

Vers une méthodologie en design sonore médical : de l'interdisciplinarité au design social

Luc/Perera¹
Pierre/Jouvelot²

Résumé : Nous procédons à une analyse méthodologique d'une "recherche par le design" interdisciplinaire en cours. Notre objectif est démontrer que l'approche par le design fait intervenir l'Humain dans tous les domaines de recherche, Le cas évoqué concerne le développement, pour des patients Alzheimer, d'un système sonore à visée médicale conçu autour des rythmes, ou *talas*, indiens carnatiques. Notre proposition d'universalisme de l'Humain sous-entend que ce projet présente les caractères d'un design social, introduisant des synergies entre des disciplines comme la santé, l'anthropologie, le social et l'ingénierie. Notre communication interroge la manière de concevoir une stratégie méthodologique en présence d'une large hétérogénéité de disciplines, en particulier dans le cas où, comme ici, cette méthodologie prend également en compte des aspects pédagogiques.

Mots-clés : méthodologie, interdisciplinarité, design sonore, Alzheimer, santé, social.

Introduction

Le design sonore médical fait partie des disciplines émergentes. Il est interdisciplinaire, car il allie à la fois le monde des arts appliqués, la musique et la santé, tout ceci ayant vocation à s'articuler autour d'un dispositif sensoriel. La mise en place de ce type de projet demande une connaissance de l'existant et la définition d'une stratégie et d'une méthodologie de recherche interdisciplinaire. Ces problématiques méthodologiques concernent aussi bien l'organisation de la recherche menée que la stratégie de celle-ci. Un design interdisciplinaire répondrait-il donc ainsi, *in fine*, à un problème sociologique ? Pour aborder cette question, nous avons effectué l'analyse méthodologique d'une recherche de design en cours, à savoir la conception d'un dispositif sonore à visée médicale conçu autour des rythmes, ou *talas*, indiens carnatiques et cherchant à obtenir un résultat de bien-être pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

L'Insee prévoit pour 2050 un accroissement du pourcentage des personnes de plus de soixante ans en Europe occidentale (Robert-Bobée ; 2006). En France, en 2016, les personnes de 65 ans et plus représentaient 18,8 % de la population. Les maladies neurodégénératives, qui touchent particulièrement cette population, sont représentent un problème de santé publique majeur. Ainsi, en 2014, environ 900000 personnes souffraient de la maladie d'Alzheimer en France ; elles devraient être 1,3 million en 2020. Si des approches médicamenteuses ont été initialement tentées pour pallier ces troubles cognitifs, elles ne peuvent, jusqu'à présent, être considérées comme satisfaisantes. C'est donc dans un contexte politique et social de mise en avant de solutions non médicamenteuses pour les démences que notre projet s'inscrit. Et c'est à partir de ce constat que nous avons mis en place une méthodologie propre, à même de mobiliser des partenaires de différentes disciplines autour d'un objectif commun qu'est la création d'un objet unique : le Tala Sound.

¹Doctorant, EnsAD, Université PSL, luc.perera@ensad.fr

²Directeur de recherche, MINES ParisTech, Université PSL, pierre.jouvelot@mines-paristech.fr

Tala Sound

Notre proposition méthodologique est très liée à l'historique original de notre recherche sur Tala Sound, dont nous avons abordé les prémices dès 2015. Le choix ethnomusicologique du tala, une notion clé de la musique indienne concernant la structure rythmique des œuvres, comme fondement de notre recherche n'est pas dû au hasard. Tout d'abord, un des auteurs a fréquemment voyagé entre la France et l'Inde pendant plus dix ans, étant de fait baigné dans la matière sonore de ces deux pays dès l'enfance. Ses compétences en pratique et composition musicales ont ainsi constitué le terreau de Tala Sound. La mise en contact, liée également au parcours personnel de cet auteur, avec le Dr Vétillard, du service de gériatrie de l'hôpital Paul Brousse à Villejuif, dans le département de Créteil (Val-de-Marne, 94, France), c'est qui a constitué le second facteur déclencheur. L'idée de chercher à lier design sonore, rythmes indiens et prise en compte des troubles liés à l'âge a alors germé. On voit ici que le processus même de recherche contient, en son sein, dès l'origine, des aspects sociaux clés, aspects dont nous aurons l'occasion de redécouvrir l'importance dans la suite.

Lors d'une visite, le Dr Vétillard nous a conduit à découvrir son service de gériatrie, mais sans que nous n'ayons de contact direct avec les patients. C'était une approche de découverte, qui nous a permis d'identifier le travail des gériatres (Lauquin et Minvielle ; 2015). Dans un deuxième temps, nous avons participé à une journée de kermesse, durant laquelle les patients atteints de démence venaient à l'extérieur et « participaient » à des activités avec le personnel soignant et les membres de la famille (coiffure, lecture, etc.). Cette phase d'observation nous a permis d'identifier le rôle de chacun et l'attribution des diverses tâches.

A titre de comparaison, nous avons établi un contact avec l'EHPAD « Denis Forestier », de la MGEN, qui se situe à Verrière (Yvelines, 78, France), via le Dr Castro Montaner, qui est médecin coordinateur. C'est un institut privé, qui possède un PASA¹ et, également, un sonolozon (Manuel ; 2000). Nous avons visité deux bâtiments dès notre premier entretien, l'un pour les personnes atteintes de démence faible et l'autre dédié aux cas sévères ; la sévérité de la pathologie est calculée via un questionnaire MMS² (Crumet *al.* : 1993). Différentes activités avaient cours lors de notre passage ; en particulier, des jeux de société étaient organisés, alors que deux intervenants faisaient pratiquer des exercices physiques, accompagnés d'un ergothérapeute.

En se basant sur les critères du design pur et simple, cette première démarche peut être qualifiée d'identification des besoins³, comme cela se retrouve dans le design de marketing. Mais, au-delà de ce simple aspect de collecte, nous avons aussi profité de ces premiers échanges pour obtenir des informations primordiales concernant la motivation, forte, du personnel soignant, les disponibilités d'espace pour effectuer des tests et la disponibilité des patients. C'est alors seulement *après coup*⁴ (Blaise et Martienau ; 2006), selon une approche

¹ «... Pôles d'Activités et de Soins Adaptés, qui proposent, pendant la journée, aux résidents ayant des troubles du comportement modéré, des activités sociales et thérapeutiques au sein d'un espace de vie spécialement aménagé et bénéficiant d'un environnement rassurant et adapté à la déambulation.» Tiré du site : <https://www.lesmaisonsderetraite.fr/maisons-de-retraite/glossaire-p.htm>.

² MMS signifie *Mini Mental State* (Crumet *al.* ; 1993).

³ « L'équipe de designers doit comprendre comment fonctionnent ces mécanismes internes et externes pour pouvoir ajouter de la valeur et créer un avantage compétitif, tout en soutenant la viabilité de l'entreprise. » p.41 de (Best ; 2009).

⁴ « Le sens dans l'action vient la plupart du temps « après coup ». Il n'est donc pas immédiat, mais attribué a posteriori par une interprétation. Donner du sens est ainsi une activité herméneutique : le sens est une construction mentale qui s'effectue à l'occasion d'une expérience, laquelle est mise en relation avec des expériences antérieures. » (Blais et Martineau ; 2006).

inductive fréquente en sciences humaines (Arripe *et al.* ; 2014), que nous avons réalisé la mise en application d'une stratégie dédiée au projet et effectué l'élaboration d'un cahier des charges.

L'approche que nous avons choisi de suivre est également déductive. Nous avons récolté différents textes de la littérature de divers domaines comme l'ethnomusicologie, pour tout ce qui concerne la musique carnatique du sud de l'Inde, les sciences cognitives, au sujet du fonctionnement de certaines parties de notre cerveau mobilisées pour accomplir des tâches spécifiques, ou le design sonore, son historique et ses avancées technologiques, qui englobent aussi d'autres domaines du son. Nous avons également tenu compte de divers articles et ouvrages plus spécifiquement consacrés aux patients atteints de démence ainsi qu'abordant les dispositifs et recherches non médicamenteux contre la démence.

A partir des données d'observation et de la littérature, nous avons élaboré une carte mentale (voir la *MindMap* de la figure 1) qui met en évidence deux grands groupes : la musique et le monde médical. Dans la partie "musique", on distingue naturellement trois pôles : le son, la musique indienne et la méditation, qui lui est liée culturellement. Et, dans la partie "médicale", on peut voir : le patient, le milieu médical et les dispositifs contemporains. Si cette cartographie permet une lecture simple de l'idée principale, elle n'en dévoile pas tous les concepts de recherche sous-jacents¹. C'est d'ailleurs à partir de cette constatation-déduction que nous avons élaboré notre hypothèse de recherche. La musicothérapie occidentale a démontré son efficacité ; elle est approuvée par le milieu médical², du fait de son influence positive sur le comportement des patients. En conséquence, sachant que la musique indienne est considérée, culturellement, comme possédant des vertus apaisantes, l'idée a germé d'étudier dans quelle mesure l'écoute de musiques extra-européennes pourrait avoir un impact positif dans le traitement des démences, et ce dans une population a priori peu exposée à ces sons inhabituels. La validation scientifique, ou non, de cette hypothèse implique donc d'aborder également ce projet suivant une méthodologie médicale.

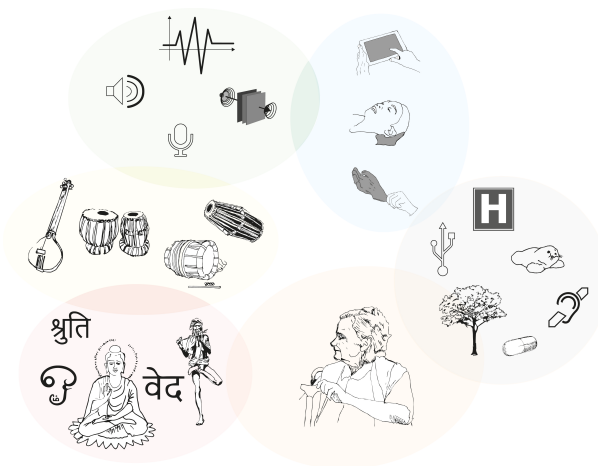


Figure 1 : MindMap du projet Tala Sound de design sonore médical

¹ « *Mind mapping allows students to imagine and explore associations between concepts.* » (Davies ; 2011).

² L'UCC (Unité cognitive comportementale) du CHU de Montpellier a classé en 2017 la musicothérapie comme l'une des approches à privilégier. On la retrouve également mentionnée dans les recommandations de l'Anesm, qui fait partie depuis le 1^{er} avril 2018 de la HAS (Haute autorité de santé). Voir « *L'accueil et l'accompagnement des personnes atteintes d'une maladie neurodégénérative en unité d'hébergement renforcés (UHR)* » (site internet de l'HAS).

La méthodologie en recherche médicale est très codifiée ; un guide de référence est *Méthodologie de la Recherche dans le domaine de la santé, Guide de formation aux méthodes de la recherche scientifique*, publié par l'Organisation mondiale de la santé. C'est un volume en 11 chapitres, sur 220 pages, qui donne des pistes sur les notions de stratégie, de plan de recherche, d'études expérimentales, d'analyses statistiques des données, etc. Selon ce même ouvrage, la recherche médicale reste largement empirique, visant un certain nombre de populations bien définies. Souvent, les médecins procèdent de manière inductive, partant de faits pathologiques qu'ils essayent d'éliminer en cherchant des solutions validées expérimentalement. En France, pour tout ce qui concerne la recherche, les hôpitaux publics et privés suivent un protocole médical de recherche validé par les Comités de protection des personnes (CPP). Pour mettre en place ce protocole, il faut se fonder sur la loi Jardé ou le règlement de l'Union européenne. Depuis le mois de mai 2017, les recherches en sciences humaines et sociales, du type donc de celles habituellement liées au domaine du design, ne sont plus considérées comme des recherches médicales (voir le décret n°2017-884¹) tant que les phases éventuelles d'évaluation sont réalisées par enquête de satisfaction. Comme un de nos objectifs est d'allier projet de design et mise en évidence quantitative de son impact² sur le public visé, il nous faut adopter une méthodologie limitée à ce type de méthode d'évaluation de nos observations empiriques, au risque de devoir mettre en œuvre des processus beaucoup plus lourds et qui nous feraient sortir du cadre de la recherche par le design *stricto sensu*.

Pour fournir des premiers éléments convaincants de la pertinence de notre approche, et ce afin de la tester en milieu médical, il fallait toutefois déjà expérimenter et vérifier de manière anecdotique notre hypothèse concernant l'effet apaisant de la musique indienne. Pour cela, nous avons réalisé une recherche exploratoire auprès d'un échantillon limité de 22 personnes, une population âgée de 25 à 50 ans, des deux sexes, lors d'un concert live, le soir pendant une heure. Nous avons pu observer que la musique Hindoustani du nord (donc malheureusement non-carnatique) était apaisante pour 98 % des personnes interrogées. Fort de ce premier résultat encourageant, nous avons fait une seconde évaluation, mais cette fois-ci dans un centre d'accueil pour personnes âgées. Dans ce cas, par contre, les conditions préliminaires étaient de réduire la durée d'écoute - pour s'adapter au degré limité d'attention typique des personnes âgées et de se concentrer sur la musique carnatique, du sud de l'Inde. Le résultat fut, là également, concluant.

Nous pouvons donc supposer, par déduction de ces premiers sondages, que la musique indienne est reconnue comme apaisante non seulement par son utilisation dans des séances de méditation (yoga) mais aussi dans d'autres environnements. Un raisonnement rapide par induction suggère que nous pourrions envisager de mettre en œuvre, de manière donc très probablement positive, ce genre de dispositif (concert et phase d'observation) dans un hôpital. On peut alors envisager, à plus long terme, d'étudier en quoi ce dispositif permettrait, éventuellement, de créer du lien, et, si oui, et de quel(s) type(s), entre le patient et le soignant. Méthodologiquement, ces dernières observations font indirectement référence à la notion de sérendipité, telle qu'elle est en particulier évoquée dans la théorie CK (Hatchuelet *al.* ; 2008) : ici, elle est mise en action à partir d'observations de musique méditative, tout en utilisant un

¹JORF n°0109 du 10 mai 2017, texte n°84.« II.-1° Ne sont pas des recherches impliquant la personne humaine au sens du présent titre les recherches qui, bien qu'organisées et pratiquées sur des personnes saines ou malades, n'ont pas pour finalités celles mentionnées au I, et qui visent :c) A effectuer toute autre enquête de satisfaction auprès des patient. ».

² « Un cancer nécessite un traitement via un protocole instauré par des professionnels de santé. Il n'était pas envisageable de discuter d'une mise en perspective de ce processus par le design. »(Guilloux et Le Bœuf ; 2017).

prisme d'analyse nouveau, fondé sur ce que l'on ne connaît pas d'emblée (ici, le milieu médical). L'approche méthodologique utilisée ici vise donc à expérimenter au maximum sous différents formats (écoute sonore individuelle, en groupe, en concert) pour confronter deux domaines distincts et faire émerger une solution hybridée non postulée *a priori*.

Notre objectif principal devient ainsi celui de créer un objet à visée médicale qui pourrait être considéré comme innovant¹ par l'utilisation de sonorités non européennes, et non un énième dispositif artistique² qui ne prendrait pas en compte des besoins avérés en musicothérapie. Dans la littérature du domaine de la musicothérapie, les chercheurs ont clairement identifié que les rythmes sonores impactaient le cortex moteur³ (Morillon et Baillet ; 2017)) et que l'enregistrement des « séquences rythmiques » se développait bien avant l'enfance (Crowe *et al.* ; 2014). Notre approche s'appuiera donc sur l'écoute de séquences essentiellement rythmiques (talas carnatiques), contenant sons percussifs, silences et jeux mélodiques, successivement moderato ou pianissimo. Ainsi, en s'appuyant sur le fait que les rythmes participent de la sensibilité de l'écoute sonore auprès de patients atteints de démence, tout comme ils le font sur des personnes saines, nous pouvons émettre l'hypothèse que ces rythmes dédiés vont interférer de manière positive avec les processus ondulatoires déjà présents dans le cerveau (Fujioka *et al.* ; 2012) ; nos tests futurs auront pour but de valider, ou non, cette hypothèse. En pratique, pour mettre en place l'aspect strictement musical de ce processus de recherche en design sonore, nous nous sommes fondés sur une méthodologie classique de composition musicale. Les séances d'enregistrement avec des musiciens spécialistes de la musique indienne que nous avons choisis furent nombreuses et variées, car nous souhaitions expérimenter avec toutes les phases d'exécution rythmiques envisageables à partir des structures existantes dans les différents talas carnatiques. Ces compositions musicales, prêtes au moment de l'écriture de cet article, vont être diffusées et commentées au cours de séances programmées en début 2019 auprès de patients de l'hôpital Paul Brousse et de l'EHPAD de la MGEN.

Un projet tel que le nôtre nécessite, pour sa réalisation pratique, la participation de spécialistes en ingénierie (conception 3D de l'objet sonore, réalisation pratique, écriture du logiciel d'interaction et de configuration, synthèse sonore). Nous avons décidé de continuer à jouer sur l'interdisciplinarité de notre projet, avec toujours cette idée de la marier avec l'accent sur la part humaine et sociale que nous pensons pouvoir mettre au cœur de tout processus de design. Nous aurions pu directement nous adresser auprès d'ingénieurs professionnels voire en formation, mais nous avons estimé qu'une passerelle sociale plus large permettrait de décloisonner les pratiques⁴ (Hemery ; 2016) entre l'enseignement supérieur et le secondaire, et que cela pourrait servir de moteur d'orientation pour de futurs ingénieurs ou designers, tout en pouvant être la source de processus créatifs non-prévus. Une partie significative de la composante "écologie sociale" de notre projet se trouve dans le fait d'avoir intégré à notre processus de recherche le lycée Gaspard Monge, à Savigny-sur-Orge (Essonne, 91, France).

¹ « [...] healthcare today is highly technologically driven, but innovation and regulation of health technologies is distinctive from other kinds of innovation. » (Faulkner ; 2008).

² « Je ne m'avancerai pas à parler de ce type de fonction en art, comme Dunne et Raby la décrivent pour le design. En même temps, ils déclarent que ce n'est pas forcément leur rôle de résoudre les problèmes qu'ils mettent en lumière avec leurs œuvres [...] La question de l'effet est à mon avis plus importante et significative que celle des disciplines. » p 288, entretien de Jean Boelen dans (Dautrey et Quinz ; 2014).

³ « Nous savions qu'un son rythmé est mieux intégré qu'un bruit désorganisé. » (Morillon ; 2017).

⁴ « Si nous voulons que le design devienne un catalyseur pour de nouveaux usages, il lui faut s'intéresser à des problématiques qui ont trait au groupe, à la collectivité, aux usages tout en mêlant à son expertise une approche artistique de qualité. Et pour cela, il convient de décloisonner les pratiques de ces concepteurs contextuels et que le designer soit au cœur du projet en lien avec les acteurs concernés. » (Hemery ; 2016).

Lors d'une concertation avec le corps-enseignant chargé de l'encadrement, nous avons émis l'idée de collaborer avec eux sur des pré-prototypes du Tala Sound. Deux réunions avec les enseignants en STI2D (Science Technologie de l'Industrie et du Développement Durable) ont déjà eu lieu ; notre travail fut accueilli chaleureusement par l'équipe éducative, qui l'a même intégré en tant que prochain sujet d'épreuve au baccalauréat technologique français. Tala Sound est donc maintenant officiellement une épreuve de type *Projet en enseignement spécifique à la spécialité*¹, qui consiste à réaliser un projet simple à partir d'un cahier des charges ; à l'issue, les élèves présentent leur travail devant un jury, qui affecte une note, avec un coefficient important (12). Pour favoriser la collaboration entre les différentes parties prenantes dans la réalisation du projet et renforcer la partie sociale de notre méthodologie de design, une présentation du projet Tala Sound sera faite directement auprès des élèves, lesquels seront ensuite invités à faire une visite pendant la journée Portes ouvertes de notre institution; nous continuerons à participer ponctuellement à la mise en place du projet comme intervenants. Nous sommes conscients du coût en temps de cette approche sur l'agenda et du risque sur le résultat final du projet, mais un autre objectif important, avec le design social², consiste à créer des liens entre les différents pôles en jeu (voir figure 1). Il est ici d'autant plus intéressant d'un point de vue pédagogique que les élèves seront confrontés et auront à gérer les relations entre différents environnements³.

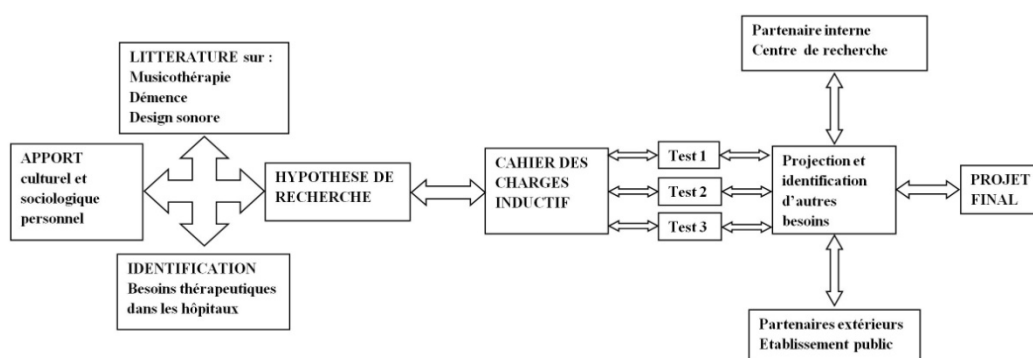


Figure 2 : Processus de recherche suivi pour le projet Tala Sound

Pour résumer, nous avons proposé ici une analyse méthodologique d'un cas d'étude de recherche par le design dans le cadre d'un projet de design sonore médical : Tala Sound, un futur objet sonore utilisant des rythmes carnatiques pour - tel est l'hypothèse qu'il conviendra de valider - apaiser les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Nous avons vu que plusieurs approches existantes de recherche ont pu être mobilisées (voir la figure 2, qui récapitule les grandes étapes de ce processus de recherche). Premièrement, une fois mis en place un contexte (ici, musique indienne et santé), nous avons utilisé une approche inductive en visitant les organismes pertinents, pour extraire une hypothèse qui se devait d'être en phase avec les protocoles de recherche dans le domaine de la santé. Deuxièmement, nous avons

¹ BO du 23 octobre 2014 : baccalauréat général série scientifique et technologique série STI2D

² «Pourtant, l'apparente banalité de l'expérience humaine quotidienne cache une riche complexité anthropologique, bien connue des praticiens œuvrant en design de services, en design social, en design d'expérience. Dans toute activité humaine quotidienne (travail, école, vacances, alimentation, santé, loisirs, parentalité, culture, hygiène, etc.) convergent et s'entrechoquent des dimensions et des valeurs diverses et interdépendantes (économiques, sociétales, psychologiques, technologiques, historiques, sémiotiques, etc.)» p.54 de (Findeli; 2015).

³ «The human-environment interaction should be understood as the interaction between the human social system and the rest of the ecosystem.» (Marten; 2001).

abordé la question des méthodes d'évaluation de l'efficacité d'un design, en mettant ici en œuvre deux sondages ; le premier a été mis en place lors d'un concert de musique hindoustani afin d'évaluer rapidement le taux d'apaisement induit par ce type de musique ; le second utilisait de la musique carnatique, au sein d'un centre d'accueil pour personnes âgées. Il s'agissait là d'un cas d'application de recherche déductive. Troisièmement, nous avons utilisé une approche par le "faire", par exemple lors de la composition de divers rythmes sonores en fonction des résultats des deux études précédentes ; il s'agissait là donc d'un format classique de design, comme dans le cas d'une commande sonore, avec un cahier des charges qui fixe l'intensité, le rythme, le timbre, l'espace, etc. Enfin, notre démarche nous a conduit à envisager qu'il serait sans doute positif pour toutes les parties prenantes du projet d'envisager le processus global de développement sous l'angle du design social. Nous avons présenté ainsi notre projet à un établissement public du secondaire dans la banlieue parisienne ; un objectif second du projet Tala Sound a donc ainsi été de créer du lien social entre les différents partenaires, tout comme l'objet sonore futur créera, nous l'espérons, du lien entre patients et soignants.

Conclusion

Élaborer un projet interdisciplinaire comme Tala Sound, un dispositif sonore pour patients Alzheimer, demande la mise en place de relations de confiance entre partenaires de disciplines parfois très éloignées. Notre approche du domaine médical a demandé tâtonnements et humilité. Nous étions certes conscients que nous ne pouvions pas intervenir dans un espace médical sans avoir réalisé, au préalable, un audit de l'existant. Mais cela ne pouvait suffire pour guider notre processus créatif autour de Tala Sound; nous avons dû tout à la fois composer des musiques dédiées, les faire écouter, modifier certains items de notre cahier des charges, réfléchir au dispositif sonore et trouver des partenaires motivés et permettant d'enrichir l'ensemble de la démarche. Cette approche, à la fois au niveau du fond et de la forme, par "le Faire", la pratique et la théorie, explore tous les champs de connaissances des différents spécialistes.

Nous avons découvert que la démarche interdisciplinaire qui a été la nôtre semble tout à la fois nécessiter et favoriser le lien social entre les différents partenaires ; on a vu qu'un projet tel que Tala Sound pouvait même faire sens au-delà de son domaine d'utilité initialement prévu et devenir un vrai outil pédagogique. Notre proposition est que ce type de démarche méthodologique interdisciplinaire et sociale peut être généralisé à d'autres projets en design sonore médical.

Bibliographie

- Arripe, A., Oboeuf, A., Routier, C. (2014). L'approche inductive : cinq facteurs propices à son émergence. *Approches inductives en communication sociale*, vol. 1, n° 1.
- Best, K. (2009). *Le design management, stratégie, méthode et mise en œuvre*. Edition Pyramyd NICV.
- Blais, M., Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Crowe, D., Zarco, W., Bartolo, R., Merchant, H. (2014). Dynamic Representation of the Temporal and Sequential Structure of Rhythmic Movements in the Primate Medial Premotor Cortex. *The Journal of Neuroscience*, September 3, 34(36):11972–11983.
- Crum, R.M., Anthony, J.C., Bassett, S.S., Folstein, M.F. (1993). Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. *JAMA*, 269 : 2386-91.
- Dautrey, J., Quinz, E. (2014). *Strange Design, Du design des objets au design des comportements*. Edition IT.
- Davies, M. (2011). *Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What are the Differences and Do They Matter?*. Higher Education Springer. Melbourne.
- Faulkner, A. (2008). *Medical technology into healthcare and society: a sociology of devices and governance*. Hampshire, UK: 2 Palgrave Macmillan.
- Fujioka, T., Trainor, L. J., Large, E. W., Ross, B. (2009). *Beta and gamma rhythms in human auditory cortex during musical beat processing*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 89–92.
- Findeli, A. (2015). La recherche-projet en design et la question de la question de recherche : Essai de clarification conceptuelle. *Science du Design*, n°1, Edition PUF.
- Guilloux, G., Le Bœuf, J. (2017). Design et territoires de pratiques en santé : enjeux pour la recherche et la formation. *Sciences du Design*, n°6, Edition PUF.
- Hatchuel, A., Le Masson P., Weil, B. (2008). Studying creative design: the contribution of C-K theory. Conference *Studying design creativity: Design Science, Computer Science, Cognitive Science and Neuroscience Approaches*.
- Hémery, A. (2016). Une plateforme orientée design social. *Intramuros N°183. International Design Magazine, Art & Caractère*, avril, Paris, p.112.
- Lauquin, M., Minvielle, N. (2015) « *Are you design?* » *du design thinking au design doing*, Editions Pearson.
- Manuel, F. (2000). L'impact de la technique du « Snoezelen » sur les comportements indiquant l'apaisement chez des adultes Autistes. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, vol. 11, n°2, 105-115.
- Marten, G. (2001). *Human Ecology*. London & Sterling, Earthscan.
- Morillon, B., Baillet, S. (2017). *Motor origin of temporal predictions in auditory attention*. Ed Nancy Kopell, Boston University, MA, septembre.
- OMS. (2003). *Méthodologie de la Recherche dans le domaine de la santé, Guide de formation aux méthodes de la recherche scientifique*. OMS, Manille.
- Robert-Bobée, I. (2006). *Projections de population pour la France métropolitaine à l'horizon 2050 : la population continue de croître et le vieillissement se poursuit*. Division Enquêtes et études démographiques, Insee.