



HAL
open science

COMM'HANDI: pour communiquer autrement

Patrick Abellard, Alexandre Abellard, Karine Bartalucci

► **To cite this version:**

Patrick Abellard, Alexandre Abellard, Karine Bartalucci. COMM'HANDI: pour communiquer autrement. 9ème édition de la conférence IFRATH HANDICAP 2016, Jun 2016, Paris, France. hal-03589032

HAL Id: hal-03589032

<https://hal.science/hal-03589032v1>

Submitted on 25 Feb 2022

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.

COMM'HANDI pour communiquer autrement

Patrick Abellard, Alexandre Abellard

Laboratoire I3M, EA 3820, IUT GEII

Université de Toulon, CS 60584

83041 Toulon Cedex 9

patrick.abellard@univ-tln.fr, alexandre.abellard@univ-tln.fr

Karine Bartalucci

ADAPEI du Var, EEAP Les Myosotis

50 Chemin des Banons

83260 La Crau

k.bartalucci@adapei83.fr

Résumé—Le projet COMM'HANDI résulte de la collaboration entre l'Université de Toulon (I3M – IUT) et l'ADAPEI du Var. Il concerne la réalisation d'interfaces de communications personnalisées pour des enfants et adolescents polyhandicapés.

Mots clés—polyhandicap; communication; troubles sensoriels; symbolisation; matériel spécifique adapté.

INTRODUCTION

Dans la communication, trois paramètres doivent être pris en compte : le fait de vouloir communiquer, le fait de pouvoir communiquer et le fait de savoir communiquer [1]. Pour la personne polyhandicapée, la dépendance est notamment effective lorsque la parole est absente sous sa forme articulée. Toutefois, les personnes polyhandicapées communiquent mais différemment et il s'agit alors de recenser les moyens dont elles disposent pour « entrer en relation ».

L'observation du comportement constitue un moyen efficace pour établir un bilan de communication qu'il faut compléter par la prise en compte préalable des troubles sensoriels et le recouplement des observations familiales et transdisciplinaires. Par exemple, l'analyse des mouvements, du regard, des vocalises... peut permettre de définir des matériels spécifiques pour faciliter l'expression des besoins, des choix, des sentiments...

La difficulté principale dans l'élaboration d'un projet personnalisé de communication va résider dans le fait d'élaborer du matériel spécifiquement adapté aux capacités et aux difficultés du jeune polyhandicapé. C'est pourquoi un partenariat a été mis en place depuis 2014 entre l'Université de Toulon (I3M – IUT) et l'ADAPEI du Var (l'Université de Toulon possédant les compétences techniques à la réalisation des projets imaginés). Cette collaboration débouche sur de nombreux projets d'interfaces de communication réalisés par des étudiants du département GEII de l'IUT de Toulon. Ce travail commun a été récompensé par le prix espoir de l'innovation lors du concours Var Terre d'Innovation 2015 du Conseil Général.

Dans un premier temps, le terme polyhandicap sera défini et la relation de communication de et avec l'enfant polyhandicapé sera précisée. Quelques pistes seront apportées notamment sur la manière de tenir compte, d'exploiter et de développer les moyens de communication existants et la façon

d'agir pour conduire ces personnes vers la découverte de leurs possibilités de symbolisation.

Puis, des outils mis en place au sein d'un établissement pour enfants et adolescents polyhandicapés (et leur développement) seront décrits plus particulièrement dans leurs fonctions d'identification et de facilitation de contact.

Ensuite, des cas cliniques seront présentés afin de mieux cerner le travail individuel qui peut être mis en place pour améliorer la relation de communication avec l'enfant polyhandicapé. Enfin pour conclure, des hypothèses de travail émergentes seront abordées.

LE POLYHANDICAP

Le polyhandicap équivaut à « un handicap grave à expression multiple, associant déficiences motrice et mentale, sévères ou profondes, entraînant une restriction extrême de l'autonomie, des possibilités de perception, d'expression et de relation ». A cette définition correspondent de nombreuses expressions cliniques, en fonction de la prédominance de l'atteinte motrice ou mentale. Ce polyhandicap éventuellement aggravé d'autres déficiences ou troubles, nécessite le recours à des techniques spécialisées pour le suivi médical, l'apprentissage des moyens de relation et de communication, le développement des capacités d'éveil sensori-moteur et intellectuelles concourant à l'exercice d'une autonomie optimale [2].

Concernant les causes du polyhandicap on s'accorde en général à retenir la répartition suivante : 20% génétiques, 20% accidentelles, 20% virales, le reste étant inexplicable aujourd'hui. Les effets fonctionnels des différentes déficiences varient avec le développement de l'enfant. Le handicap initial peut s'aggraver de handicaps secondaires. Par exemple, les troubles du comportement (stéréotypies, auto-agressivité, repli psychotique) peuvent prendre une place importante et rendre la frontière entre polyhandicap et psychoses déficitaires très régressives, difficile à établir.

Pour la personne polyhandicapée, la déficience intellectuelle entraîne des difficultés à se situer dans le temps et dans l'espace ainsi que de mémorisation, des troubles ou lacunes de raisonnement, de mise en relation des situations entre elles, et le plus souvent, l'absence de langage articulé. Les possibilités d'expression des émotions sont toutefois préservées ainsi que le contact avec l'environnement. Pour obtenir une autonomie, la prise en charge doit permettre le

développement des compétences en ne s'attachant pas au manque.

Les troubles moteurs sont quant à eux, pratiquement constants. L'épilepsie atteint 40 à 50% des personnes polyhandicapées et dans un cas sur 4 ou 5, ces épilepsies sont difficiles à équilibrer. Les troubles sensoriels font partie des problèmes invalidants de la personne polyhandicapée et s'aggravent avec l'avancée en âge. Il s'agit essentiellement de troubles de l'audition qui restent difficiles à évaluer car cela suppose la compréhension du sujet (avec une surdité totale relativement rare) et de troubles de la vision (40% des sujets).

Les doubles déficits sensoriels visuels et auditifs sont rares mais ils posent des problèmes particuliers de rééducation et de communication.

La loi de 2005 [3] qui préconise l'intégration de toutes les personnes handicapées à l'école induit donc qu'elles peuvent apprendre. Toute personne polyhandicapée doit donc pouvoir bénéficier d'un accès à une éducation cognitive [4].

Toutes les personnes polyhandicapées s'expriment, en général dans un langage non-verbal qui leur est propre et que leur entourage doit découvrir. Le point de départ est l'acquisition d'un moyen, verbal ou non-verbal, pour signifier le oui et le non afin de pouvoir exprimer des besoins et de faire des choix. Ensuite, le développement de moyens de communication personnalisés pour chacun peut être envisagé.

La communication est l'action d'établir une relation avec autrui pour transmettre une information : l'émetteur formule et transmet une information ; le récepteur reçoit et décode cette information. Pour cela, il s'agit d'utiliser un ensemble de moyens verbaux et non-verbaux pour échanger des idées, des connaissances, des informations, des sentiments. Il ne s'agit pas d'une pratique éducative consciente puisqu'elle existe avant l'apparition du langage articulé et qu'elle étaye celui-ci. Il existe plusieurs invariants qui peuvent permettre de mieux cerner et comprendre la communication de la personne polyhandicapée [5] :

- C'est une communication multimodale et le plus souvent non-verbale,
- Elle est spécifique dans sa forme et dans sa nature,
- Elle exclue toute comparaison avec la norme; les interactions ne sont donc pas conventionnelles
- Elle exige une évaluation analytique précise et pose le problème de l'interprétation des comportements.

Dans le polyhandicap, la communication peut être passive, purement émotionnelle, intentionnelle ou active. Il faut partir du postulat que tout être humain est capable de communication et de progrès et apprendre à différencier les conduites réceptives et expressives. Il s'agit donc de considérer tout être humain comme capable de communiquer tout en acceptant : l'idée de s'adapter à la spécificité de la personne polyhandicapée, la perspective de progrès minimes et de régressions, les moments de latence importants et parfois nécessaires pour qu'elle réagisse.

La motricité générale de l'enfant polyhandicapé est perturbée. De ce fait, il est important d'inhiber la pathologie motrice pour faciliter l'action. La position dans laquelle l'enfant est installé constitue donc un élément primordial pour interagir (concept BOBATH [6]). La découverte de l'environnement constitue la base de construction du langage qu'elle que soit sa forme (parole articulée, gestuelle, code de communication spécifique). Ainsi, le fait de solliciter plusieurs canaux va étayer la communication. Plus on donne d'accès différents à un enfant (gestuel, verbal, visuel), plus on lui donne la possibilité de pouvoir s'exprimer. Dans son environnement quotidien, il évolue dans un « bain de langage ».

L'enfant polyhandicapé a lui aussi besoin de ce « bain de langage » mais il doit être plus riche de manière à structurer la langue qu'elles que soient les difficultés rencontrées. Ainsi un « bain de langage » multimodal qui associe le geste, la parole et l'image (photo, pictogramme, idéogramme) donne plusieurs possibilités à l'enfant polyhandicapé pour comprendre ce qui l'entoure et se faire comprendre à son tour. La syntaxe utilisée ne doit pas être complexe mais elle doit véhiculer correctement une information par le biais de plusieurs canaux [7].

L'observation du comportement reste le moyen le plus efficace pour établir un bilan des capacités de communication. Ainsi, le recueil des informations transmises par les équipes éducatives et soignantes permet d'affiner le bilan. Au préalable, il est indispensable de prendre en compte les troubles sensoriels pour une observation correcte.

La mise au point d'une grille d'évaluation de la communication personnelle et interne à l'établissement semble le moyen le plus efficace pour recueillir les données qui correspondent au projet de l'établissement et aux objectifs fixés pour le projet personnalisé de chaque enfant. La grille d'évaluation doit être spécifique afin d'élaborer un projet personnalisé cohérent. Le bilan de communication concerne [8] :

- Les capacités sensorielles auditives et visuelles. Ces capacités sont testées à travers une écoute musicale, la manipulation de jouets sonores, l'utilisation de bulles de savon, la poursuite visuelle d'un objet coloré...
- Les capacités réceptives et la compréhension. L'enfant regarde-t-il son interlocuteur ? Peut-il répondre à une consigne ? Arrête-t-il une stéréotypie si on le lui demande ?
- Les manifestations expressives globales. Elles concernent également le temps d'attention de l'enfant.
- La désignation.
- Les gestes symboliques (spontanés ou par imitation). Il s'agit de savoir si l'enfant en utilise et/ou s'il est sensible à leur utilisation (comptines signées).
- Les possibilités vocales.
- Les possibilités verbales.

Il faut également prévoir un temps d'observation des enfants présentant des troubles autistiques avec stéréotypies afin de repérer leur apparition et de noter s'il existe un sens particulier par rapport à la situation afin de savoir si ces stéréotypies ont valeur de gestes de communication ou non. Enfin, la grille d'évaluation de la communication est réévaluée ponctuellement afin d'analyser l'impact de la méthode de communication alternative proposée.

Après ce bilan détaillé, les compétences de communication de l'enfant peuvent être développées. Ainsi, des interfaces de communication sont mises en place pour le développement des compétences.

EXEMPLES D'INTERFACES

1 – Synthèse vocale.

Ce projet a été imaginé pour un adolescent polyhandicapé de 14 ans, très spastique, en fauteuil. Cet adolescent dispose de capacités verbales (il articule quelques mots) et de capacités vocales mais ceci lui demande de gros efforts (mobilisation des articulateurs difficile, salivation abondante, temps de latence très important).

Sa cécité corticale ne lui permet pas d'apprendre un code de désignation visuel performant. De plus, l'apprentissage d'une discrimination tactile n'a pas été mis en place compte tenu du peu d'intérêt qu'il montrait pour cet exercice. Il a une hyperacousie qui le gêne pour porter un casque audio (il tourne la tête pour enlever le casque).

Le projet s'est orienté vers l'apprentissage de l'utilisation d'un contacteur relié à un boîtier vocal à l'aide de mouvements de tête afin de déclencher de la musique ou des phrases. L'adolescent peut ainsi communiquer par des mouvements de tête avant-arrière qu'il est capable de contrôler grâce au travail de l'équipe d'accompagnement (Fig. 1). Le contacteur doit être placé derrière sa tête et il faut lui expliquer qu'il doit redresser la tête pour l'utiliser correctement.



Fig. 1. Synthèse vocale commandée par des mouvements de tête.

Elle est réalisée à partir d'une carte (Référence) qui permet d'enregistrer plusieurs messages. Plusieurs modes de fonctionnement sont prévus (Fig. 2).

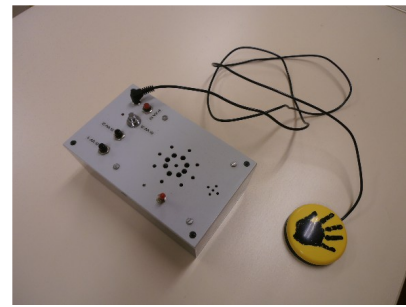


Fig. 2. Boîtier de synthèse vocale et contacteur de commande.

Par exemple, au premier appui sur le contacteur, le défilement de 4 messages du menu « souhaits » est enclenché : aller aux toilettes, aller se reposer, aller voir la télévision, aller manger / boire. C'est par un deuxième appui que l'adolescent exprime son choix. Différents menus sont possibles pour regrouper les situations de la vie courante en termes de besoins, de souhaits, de sentiments....

2 – Amélioration de l'ergonomie d'une synthèse vocale.

La synthèse vocale GoTalk permet à certains enfants polyhandicapés de communiquer en appuyant sur une touche d'un clavier à laquelle est associée une photo, une image, un pictogramme. Cependant pour certains enfants, un positionnement précis du bout du doigt au centre de la touche s'avère difficile. C'est pour cette raison que la thérapeute a eu l'idée d'ajouter dans chaque case, une touche en plastique transparent (pour ne pas cacher l'image associée) avec 3 points d'appui pour pouvoir valider dans toutes les situations (appui décentré, latéral,...). De plus, ces touches sont affleurantes ce qui évite à l'enfant des efforts de positionnement pour communiquer plus facilement (Fig. 3).



Fig. 3. Amélioration de l'ergonomie d'une synthèse vocale GoTalk.

Les touches peuvent être enlevées très facilement lorsque le but d'un travail de rééducation peut consister justement en une recherche d'amélioration du contrôle du positionnement du bras, de la main, du doigt...

3 – Plateau tournant commandé par un mouvement de bras.

Ce projet a été élaboré pour un adolescent polyhandicapé qui possède un mouvement athétosique perçu comme négatif car plutôt gênant dans la vie quotidienne. Le travail est axé autour de la contrainte et de la consigne. Il s’agit dans ce cas d’exploiter ce geste pour arriver à en faire quelque chose de positif.

C’est un jeune homme très agité qui a de grandes difficultés à « se poser ». Sa qualité d’écoute de l’autre est relative. Il jette systématiquement les objets qui lui sont présentés. Il est difficile d’identifier une intention de communication avec ses vocalises.

Un travail sur la palpation d’objets sans les voir a amélioré sa compréhension des objets « qui se jettent » de ceux « qui ne se jettent pas » et a permis de valoriser le geste athétosique. Ainsi, le travail sur la palpation d’objets en séance individuelle lui a permis de rendre son mouvement athétosique positif dans le sens où il est maintenant capable de le contrôler.

Ce plateau tournant permet à l’adolescent de faire un choix d’images pour communiquer à partir du seul mouvement d’un bras qu’il peut contrôler depuis que ce geste athétosique est perçu de manière positive. Lorsque le bras passe devant un capteur de proximité, le plateau tourne d’un quart de tour et une image ou un pictogramme vient se placer dans une fenêtre. (Fig.4)



Fig. 4. Plateau tournant commandé par un mouvement de bras.

L’aidant qui connaît bien l’enfant, prépare les 4 images à placer sur le plateau pour qu’un choix puisse être effectué à propos de besoins (boire, manger, toilette...), d’envies (musique, télévision, promenade, ...),... de douleurs (ventre, dents...).

4 – Etendoir – désignateur.

Ce matériel permet à une jeune fille polyhandicapée de faire des choix (repas, propreté, activités...) par le mouvement du bout des doigts.

L’étendoir permet de désigner une image ou un pictogramme à partir du seul mouvement du bout des doigts de la main lorsque le pointage n’est pas possible, trop contraignant ou non acquis (Fig. 5).

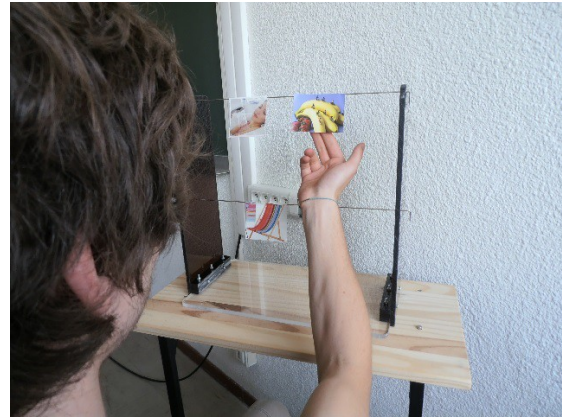


Fig. 5. Etendoir – désignateur.

Les images sont tout simplement suspendues à une tige par des mini-pinces. Le contenu des images et/ou pictogrammes est choisi par l’aidant suivant l’observation qu’il fait de l’enfant pour l’aider à exprimer des souhaits, des besoins, des envies, des sentiments... à tout moment ou à des moments précis de la journée comme par exemple au moment du repas pour choisir un plat, un dessert, une boisson....

5 – Support ergonomique de contacteur.

Il peut arriver que pour faire un choix ou exprimer un besoin par un appui sur un contacteur posé à plat sur une table, des enfants ne puissent pas effectuer ce geste à cause d’une incapacité de la main à se positionner horizontalement. Il vient alors tout naturellement à l’idée d’incliner ce contacteur pour que, une fois de plus ce soit le matériel qui s’adapte à l’enfant polyhandicapé et non pas le contraire. C’est ainsi qu’ont été fabriqués ces supports inclinés pour un groupe de 5 enfants âgés de 6 à 10 ans. Sur les supports sont fixés les contacteurs et sous ceux-ci une bande antidérapante est collée de façon à ce que le contacteur ne bouge pas lorsque l’enfant vient appuyer dessus. (Fig. 6).

Il facilite ainsi tous les gestes de la main impliquant une action de désignation.



Fig. 6 : Support de contacteur incliné

DISCUSSION DES RESULTATS

La limite du projet de synthèse vocale réside dans la présence de mouvements répétitifs observés sur le contacteur lorsque la demande ou l'entraînement sont trop longs. S'agit-il de nervosité ou d'impatience ? Ou bien s'agit-il d'un mouvement stéréotypé engendré par l'utilisation prolongée du contacteur ?

A ce stade d'apprentissage, nous pouvons émettre l'hypothèse de « l'excitation » de l'utilisation du matériel. En effet, cet adolescent est dans l'attente de montrer à tous qu'il peut utiliser son contacteur. Toutefois, le jeune homme qui l'utilise semble avoir compris la relation de cause à effet. De plus, il a été capable de montrer qu'il pouvait aussi utiliser le contacteur avec son poignet.

L'amélioration de l'ergonomie d'une synthèse vocale par l'ajout de touches affleurantes s'avère très positive pour l'ensemble des enfants polyhandicapés ne possédant pas la précision du pointage. En effet, ces touches facilitent l'utilisation d'un clavier de GoTalk et permettent à ces enfants de comprendre plus rapidement la relation de cause à effet. Ces touches par la simplicité de leur utilisation permettent aussi à l'équipe pluridisciplinaire d'avancer rapidement dans l'apprentissage de l'utilisation d'une synthèse vocale.

Le plateau tournant commandé par un mouvement de bras permet d'exprimer des demandes (besoins, envies...). La limite de ce projet réside dans le temps de latence entre demande et réponse qui pose toujours problème pour avoir un échange de communication efficace. Le jeune homme semble attendre de voir si la demande est maintenue.

L'étendoir désignateur s'avère très efficace et permet un premier apprentissage de la fonction de désignation. Outre sa fonction facilitatrice, il permet à l'équipe de connaître la possibilité de symbolisation de l'enfant. Ce matériel peut servir en amont à l'apprentissage du pointage.

L'utilisation de support de contacteur incliné s'avère efficace notamment pour les enfants en fauteuil qui ont un accès visuel limité du plan horizontal.

Pour d'autres enfants très habiles au niveau moteur ces supports permettent une utilisation plus aisée des contacteurs. La limite de cet outil réside dans le fait que les supports ne sont pas fixés à la table et peuvent être jetés par terre volontairement ou accidentellement.

PERSPECTIVES

1. La désignation par le biais de l'outil informatique

L'idée de départ est de permettre à de jeunes polyhandicapés de désigner des photos puis des pictogrammes par le biais d'un ordinateur afin d'« échanger » avec un tiers. Lorsque la désignation par le biais des mains ne peut être retenue (présence d'une spasticité trop importante, de tremblements ou d'absence de maîtrise du geste manuel), une désignation par le regard est privilégiée.

L'utilisation d'un pointeur laser fut envisagée pour affiner la désignation par le regard. Toutefois, les outils présents sur le marché ne conviennent pas précisément aux difficultés de ces enfants. En effet, il y a des contraintes matérielles qui empêchent leur utilisation (des lunettes avec laser ne sont pas pratiques car bougent sans cesse à cause de la tète du fauteuil). Nous continuons à rechercher une solution.

L'élaboration d'un logiciel capable d'enregistrer le mouvement d'un laser permettrait à ces jeunes de communiquer par le biais de choix d'items divers sur un ordinateur. L'outil informatique permet d'envisager des perspectives de travail multiples et bien plus diversifiées que la seule utilisation d'items papiers.

2. Désignation par le biais de l'outil informatique

Certains jeunes polyhandicapés sont en cours d'apprentissage de l'utilisation d'un fauteuil électrique. La plupart de ces fauteuils demandent l'apprentissage de l'utilisation d'un joystick. Partant de ce postulat, il paraît intéressant d'élaborer un logiciel spécifique de communication qui permettrait aux jeunes polyhandicapés d'utiliser l'outil informatique à l'aide d'un joystick.

3. Amélioration d'ergonomie d'un cahier de communication parlant



Fig. 7 : Cahier de communication parlant vendu dans le commerce

L'amélioration de l'ergonomie des touches d'un cahier de communication parlant est envisagée pour faciliter son utilisation. Les touches actuelles sont petites et demandent une finesse gestuelle et une dextérité manuelle que peu d'enfants polyhandicapés possèdent.

4. Adaptation de l'outil informatique pour permettre l'utilisation de la technique du « eye tracking »

Une adaptation de l'outil informatique permettrait à un jeune polyhandicapé de communiquer. Ce jeune homme ne dispose que du mouvement oculaire et de mouvements de bouche pour s'exprimer. L'utilisation d'un dispositif permettant de filmer le parcours des yeux sur un stimulus visuel apparaît comme un outil intéressant pour développer les compétences de communication de ce jeune homme.

5. Bande pour support ergonomique de contacteur

Devant les limites évoquées précédemment sur l'utilisation des supports de contacteurs inclinés, il est envisagé d'élaborer une sangle de maintien des supports sur la table afin d'en permettre l'utilisation pour le plus grand nombre d'enfants.

6. Serious Games

Nous travaillons également à la réalisation de serious games adaptés aux enfants polyhandicapés et/ou présentant des troubles autistiques. Les serious games (ou jeux sérieux) sont des logiciels comprenant un aspect ludique dont on tire parti pour faire passer un message (éducatif, marketing, etc.) et/ou pour évaluer l'utilisateur par les interactions qu'il aura avec le jeu. Des applications des serious games existent dans de nombreux domaines [9], notamment dans le domaine de la santé et du handicap [10] [11].

Le premier que nous développons actuellement pour ce projet, dans le prolongement de l'expérience acquise au laboratoire I3M [12], permet à des enfants d'évoluer dans une forêt où ils trouveront des objets à ramasser au cours de leur promenade. L'objectif est de permettre au psychiatre accompagnant les enfants d'obtenir des informations pertinentes sur leurs préférences, en fonction de la nature et des caractéristiques des objets qui sont choisis. Le psychiatre voudrait en profiter pour améliorer la communication avec les enfants (Fig. 8)



Fig. 8 : Capture d'écran du jeu

CONCLUSION

Le travail exposé permet de démontrer que quelle que soit la méthode de communication mise en place il est indispensable d'adapter le matériel existant ou de le créer afin que l'enfant polyhandicapé s'approprié plus aisément celui-ci et l'utilise correctement. A travers ce constat émerge l'évidence que le travail pluridisciplinaire reste essentiel à la pérennité d'une méthode de communication. La pluridisciplinarité apportera de nouveaux éclairages sur la méthode mise en place et une évolution possible de l'utilisation ou de l'application de celle-ci.

Nous avons pu montrer au cours de cet énoncé que le polyhandicap nécessite le recours à des techniques spécialisées notamment pour l'apprentissage des moyens de relation et de communication. Il nécessite aussi d'être créatif et imaginaire, de penser l'impossible pour arriver à quelque chose de satisfaisant. Le point de départ du travail de développement de la communication chez l'enfant polyhandicapé sera constitué par l'expression des besoins et du choix.

Le matériel de communication pourra être élaboré après évaluation des compétences et aptitudes de communication.

Il est nécessaire de prendre en compte le temps de réponse spécifique aux enfants polyhandicapés qui est rarement identique au notre.

Enfin, il est indispensable de créer des partenariats avec divers secteurs afin de faire avancer au mieux les techniques de communication. En effet, les compétences de chacun sont parfois méconnues et nécessitent une sollicitation afin de faire progresser notre questionnement à partir de l'éclairage de chacun.

REFERENCES

- [1] <http://comm-ci-comm-ca.over-blog.com>
- [2] Annexes XXIV Ter au décret n°89-798 du 27 octobre 1989 relatives aux conditions de prise en charge des enfants ou adolescents polyhandicapés par les établissements et services d'éducation spéciale.
- [3] Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.
- [4] E. Zucman, *Auprès de la personne handicapée. Une éthique de la liberté partagée*, Eds Erès, septembre 2011.
- [5] D. Crunelle, DVD : *Le polyhandicap. Aider la personne polyhandicapée à se construire et à mieux vieillir*, Ortho Edition, 2009.
- [6] B. Bobath and K. Bobath, *Développement de la motricité des enfants I.M.C. [infirmes moteurs cérébraux]*, Eds Masson, 1986.
- [7] E. Cataix-Negre, *Communiquer autrement. Accompagner les personnes avec des troubles de la parole ou du langage : les communications alternatives*, Eds Solal, 2011.
- [8] K. Bartalucci, *L'incidence du polyhandicap sur la communication*, Actes du XXVIe Congrès Scientifique International de la Fédération Nationale des Orthophonistes, Nantes, 2014.
- [9] J. Alvarez, D. Djaoudi, *Introduction aux Serious Games*. E-Virtuoses, Valenciennes, 2012.
- [10] N. Hocine et al., "Adaptation in serious games for upper-limb rehabilitation: an approach to improve training outcomes," *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 25, iss. 1, pp. 65-98, 2015.
- [11] M. K. Holden, "Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review," *Cyberpsychol Behav.*, Vol. 8, no. 3, pp. 187-211, 2005
- [12] P. Abellard, A. Abellard, "Virtual Reality and Serious Games for Rehabilitation," *Int. Conf on Virtual Rehabilitation*, Valencia, 2015.