs que le reste de la population. De nombreuses études ont évaluées l'efficacité de la musicothérapie chez les patients atteints de maladie d'Alzheimer [20]. Il en ressortait une conservation de la mémoire musicale plus longue que pour les autres fonctions supérieures.

Cette population de personnes très âgées paraît moins susceptible de supporter un casque qu'une population plus jeune qui est plus habituée à écouter de la musique de cette manière. Si un bénéfice a pu être mis en évidence dans notre étude on peut dire sans trop de risques que la musicothérapie serait au moins aussi efficace chez des patients plus jeunes. Une étude identique, dans un autre lieu, recrutant une population différente comme par exemple un service de réanimation conventionnel ou une unité de soins intensifs cardiologiques ou pneumologiques permettrait de confirmer ces résultats et de les étendre à toutes les tranches d'âge.

Une des indications reconnues de la VNI est la stratégie de sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO. Un nombre non négligeable de patients relevaient de cette indication. Un plus petit nombre de patients était aussi en stratégie de sevrage de ventilation invasive mais pas forcément des patients atteints de BPCO.

On note trois types de VNI en post-extubation :

- La VNI facilitatrice pour permettre l'extubation de patients en échec de sevrage. Malgré l'échec de l'épreuve de sevrage, le patient est tout de

même extubé et reçoit de la VNI directement au décours de l'extubation pour prévenir une éventuelle ré-intubation,

- La VNI prophylactique permet de prévenir la survenue d'une détresse respiratoire chez les patients ayant réussi l'épreuve de sevrage sans signes de mauvaise tolérance. On débute la VNI immédiatement après extubation chez les patients à haut risque notamment les patients hypercapniques avec une maladie respiratoire ou cardiaque chronique,
- La VNI curative pour traiter une détresse respiratoire aiguë survenant à la suite de l'extubation,

La seule VNI en post-extubation ayant fait la preuve de son efficacité est la VNI prophylactique chez le patient BPCO [38,39]. Elle permet une diminution de la durée de ventilation mécanique (16,6 contre 10,2 jours), une diminution de la mortalité à 60 jours (28% contre 8%) et une diminution des pneumopathies nosocomiales (28% contre 0%) pour les patients BPCO. Une étude de 2006 [40] à la population plus hétérogène en matière d'étiologies arrivait aux mêmes conclusions mais une analyse en sous-groupes en fonction de la capnie retrouvait un bénéfice sur la mortalité à J90 que dans le groupe hypercapnie. Voilà pourquoi les recommandations de la 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI recommande de probablement faire (grade G2+) de la VNI en stratégie de sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO et dans la prévention d'une insuffisance respiratoire aiguë. Alors qu'il ne faut probablement pas faire (grade G2-) de la VNI en traitement de l'insuffisance respiratoire aiguë post-extubation.

Cette VNI en post-extubation n'est pas forcément mieux supporté par les patients parce qu'ils viennent d'être extubé, au contraire les replonger dans une autre forme de ventilation alors qu'on les a libéré de la sonde d'intubation n'est pas toujours bien perçu. La musicothérapie à ce moment-là permet de faire la transition dans de meilleures conditions. La tolérance de la VNI est très importante puisqu'elle permet d'éviter une ré-intubation avec toutes les complications que cela peut entraîner.

En effet, une étude de 1995 [41] incluant 40 patients ayant nécessité une ré-intubation montrait que 47% d'entre eux avaient développé une pneumopathie nosocomiale contre 10% dans le groupe contrôle, la durée d'hospitalisation en

soins intensifs était de 19,4 jours (± 10) contre 13,9 ($\pm 11,9$) et la mortalité était supérieure 35 contre 20%.

Les seuls patients inclus pour qui la VNI était instauré en post-extubation relevait de la VNI prophylactique selon les recommandations de la 3^{ème} conférence de consensus sur la VNI.

6.6 Influence des traitements associés :

L'utilisation de traitements sédatifs était un critère d'exclusion de l'étude. Mais les autres thérapeutiques étaient autorisées. Ainsi il se peut que l'amélioration d'un patient fût due à l'utilisation de traitement. Prenons l'exemple des patients en décompensation cardiaque qui recevait presque systématiquement des diurétiques. Ils peuvent agir rapidement sur l'état respiratoire, permettre une meilleure oxygénation, ceci pouvant biaiser une partie des résultats. Nous avons relevé le diagnostic du patient et nous avons écarté les patients nécessitant une intubation directe ou une sédation même légère. On note 8 patients en insuffisance cardiaque aiguë dans le groupe musique et 6 dans le groupe sans musique. Nos groupes ne sont pas homogènes en termes de pathologies mais une différence de 2 patients sur 15 qui aurait reçu des diurétiques n'a que peu de risques de modifier nos statistiques de manière significative.

Impossible aussi de réaliser une analyse en sous-groupe en fonction des patients traités par β bloquant ce qui aurait pu être intéressant car cette classe médicamenteuse peut avoir un impact sur la fonction respiratoire et bien évidemment sur la fonction cardiaque. 3 patients dans chaque groupe étaient traités de manière chronique par β bloquant, ce manque de puissance ne permet d'analyse en sous-groupe. Le risque que ce traitement ait pu biaiser nos résultats est faible puisque les groupes étaient homogènes en terme de traitement par β bloquant.

6.7 Tolérance de la musicothérapie :

Aucun patient n'a présenté d'effets secondaires de la musicothérapie. Tous les patients ont bien supporté le casque. Plusieurs patients ont accepté voire demandé d'autres séances durant leur hospitalisation. Dans la revue de la littérature il n'a pas été mis en évidence d'études évaluant les effets secondaires de la musicothérapie, ceux-ci étant minimes. Aucun patient parmi les 30 n'a enlevé son casque car il ne supportait pas de le porter, et ce même dans le groupe sans musique.

Cette étude a permis de valider la bonne tolérance de la musicothérapie.

6.8 Impact sur la pratique :

Il reste à faire la part des choses entre l'efficacité de la musicothérapie sur la tolérance à la VNI et l'efficacité de l'isolement acoustique par le casque. Il est impossible de réaliser une étude sur la musicothérapie en double aveugle et pour assurer au moins le simple aveugle il faut que tous les patients aient un casque sur les oreilles. Il serait intéressant de savoir si l'isolement acoustique avec un casque seul permet déjà une meilleure tolérance vis-à-vis du bruit ambiant en réanimation.

Néanmoins ces résultats vont en faveur d'une amélioration du confort des patients sous VNI et permettrait une amélioration de la tolérance sous musicothérapie, notamment à l'instauration. De plus la mise en place d'une telle thérapeutique peut-être déléguée aux infirmières ou aux aides-soignantes, car elle rentre pleinement dans le cadre des soins de confort du patient.

7 Conclusion

La musicothérapie fait partie de ces champs de la médecine parfois négligé, d'une part parce que l'on ne comprend pas forcément leur action dans leur ensemble et d'autre part car la musicothérapie peut renvoyer une image de charlatanisme. Or, la musique accompagne l'être humain depuis des millénaires, bien avant le langage. L'effet que la musique peut avoir sur le corps est tel qu'elle peut être utilisée avec tous les malades, du plus jeune au plus vieux. Passé le siècle du tout médicament il serait bon de voir se développer des approches non pharmacologiques, non conventionnels. Cette étude est un pas en avant pour faire sortir la musicothérapie de son image de pseudo-soins.

La médecine n'est pas une question de croyance mais de faits. La musicothérapie est bien tolérée, faible en coût, n'a pas ou peu d'effets secondaires, et a une bonne compliance. Elle réconforte et rassure. Elle permet aussi l'amélioration de la relation soignant-patient, en lui proposant un soin, de l'attention. Elle permet de réhumaniser là où le patient est parfois désindividualisé.

« La musique met l'âme en harmonie avec tout ce qui existe »

Oscar Wilde

Références bibliographiques

- [1] Conard N.J., M. Malina, S.C., Münzel. 2009. New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature* 460: 737-740.
- [2] Conrad C. Music for healing : from magic to medicine. *The Lancet* Vol .376. Dec 2010 : 1980-81
- [3] Codellas PS. The evolution of melotherapy : music in the cure of disease. *Cal West Med.* 1930 Jun; 32(6) : 411-2.
- [4] Maurice Bouisson. *La magie, Debresse.*
- [5] Homère. *L'Odyssée, XIX, 457*
- [6] Castillo De Lucas. Tarantula; its therapy with music and dance. *Bol Cult Inf Cons Gen Col Med Esp.* 1952 Nov;12(64):45-9.
- [7] *Physiologie médicale. De Boeck & Larcier. 2005.*
- [8] Goodglass H, Calderon M. Parallel processing of verbal and musical stimuli in right and left hemispheres. *Neuropsychologia.* 1977;15(3):397-407.
- [9] Vinoo Alluri, Petri Toiviainen, Iiro P. Jääskeläinen, Enrico Glerean, Mikko Sams, Elvira Brattico. Large-scale brain networks emerge from dynamic processing of musical timbre, key and rhythm. *NeuroImage*, 2011.
- [10] Zagvazdin Y. Stroke, music, and creative output: Alfred Schnittke and other composers. *Prog Brain Res.* 2015; 216:149-65.
- [11] Lechevalier B, Platel H, Eustache F. Neuropsychology of musical identification. *Rev Neurol (Paris).* 1995 Aug-Sep;151(8-9):505-10.
- [12] Helmholtz, Hermann von. *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music.* 1895
- [13] Davison, J.T.R. Music in medicine. *Lancet.* 1899;154:1159–1162
- [14] E. O'Neill Kane. Phonograph in Operating-Room. *JAMA.* 1914;LXII(23):1829
- [15] WP Burdick. The use of music in local and general anesthesia. *Am J Surg (Anesth Suppl)* 1915;29:107-8
- [16] Hyde IH, Scalapino W. The influence of music upon electrocardiograms and blood pressure. *Am J Physiol* 1918;46:35–8

- [17] Erdmann AF. The silent gramophone in local anesthesia and therapy. *Anesth Analg* 1934;13:70-1
- [18] Dunton William Rush Jr. Recreation and music therapy. *Occupational therapy and rehabilitation*. 1946 Dec; 25(6):247-52.
- [19] Albert ML, Sparks RW, Helm NA. Melodic intonation therapy for aphasia. *Archives of Neurology* 1973;29:130–131
- [20] Groussard M, Mauger C, Platel H. Musical long-term memory throughout the progression of Alzheimer disease. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2013 Mar;11(1):99-109.
- [21] Rauscher FH, Shaw GL, Ky KN. Music and spatial task performance. *Nature*. 1993 Oct 14;365(6447):611.
- [22] Conrad C, Niess H, Jauch KW, Bruns CJ, Hartl W, Welker L. Overture for growth hormone: requiem for interleukin-6 ? *Crit Care Med*. 2007 Dec;35(12):2709-13.
- [23] Myskja A, Lindbaek M. Examples of the use of music in clinical medicine. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2000 Apr 10;120(10):1186-90.
- [24] Mok E, Wong KY. Effects of music on patient anxiety. *AORN J*. 2003 Feb;77(2):396-7, 401-6, 409-10.
- [25] Bradt J, Dileo C. Music interventions for mechanically ventilated patients. 2014 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.
- [26] Yesim Yaman Aktas, Neziha Karabulut. The effects of music therapy in endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients. *British Association of Critical Care Nurses*. 2015.
- [27] Biley FC. The effect on patients' well being of music listening as a nursing intervention: a review of the literature. *Journal of Clinical Nursing* 2000; 9:668-77.
- [28] Sadoul P, Aug MC, Gay R : Traitement par ventilation instrumentale de 100 cas d'insuffisance respiratoire aiguë sévère (PaCO₂ égale ou supérieure à 70 mmHg) chez les pulmonaires chroniques. In : *Entretiens de Physio-pathologie respiratoire*. Bull Physiopath Respir 1965 ; I : 35-344.]
- [29] Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 1981 Apr 18;1(8225):862-5.
- [30] Ewans TW, Albert RK, Angus DC, Bion JF, Chiche JD, Epstein SK : International conference consensus in intensive care medicine : non invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001 ; 27 : 166-78.

- [31] Cook, 1986J. Cook Music as an intervention in the oncology setting *Cancer Nursing*, 9 (1) (1986), pp. 23–28
- [32] Updike, 1990 P. Updike Music therapy results for ICU patients *Dimensions of Critical Care Nursing*, 9 (1) (1990), pp. 39–45
- [33] J. Kaminski, W. Hall. The effect of soothing music on neonatal behavioral states in the hospital newborn nursery. *Neonatal Network*, 15 1996, 45–54
- [34] A.M. Kumar, F. Tims, D.G. Cruess, M.J. Mintzer, G. Ironson, D. Loewenstein, R. Cattan, J.B. Fernandez, C. Eisdorfer, M. Kumar. Music therapy increases serum melatonin levels in patients with Alzheimer's disease. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 1999, 49–57
- [35] F. Angelucci, E. Ricci, L. Padua, A. Sabino, P.A. Tonali. Music exposure differentially alters the levels of brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in the mouse hypothalamus. *Neuroscience Letters*, 429 (2–3) 2007, 152–155.
- [36] S. Jaber, H. Bahloula, S. Guétinb, G. Chanquesa, M. Sebbane, J.-J. Eledjam. Effets de la musicothérapie en réanimation hors sédation chez des patients en cours de sevrage ventilatoire versus des patients non ventilés. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2007. (26) 30–38
- [37] Moon Fai Chan, Yuet Foon Loretta Chung, Siu Wai Anne Chung, On Kei Angela Lee. Investigating the physiological responses of patients listening to music in the intensive care unit. *Journal of Clinical Nursing*. 2008. (18): 1250-1257
- [38] Hilbert G, Gruson D, Porte' L, Gbikpi-Benissan G, Cardinaud JP. Noninvasive pressure support ventilation in COPD patients with postextubation hypercapnic respiratory insufficiency. *Eur Respir J* 1998 Jun ; 11 (6) : 1349 - 53.
- [39] Nava and al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998;128:721-8.
- [40] Ferrer and al. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk : a randomized trial. *AJRCCM*. 2006;173:164-70.
- [41] Torres A, Gatell JM, Aznar E, El-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, Gonzalez J, Ferrer M, Rodriguez-Roisin R: Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 137–41 Torres, A Gatell, JM Aznar, E El-Ebiary, M Puig de la Bellacasa, J Gonzalez, J Ferrer, M Rodriguez-Roisin, R