



HAL
open science

Social participation through music : The interest of cross-evaluations

Emilie Cornu, Jacques Cordier, Guillaume Thomann

► **To cite this version:**

Emilie Cornu, Jacques Cordier, Guillaume Thomann. Social participation through music : The interest of cross-evaluations. 4e assises nationales de l'ergothérapie, Apr 2019, Paris, France. hal-02192628

HAL Id: hal-02192628

<https://hal.science/hal-02192628>

Submitted on 24 Jul 2019

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.

Participation sociale par la musique : L'intérêt d'expertises croisées

Social participation through music : The interest of cross-evaluations

Emilie CORNU, ergothérapeute, IEM Pôle Enfance APF, Eybens (38)

Jacques CORDIER, enseignant musicien, Conservatoire de Grenoble (38)

Guillaume THOMANN, enseignant chercheur, Grenoble INP (38)

Résumé :

Depuis 14 ans à Grenoble, des professionnels différents travaillent ensemble pour apporter des solutions d'accessibilité à la musique instrumentale pour des personnes ayant une déficience motrice. Ces professionnels ont créé l'association AE2M et adopté un fonctionnement sous la forme d'un triangle de compétences « musicien, ingénieur et ergothérapeute » autour de la personne en situation de handicap pour répondre de façon personnalisée à son envie de pratiquer un instrument de musique. Cet écrit relate l'expérience de ces professionnels.

Mots clés :

Déficience motrice, pratique instrumentale, ergothérapie, musique, ingénierie

Summary :

During 14 years in Grenoble, different professionals work together to bring solutions of accessibility to musical instruments for people with motor disabilities. These professionals created the AE2M non-lucrative association and propose a competencies' triangle "musician, engineer and occupational therapist" around the disabled people to answer in a personalized way its desire to play musical instrument. This text relates the experience of these professionals.

Keywords :

Physical disability, instrumental practice, occupational therapy, music, engineering

INTRODUCTION

Les loisirs sont une part importante de la participation sociale d'un individu. Dans ce domaine, cet écrit s'intéresse particulièrement à la pratique musicale instrumentale qui peut être source de bien-être, d'expression de soi, de partage et de plaisir. Lorsque l'on est ou que l'on se retrouve porteur d'une déficience motrice, l'accès à la pratique musicale, en particulier instrumentale, peut être compliqué et même empêché.

Aujourd'hui, alors que les entreprises spécialisées dans la vente d'adaptations pour les personnes en situation de handicap proposent de plus en plus de matériels souvent onéreux, il y a très peu d'adaptations proposées sur mesure et à bas coût pour pouvoir jouer d'un instrument de musique.

Depuis 14 ans, à Grenoble, des professionnels d'horizons différents travaillent ensemble pour apporter des solutions d'adaptation des instruments de musique pour les personnes ayant une déficience motrice et désireuses d'accéder à une pratique musicale instrumentale.

L'ORIGINE DU PROJET

Jacques Cordier, enseignant musicien, a commencé à intervenir en 2003 dans un Centre de Rééducation Motrice dans le cadre de ses missions au Conservatoire à Rayonnement Régional (CRR) de Grenoble. Les difficultés rencontrées pour arriver à faire jouer de la musique aux enfants présentant une déficience motrice l'ont vite questionné. Certains enfants présentaient des difficultés très importantes. Il était donc indispensable de leur fournir des instruments de musique adaptés à leurs capacités motrices. Ainsi, lors de l'animation de ces ateliers musicaux, Jacques était confronté au fait que certains enfants ne pouvaient se servir d'aucun instrument proposé. Même le simple geste de frapper un tambour ou une cymbale avec une baguette leur était impossible. Il a donc commencé à chercher des solutions techniques d'accessibilité à l'instrument. C'est à partir de ce moment que des idées ont germé et que les premiers systèmes ont été inventés pour permettre aux enfants de pouvoir jouer de certains instruments comme par exemples du tambour, de la cymbale ou du métallophone.

Jacques a dû prendre en compte les déficiences d'ordre physique mais également répondre à des difficultés liées aux troubles associés comme les troubles visuels, de l'apprentissage, de l'attention, de la concentration, la fatigabilité, etc.

Dans le cadre de ses interventions, il a recherché ou inventé des outils pédagogiques et artistiques adaptés mais il a aussi eu besoin d'informations et de données que les ergothérapeutes ont pu lui fournir, spécifiques à chaque type de handicap et à chaque enfant.

Des idées, des croquis puis parfois un cahier des charges, fixé entre Jacques et les ergothérapeutes, ont découlé de chaque activité musicale avec un enfant. Mais il fallait des prototypes pour essayer. D'abord fabriqués avec les moyens du bord, l'idée est venue de faire appel à un ingénieur pour en réaliser des plus élaborés. C'est à cette période que le partenariat avec l'Institut polytechnique de Grenoble (Grenoble INP) a commencé, et plus particulièrement avec Guillaume Thomann, enseignant chercheur à Grenoble INP – Ecole de Génie Industriel et au Laboratoire G-SCOP (Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production), qui va fortement s'impliquer et coordonner des études avec des enseignants et des étudiants ingénieurs.

Jacques a ensuite été sollicité pour intervenir dans d'autres structures : Institut d'Education Motrice (IEM), Classe pour l'Inclusion Scolaire (CLIS devenue ULIS), Service d'Accompagnement de Jour (SAJ), groupe d'entraide mutuelle (GEM), Maison d'Accueil Spécialisé (MAS). Il est intervenu auprès de jeunes et d'adultes présentant des déficiences motrices d'origines diverses (paralysies cérébrales, maladies génétiques comme les myopathies ou les leucodystrophies, polyhandicap, traumatisme crânien, etc.) et a collaboré avec de nombreux professionnels du champ du handicap, dans les domaines éducatifs et paramédicaux.

Il est à noter que depuis 6 ans des musiciens adolescents et adultes en situation de handicap viennent au conservatoire dans le cadre de 3 ateliers hebdomadaires.

L'ASSOCIATION AE2M

Devant le succès très rapide des premiers prototypes proposés aux enfants et devant l'engouement général qu'a suscité ces nouvelles possibilités de jeu musical, de nouveaux moyens humains, techniques et financiers sont vite devenus nécessaires. Un projet de recherche a vu le jour et a été soutenu par les

enseignants, les rééducateurs, les parents d'élèves, les établissements accueillant les jeunes, ainsi que par le Conservatoire de Grenoble et Grenoble INP qui a mis à disposition des étudiants ingénieurs pour soutenir ce projet. De plus, la ville de Grenoble et le Conseil Général de l'Isère ont alloué des subventions pour l'achat des matériaux nécessaires à la fabrication des prototypes.

En 2009, ce projet a nécessité la création d'une association nommée AE2M pour "Adaptation Ergonomique du Matériel Musical". Cette association a pour objectif de mettre à disposition d'enfants, d'adolescents ou d'adultes porteurs d'une déficience motrice des interfaces mécaniques, électromécaniques et/ou informatiques leur permettant de jouer d'un ou plusieurs instruments de musique avec le même niveau d'indépendance que les personnes valides. Au départ, il s'est agi de permettre le jeu sur des instruments « acoustiques » et de mettre tout en œuvre pour que le musicien porteur d'une déficience physique puisse agir volontairement et de manière indépendante sur l'instrument. A noter que, ces dernières années, des solutions ont vu le jour avec l'utilisation de systèmes d'informatique musicale, avec la possibilité de les combiner avec les systèmes électromécaniques.

L'Association AE2M permet de mettre en œuvre la recherche de solutions pratiques, d'orienter des axes de réflexion et d'action, de créer des conditions de développement et de diffusion de tels systèmes ergonomiques, d'interfaces adaptées entre la personne et l'instrument. Elle est source d'émulation car elle est constituée de personnes porteuses de déficiences, de musiciens, d'ingénieurs, de chercheurs et d'ergothérapeutes.

Cette association répond à la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour « l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » en permettant l'accès à la pratique musicale pour toute personne déficiente motrice grâce à des systèmes adaptés.

Les objectifs de l'association sont de rendre la musique accessible à tous et que le musicien en situation de handicap prenne plaisir dans la pratique instrumentale, la participation aux activités musicales de groupe, mais également avec des musiciens valides, et la représentation scénique lors de concerts. L'association AE2M est à but non lucratif et cherche à donner accès à la musique instrumentale au plus grand nombre, à des coûts très réduits, proche des coûts de revient des systèmes.

Créer cette association a aussi été nécessaire pour faciliter l'obtention de subventions indispensables pour acheter les matières premières et les composants des prototypes, ainsi que des instruments de musique.

L'EXPERTISE CROISEE OU LE « TRIANGLE DE COMPETENCE »

Avec le temps, par l'expérience sur le terrain et afin de formaliser l'intervention de l'association AE2M, Jacques Cordier, Guillaume Thomann et les ergothérapeutes ont pris conscience de l'intérêt de travailler ensemble en croisant leurs expertises et leurs compétences professionnelles, pour concevoir des systèmes qui soient satisfaisants du point de vue de l'utilisateur mais aussi au niveau médical, technologique et artistique. L'objectif étant de permettre à des enfants ou des adultes ayant une déficience motrice de faire de la très bonne musique, en groupe.

C'est en alliant les trois compétences complémentaires de l'ingénierie, de la musique et de l'ergothérapie qu'il est possible de travailler efficacement. La pluri-professionnalité est donc indispensable pour permettre la réussite de ce projet. D'où ce concept de « triangle de compétences » : un triangle dans lequel les 3 professions ont une même importance dans le processus de conception des systèmes musicaux adaptés, au cœur duquel se trouve la personne en situation de handicap pour son besoin spécifique lié à l'instrument de musique de son choix. Elle intervient à chaque étape du projet pour donner son avis et orienter les décisions.

La place du musicien

Proposer des systèmes instrumentaux adaptés à des personnes souffrant de déficience motrice très limitant est une étape essentielle : celle de permettre à ces personnes de ne plus être simplement « spectatrices » de la vie musicale des autres. Dans le cadre de ce projet de recherche, le musicien doit pouvoir exposer à ses collègues ingénieur et ergothérapeute ses besoins et ceux de ses musiciens en situation de handicap, que ce soit l'adaptation du matériel ou le projet artistique.

Cette première condition remplie, s'ouvre devant le musicien qui anime des « ateliers de partage musical » un autre objectif tout aussi essentiel : permettre à ces musiciens de pratiquer toutes sortes de musiques, sans restriction de genres (musiques classiques, traditionnelles ou moderne, création, improvisation...) et de

partager cette pratique musicale avec des musiciens dit « valides », y compris des musiciens très expérimentés (grands élèves, enseignants, artistes de scène).

Le musicien « animateur » de ces ateliers devant adapter sa pédagogie et le répertoire musical (écrit ou non) aux capacités de chaque participant afin que chacun trouve sa place dans un respect et une écoute mutuels.

La place de l'ingénieur

Dans ce travail, il s'agit de comprendre et de formaliser les exigences des experts musiciens et des besoins paramédicaux. Les outils de l'ingénierie sont mobilisés pour synthétiser et représenter la pensée collective d'une solution permettant d'alimenter le débat et de valider une proposition. Les phases initiales de mesure et d'évaluation des capacités physiques des utilisateurs sont aussi repensées avec l'apport d'outils technologiques et de réflexions scientifiques. Les connaissances techniques des composants et des procédés de fabrication (usinage et impression 3D), ainsi que l'accès à une plateforme technologique de pointe permettent également la conception et la fabrication de prototypes successifs.

La place de l'ergothérapeute

Dans la définition du métier d'ergothérapeute, nous retrouvons les objectifs d'accompagnement des personnes en situation de handicap pour permettre l'accès aux activités de loisirs, pour qu'elles puissent se divertir, être intégrées socialement. L'ergothérapeute agit pour la personne et sur son environnement, préconisera une nouvelle gestuelle, une modification/adaptation matérielle ou une aide technique.

Il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances en musique ou d'être musicien pour accompagner sur un projet de musique. Il en est de même pour n'importe quel loisir choisi par la personne, l'ergothérapeute utilise ses connaissances et peut trouver des ressources auprès d'autres professionnels spécialisés dans le domaine.

L'ergothérapie apporte un complément légitime à ce projet d'adaptation du matériel musical :

- La connaissance de la personne (ses ressources, ses possibilités, ses difficultés, ses peurs, etc.)
- La connaissance médicale de la situation de la personne (les effets de sa pathologie, les évolutions possibles)

- La connaissance de la déficience et ses conséquences (limites, difficultés, etc.)
- La connaissance en ergonomie (interaction homme – environnement)
- La connaissance au niveau des techniques et technologies en lien avec le handicap

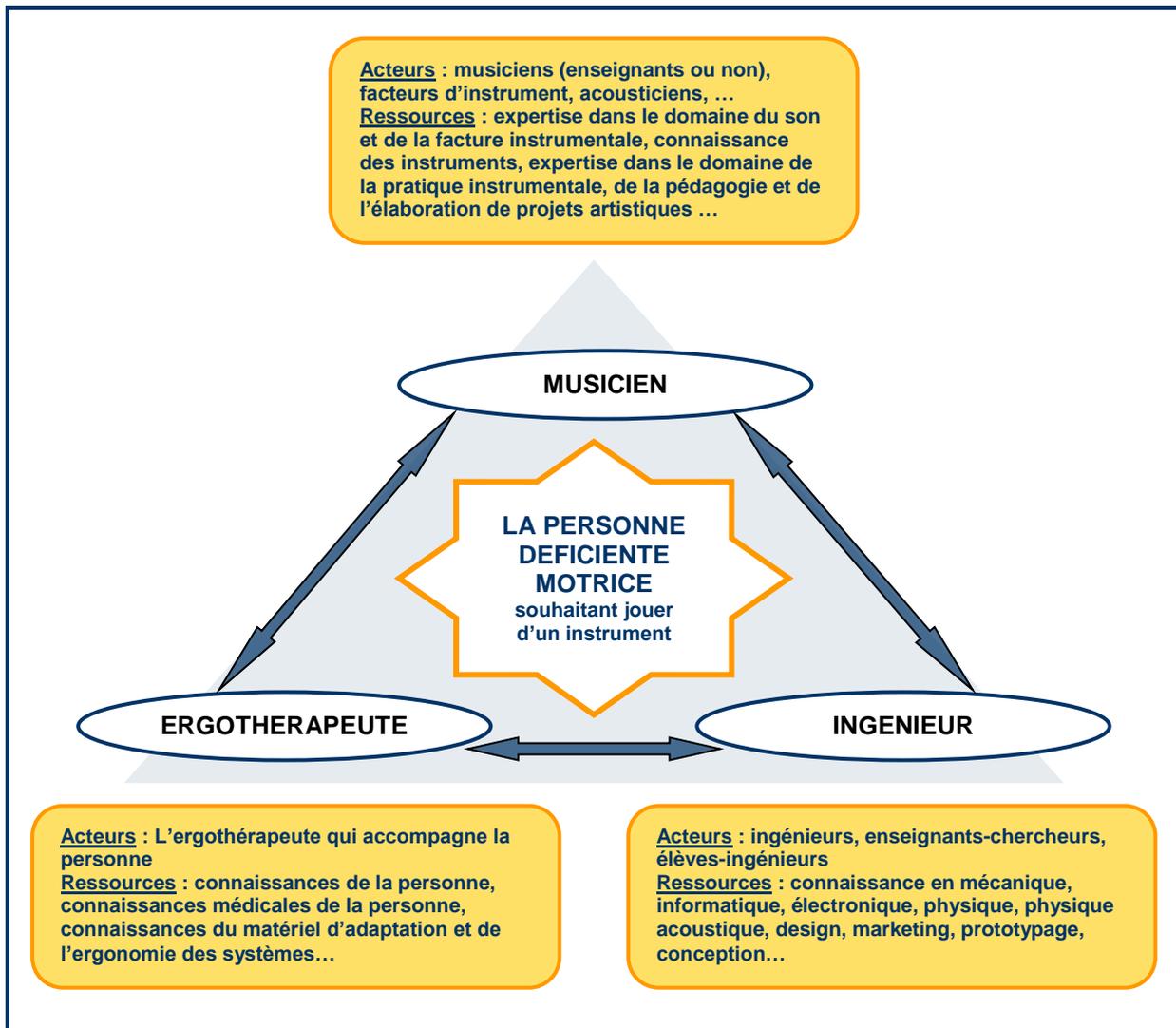


Figure 1 – Le triangle de compétences proposé par AE2M

Lorsque j'ai commencé à travailler à l'Institut d'Education Motrice en 2007 en tant qu'ergothérapeute, j'accompagnais une douzaine d'enfants porteurs de déficience motrice dans leur rééducation et réadaptation. Le temps de « musique » faisait partie de leur emploi du temps, et ils adoraient voir Jacques Cordier, chanter et jouer avec les différents instruments de musique, et aussi apprendre des morceaux pour en faire un spectacle. Pour certains, tenir un instrument était impossible ou trop compliqué. Alors Jacques m'a demandé si je voulais bien l'aider à trouver des

solutions pour ces jeunes, comme il le faisait déjà avec mes autres collègues ergothérapeutes depuis quelques années. J'ai alors découvert qu'il avait déjà créé des prototypes très prometteurs et qu'il avait beaucoup d'idées mais aussi des questions. Il avait besoin de savoir, pour chaque jeune, où l'instrument et l'interface permettant de jouer devaient être positionnés au mieux pour que le jeune puisse jouer avec plaisir sans trop de contraintes (en rapport aux douleurs, à l'accessibilité, la fatigabilité, etc.).

C'est ainsi que notre collaboration a commencé et j'ai été enthousiasmée par ce projet car, en tant qu'ergothérapeute, je me suis retrouvée dans le cœur de mon métier, avec un partage très ludique avec les jeunes que j'accompagnais. L'institut dédiait une demi-journée par semaine à l'appareillage et aux adaptations. C'est sur ces temps qu'était programmé le travail de réflexion, d'adaptation et d'essais pour permettre l'accessibilité du jeune à l'instrument de musique choisi.

C'est lors de ces temps d'échange où j'accompagnais le jeune et essayais de résoudre avec lui et Jacques les problèmes d'accessibilité à l'instrument, que j'ai découvert le travail de partenariat avec les étudiants ingénieurs qui apportaient leurs compétences en terme de fabrication d'adaptation mais aussi en terme de mesures, d'évaluation, etc. Ils étaient suivis par Guillaume Thomann qui coordonne encore aujourd'hui tous les projets d'adaptation avec ces apprenants. Cela représente une supervision d'environ 6 à 40 étudiants ingénieurs par an en fonction des années et des projets proposés.

De cette expérience, il en ressort les étapes d'actions possibles de l'ergothérapeute dans le triangle de compétence présenté ci-dessus au service de la personne en situation de handicap :

- **Observer** en situation dans le jeu musical pour voir ce qui empêche/gêne.
(Ex : instrument positionné trop loin gêné par le fauteuil roulant, manque de force, de vitesse, difficulté pour maintenir l'instrument, etc.).
- **Questionner** la personne : ce qu'elle trouve bien, moins bien, difficile, ce qu'elle pense, comment elle aimerait que les choses soient, etc.
- **Croiser** avec la personne, le musicien, les enseignants-chercheurs, les étudiants-ingénieurs, les représentations et idées sur ce qui empêche et pourrait aider la personne afin d'**établir un cahier des charges et une analyse fonctionnelle**.

- **Créer/confectionner** l'adaptation quand c'est possible, comme par exemple une attelle de main en thermoformable ou en tissu néoprène. Participer aux choix des matériaux et aux procédés de fabrication avec les ingénieurs.
- **Essayer / s'entraîner / tester** les différentes solutions si c'est possible ou **dessiner**, faire un croquis initial de ce qu'il faudrait, pour concevoir un prototype.
- **Améliorer** l'installation du matériel pour une pratique musicale plus confortable.
- **Valider** l'adaptation ou l'installation avec le professeur de musique par un temps d'échange musical ludique, puis sur les temps de musique en groupe avec entraînement et enfin présentation par un concert.

Pour une bonne pratique musicale, l'ergothérapeute doit être particulièrement vigilant aux points suivants :

- Avoir un confort d'installation en fonction de la personne et de sa déficience. L'importance d'une bonne installation dans la pratique musicale est évidente, elle est essentielle lorsque l'on a une déficience motrice car elle peut être facilitatrice du geste musical.
- Ne jamais ressentir de douleur dans le geste musical simple comme dans la répétition du geste pendant un morceau. La pratique musicale ne doit pas engendrer de douleur pendant ou après le morceau.
- Eviter la sur-sollicitation gestuelle et/ou cognitive par exemple, conseiller l'adaptation de la partition pour que la personne ait des temps de repos physique et/ou attentionnel dans le morceau. C'est par l'observation et la connaissance de la personne que l'on peut trouver le bon dosage.

Ces éléments sont traditionnellement connus des ergothérapeutes pour tout type d'activité. Cette expertise est essentielle pour définir une solution adaptée. Celle-ci ne sera valable uniquement que si ces éléments sont échangés lors de discussions dans le cadre du triangle de compétences. Le cadre de travail de l'association AE2M, ne permet la prise de décisions que si les trois compétences sont représentées.

Sont présentées ci-dessous, des exemples de solutions proposées en fonctions des difficultés rencontrées dans le champ de la déficience motrice :

- Par rapport au manque de force : identification d'un système pour amplifier le geste ou amplifier le son, utilisation d'un petit contacteur très sensible nécessitant une faible pression pour déclencher l'action ou par exemple mise en place d'un soutien des membres supérieurs au niveau de l'avant-bras et du poignet avec le PPO (Portique Plateau Orthèse) pour jouer sur un clavier, un xylophone, une batterie, etc.
- Par rapport aux gestes imprécis ou aux tremblements : adaptation permettant d'agrandir le contact.
- Par rapport à l'incapacité de saisir/tenir : mise en place d'une adaptation de type bracelet métacarpien ou d'un contacteur.
- Par rapport à la lenteur gestuelle et/ou cognitive : adaptation par le musicien de la partition avec des codes couleurs, composition de morceaux courts, jeu musical d'improvisation, programmation de cellule rythmiques (MEM2).

EXEMPLES D'ADAPTATION ERGONOMIQUE DU MATERIEL MUSICAL

Le tambour « sauterelle »

Il s'agit de la première adaptation ergonomique née des observations d'une étudiante ingénieur lors des séances de musique organisées par Jacques Cordier. Elle a observé un éloignement important entre le musicien en fauteuil et le tambour entraînant une position inconfortable voire même l'inaccessibilité du tambour. L'idée consiste à modifier les pieds du tambour (plus grands, pliés, écartés) pour que le jeune dans son fauteuil puisse s'approcher au plus près du tambour. Ce système permet de régler la hauteur et l'inclinaison du tambour via un réglage au niveau des pieds métalliques. L'écartement des pieds peut aussi être modifié en fonction de la largeur du fauteuil.



Figures 2 – Tambour « sauterelle » permettant l'accès aux personnes en fauteuil

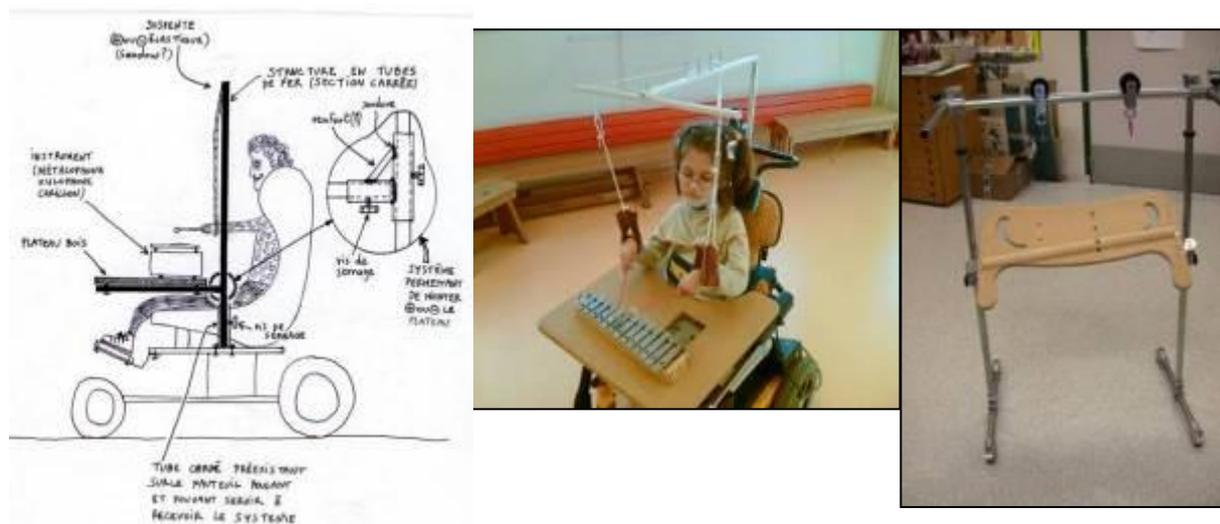
Le Portique Plateau Orthèse (PPO)

Cette adaptation a été créée suite à la demande d'une jeune fille de jouer du xylophone. Sa difficulté était de maintenir ses avant-bras suffisamment haut et suffisamment longtemps pour pouvoir jouer (par manque de force musculaire). Cette adaptation a vécu de nombreuses étapes d'amélioration étalées sur plusieurs années, permettant tout de même à cette jeune fille de jouer tout au long de ces années d'expérimentation, mais en augmentant son confort et sa qualité de jeu musical. Les améliorations se sont aussi faites par l'apport de deux jeunes garçons qui ont souhaité aussi pouvoir jouer des instruments de plus grande taille, vibraphone et marimba voire même par la suite de la batterie.

Les professionnels ont ainsi travaillé sur 3 axes : le portique, le plateau et les orthèses. Chacun d'entre eux est passé par de multiples étapes. Pour le portique, l'idée était de pouvoir maintenir les avant-bras en suspension au dessus du xylophone. Au départ, l'idée de la combinaison de deux pieds de micro au-dessus de l'enfant a été développée. Puis, il a été imaginé de le fixer sur le fauteuil de la jeune fille (sur les montants des accoudoirs puis au niveau du dossier). Puis l'idée s'est orientée vers un support de bras (notons qu'à cette époque l'Ergorest¹ n'était pas encore commercialisé). Enfin, un portique a été créé. Avec les années, il a été allégé pour être facilement transportable, entièrement réglable, sécuritaire et installable en un temps minimum par une seule personne. Des poulies ont été ajoutées pour pouvoir facilement atteindre toutes les notes du xylophone, en accompagnant le mouvement sans trop de résistance.

Du xylophone posé sur une table réglable ou sur la tablette de fauteuil, le système est passé à un plateau intégré au portique. Celui-ci présente un profilage ergonomique et est maintenant réglable en hauteur et en inclinaison, afin de permettre une distance idéale pour chaque utilisateur. S'agissant de la partie orthèse, les concepteurs sont passés par la réalisation de sangles tenant les poignets à des orthèses thermoformées, pour finalement aboutir à des orthèses en tissu qui soutiennent l'avant-bras et le poignet. Les orthèses sont devenues confortables et réglables pour différents utilisateurs.

¹ Ergorest est un produit commercialisé, un support d'avant-bras articulé mobile ergonomique



Figures 3 – Les différentes étapes de l'évolution du PPO, du croquis aux différents prototypes



Figures 4 – Le PPO finalisé dans trois différentes utilisations instrumentales avec deux jeunes impliqués dans le projet

La mailloche Electro-Mécanique (MEM puis MEM2)

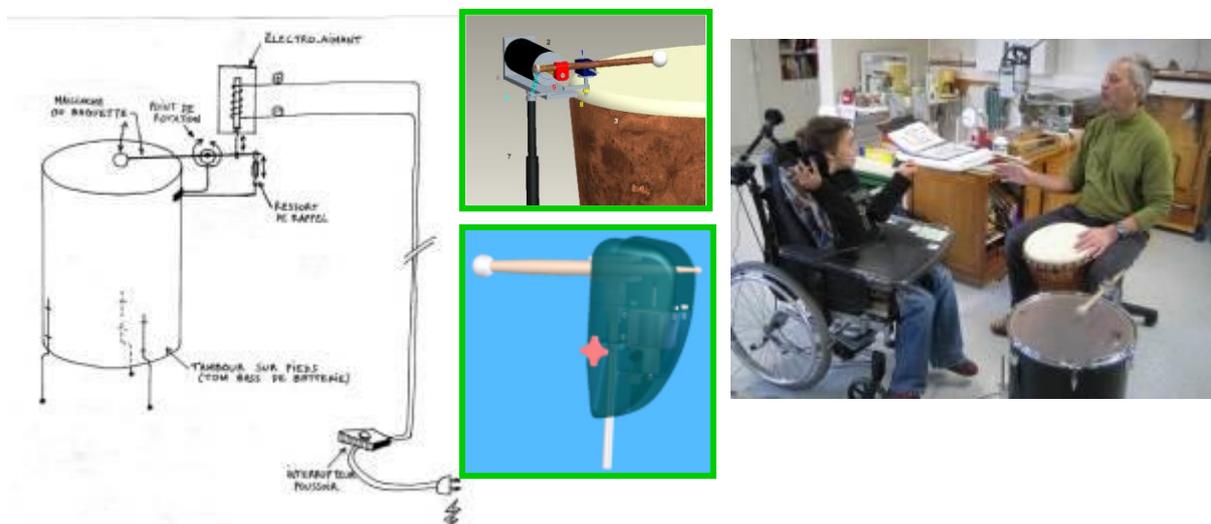
Cette adaptation a été créée à l'origine pour une jeune fille qui souhaitait vivement jouer de la musique et qui présentait une importante déficience motrice ne lui permettant pas de tenir un objet, comme une mailloche ou une baguette pour jouer du tambour ou du xylophone même avec une adaptation. Comme elle avait une communication fiable via un contacteur électrique au menton et une synthèse vocale, la première idée était de fabriquer un système qui tiendrait la mailloche à sa place et qui frapperait sur l'instrument à percussion lorsque cette jeune fille appuierait avec son menton sur son contacteur. Un premier prototype de mailloche électromécanique (MEM) a été confectionné. La MEM a connu 4 versions depuis le 1^{er}

prototype élaboré en 2006, pour aboutir à un produit très perfectionné, mais qui va certainement encore pouvoir être amélioré.

Au départ, la MEM réalisait une frappe « simple » : un appui de contacteur qui engendre un coup de mailloche sur l'instrument à percussion, pour un son. Les possibilités offertes à cette jeune fille étaient extraordinaires. Les observations des premiers jeux musicaux ont donné envie aux personnes en situation de handicap et à Jacques Cordier de faire évoluer le produit en proposant d'autres fonctions. La seconde version « MEM-rythmique » permettait de choisir 6 cellules rythmiques courtes de 3 à 5 notes allant de 2 croches/noire à 4 doubles/noire. Ajouté à cela la possibilité de varier la vitesse (tempo) de ces cellules rythmiques. Pour cette jeune fille, qui ne pouvait pas enchaîner des activités musculaires rapides, cette nouvelle version lui apportait de nouvelles possibilités de jeux musicaux élaborés par Jacques. Nous proposons actuellement la version MEM2. Elle permet à l'utilisateur trois actions par trois contacteurs différents.

- Le premier contacteur permet l'action de la mailloche sur l'instrument de percussion.
- Le second permet à la personne en situation de handicap de sélectionner elle-même la cellule rythmique préprogrammée en fonction du jeu musical à réaliser.
- Le troisième lui permet de sélectionner en toute indépendance la vitesse (tempo) à allouer à cette cellule rythmique.

A noter que les deux dernières actions peuvent également être réalisées par une personne « valide » positionnée à proximité du musicien en situation de handicap.



Figures 5 – Evolution de la MEM du concept à l'utilisation



Figure 6 – Dernière version de la MEM2

L'informatique musicale, comme alternative ou comme prolongement des systèmes mécaniques et électromécaniques

Le postulat de départ était de permettre un jeu sur des instruments acoustiques. Or les ressources de l'informatique offrent maintenant :

- Une alternative avec la production de sons virtuels très riches également.
- Un prolongement des systèmes existants avec des interfaces et des programmes informatiques permettant en particulier un jeu mélodique, chose qui était inimaginable dans le cas de certaines déficiences motrices.

Au départ, chacune des adaptations a été développée sur mesure, en prenant le temps de comprendre les utilisateurs, et de travailler avec les familles et les professionnels qui œuvrent au quotidien à leur côté. Puis, lorsque les premiers produits se sont avérés fonctionnels et appréciés par leurs utilisateurs (la validation peut aller d'une année à plusieurs années pour certaines créations d'adaptations ergonomiques), nous avons fait en sorte qu'ils puissent servir à d'autres utilisateurs ayant des difficultés différentes. Lorsque l'on rend accessible une activité pour une personne, il est alors possible de la rendre accessible à beaucoup d'autres.



Une adaptation ergonomique fonctionnelle, appréciée et validée « sur le terrain » après un certain temps de pratique doit pouvoir alors être fabriquée en petite série et vendue à un prix proche du prix des matériaux et composants. L'association AE2M cherche ensuite des ressources financières pour permettre à la fois le travail de recherche et une possible commercialisation.

CONCLUSION

Réussir à adapter un instrument de musique aux capacités d'un joueur en situation de handicap ou faciliter l'accès à cet instrument est très important car cela permet à cette personne de connaître « le plaisir de jouer de la musique » mais aussi d'être dans une sorte de « normalité sociale » : « ***oui, je joue du piano*** », « ***oui, je joue de la batterie !*** », « ***je répète en ce moment pour un concert de fin d'année !*** ». L'aboutissement par un concert, une représentation est une énorme source de motivation, de satisfaction, de bonheur et de plaisir. En effet, se faire applaudir, constater la joie qu'on offre à sa famille et à ses amis, expérimenter l'émulation à jouer à plusieurs un morceau, jouer avec des musiciens « valides », éprouver du plaisir et de la fierté à se produire devant un public : tout cela contribue à la définition d'une certaine qualité de vie pour nombre d'entre nous !

La collaboration entre plusieurs professionnels (expertises musicale, d'ingénierie et d'ergothérapie) est essentielle pour aboutir à des adaptations pratiques, efficaces et fiables du point de vue de tous les utilisateurs : les musiciens en situation de handicap eux-mêmes mais aussi ceux qui les accompagnent dans leur pratique musicale et qui sont amenés à installer ces systèmes musicaux adaptés.

Notre expérience positive du triangle de compétences, cette expertise croisée de trois professions « musicien, ergothérapeute et ingénieur » au bénéfice d'une personne déficiente motrice désireuse de jouer de la musique via la pratique instrumentale, nous encourage à continuer. C'est également une grande satisfaction pour les professionnels lorsqu'ils peuvent voir la finalité de ce travail conjoint à travers le sourire d'un enfant lors d'un concert.

Site Internet de l'Association AE2M
<https://sites.google.com/site/associationae2m/>

Liens web « Musique et Handicap » pour aller plus loin :

Musique et Handicap 78, La musique à la portée de tous
<http://www.musiquehandicap.com/nous-connaitre/notre-projet/>

Musique et situation de handicap
<http://mesh.asso.fr/index.php/lassociation-mesh/qui-sommes-nous/>

Musique et handicap Méditerranée
<http://www.musique-handicaps-med.org/musique-handicaps-med.org/Accueil.html>

Association Résonance Nomade
<https://www.fondation-ey.com/projets/association-resonances-nomades/>

Le Bao-Pao
<http://bao-pao.com/index.php>

L'orgue Sensoriel et capteurs adaptés
<http://orguesensoriel.com/>

Bibliographie :

Veytizou, J., Magnier, C., Villeneuve, F., Thomann, G., Integrating the human factors characterization of disabled users in a design method. Application to an interface for playing acoustic music. Association for the Advancement of modelling and Simulation Techniques in Enterprise, AMSE Biotechnology, 2012, Vol 73(3), 173-184.

Olivier I., Baker C., Cordier J., Thomann G., Nougier V., Cognitive and motor aspects of a coincidence-timing task in Cerebral Palsy children, Neuroscience Letters, 2015, Vol 18;602; 33-37

Guillaume Thomann, Cécile Magnier, François Villeneuve, Richard Palluel-Germain, Designing for Physically Disabled Users: the Benefits of Human Motion Capture - A Case Study, Disability and Rehabilitation : Assistive Technology, 2016 Nov;11(8):695-700

Thomann, G., Coton, J., Pinto, M., Veytizou, J., Villeneuve, F. How 3D printing technologies can contribute into an iterative design process? Case study to hit a drum for Disabled Children. Production, 2017, v27, e20170047

Guillaume Thomann, Julien Veytizou, Jacques Cordier, La pratique musicale pour les personnes en situation de Handicap : processus de conception basé sur la modularité, La revue pluridisciplinaire en Innovation, InnovatiO, février 2018

Julie Thony, Guillaume Thomann, Jacques Cordier, Alain Di Donato, Adaptation Ergonomique du Matériel Musical : un projet interdisciplinaire concret au service des enfants handicapés, Expériences en Ergothérapie, XXIème Séries, 2008, 196-203, pages totales livre : 259

Guillaume Thomann, Museau Matthieu, Rahi Rasoulifar, Diana De Castro, An educational perspective to integrate the handicap in the engineering program: case study, The 11th International Conference on Engineering and Product Design Education, E&PDE09, University of Brighton, Brighton, UK, September 9-11, 2009

Julien Veytizou, Hugo Xuereb, Guillaume Thomann, Design of a clip product based on customer needs for playing acoustic music, 23th CIRP Design Conference, Bochum, Germany, March 11 -13, 2013

Justine Coton, Marcel de Gois Pinto, Julien Veytizou, Guillaume Thomann, Design for disability: Integration of human factor for the design of an electro-mechanical drum stick system, 24th CIRP Design Conference, Milano, Italy, April 14-16, 2014

Guillaume Thomann, Alain Di Donato, Matthieu Museau, Jacques Cordier, Julie Thony, Le projet d'Adaptation Ergonomique du Matériel Musical : Source d'activités pédagogiques à l'Université, 11ème Colloque National AIP PRIMECA, La Plagne, France, 22-24 avril, 2009, 12p.

Guillaume Thomann, Cécile Magnier, Emilie Cornu, François Villeneuve, Analyse de l'activité pour améliorer les pratiques des élèves ingénieurs en conception : application à l'adaptation ergonomique du matériel musical, 12ème Colloque National AIP PRIMECA, Le Mont Dore, France, 29 Mars - 1er avril, 2011, 11p.

Julien Veytizou, Cécile Magnier, Guillaume Thomann, François Villeneuve, Intégration d'outils scientifiques et techniques dans un processus de conception : modélisation des facteurs humains pour les IHM, Handicap 2012, Paris, France, 13-15 juin, 2012, 91-96

Julien Veytizou, Guillaume Thomann, François Villeneuve, Réflexion sur une méthodologie intégrant l'analyse des spécificités motrices dans le processus de conception, 13ème Colloque National AIP PRIMECA, Le Mont Dore, France, 27-30 Mars, 2012, 10p.

Julien Veytizou, Guillaume Thomann, François Villeneuve, Un produit universel pour une interface sur mesure, 2ème Colloque Jeunes Chercheuses, Jeunes Chercheurs (JCJC), Handicap, Vieillesse, Indépendance, Technologies, Université Paris 8, Paris, France, 13 juin, 2013, 11p.

Julien Veytizou, Guillaume Thomann, François Villeneuve. De la caractérisation des spécificités motrices vers la conception d'interfaces personnalisables, Handicap 2014 Les technologies d'assistance: de la compensation à l'autonomie, Paris, France, 11-13 Juin, 2014, 6p.

Julien Veytizou, Guillaume Thomann, François Villeneuve, L'approche CARACTH : Concevoir des produits ajustés aux capacités motrices des usagers, 14ème Colloque National AIP PRIMECA, Le Mont Dore, France, 31 mars au 2 avril, 2015, 7p.

Guillaume Thomann, Vers une commercialisation des produits adaptés : "du prototype à la série" ou "de la formation universitaire à l'industrialisation, IFRATH, Institut National des Jeunes Sourds, Journée scientifique, 16 janvier 2014

G. Thomann et J. Cordier, Une exposition autour des instruments de musique adaptés (mois de l'accessibilité de Grenoble). Le Dauphiné Libéré, 30 septembre 2014

Guillaume Thomann, Un accès à la musique pour tous : l'interdisciplinarité au service de l'inclusion sociale des personnes handicapées, Grenoble Interdisciplinary Days 2014, GID2014, Second Edition: November 13th – 14th, 2014

BIBLIOGRAPHIE MUSIQUE

Le cerveau musicien (2010)

Neuropsychologie et psychologie cognitive de la perception musicale
Bernard Lechevalier, Hervé Platel et Francis Eustache
Collection : Questions de personne / Éditeur : De Boeck Supérieur

Sérénade pour un cerveau musicien (2009)

Pierre Lemarquis
Éditeur : Odile Jacob

Les Percussions de Treffort (1999)

20 ans de création
Alain Goudard et Brigitte Mercier
Éditeur : L'Harmattan

Le tambour fait vibrer mon esprit, Les Percussions de Treffort (2009)

Propos sur une aventure musicale et humaine
Alain Goudard
Éditeur : Môméludies / CFMI de Lyon