



Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com



Communication

## Autisme, jeux sérieux et robotique : réalité tangible ou abus de langage ?

*Autism, serious games and robotics: Tangible reality or abuse of language?*

David Cohen<sup>a,\*</sup>, Charline Grossard<sup>a,b</sup>, Ouriel Grynszpan<sup>b</sup>, Salvatore Anzalone<sup>c</sup>,  
Sofiane Boucenna<sup>d</sup>, Jean Xavier<sup>a,b</sup>, Mohamed Chetouani<sup>b</sup>, Laurence Chaby<sup>b,e</sup>

<sup>a</sup>Service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, GHU Pitié-Salpêtrière Charles-Foix, 47, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

<sup>b</sup>CNRS UMR 7222, institut des systèmes intelligents et robotiques (ISIR), université Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris, France

<sup>c</sup>Laboratoire CHArt-THIM (EA4004), département ingénierie – cognition – handicap, université Paris 8, 93526 Saint-Denis, France

<sup>d</sup>CNRS UMR 8051, équipes traitement de l'information et systèmes (ETIS), université de Cergy-Pontoise, 95014 Cergy, France

<sup>e</sup>Institut de psychologie, université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, 92100 Boulogne-Billancourt, France

### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :

Autisme

Enfant

Entraînement aux habiletés sociales

Jeux sérieux

Robot

Technologies de l'information et de la

communication

Trouble du spectre autistique

Keywords:

Autism

Autism spectrum disorder

Child

Information and communication

technologies

Robotics

Serious games

Social skills training

### RÉSUMÉ

Le nombre d'études sur l'utilisation des technologies de l'information, de la communication et de la robotique au service des enfants autistes a progressé rapidement au cours des 15 dernières années. Nous détaillons les espoirs, mais aussi les écueils et les verrous technologiques des deux domaines les plus dynamiques, à savoir : (1) la réalisation de jeux sérieux destinés à entraîner des habiletés spécifiques (reconnaissance des émotions, interactions sociales) ; (2) les interactions avec des robots. Nous prendrons plus particulièrement deux exemples à partir de projets auxquels nous collaborons ou avons directement collaboré, JeMiMe pour les jeux sérieux, et Michelangelo pour la robotique. Nous concluons que si nous sommes convaincus de l'impact potentiel de ces méthodes dans la prise en charge des enfants autistes, les limites sont encore importantes et la validité clinique très limitée.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### ABSTRACT

The number of studies focusing on the use of information technology and robotics for individuals with autism has been rising steeply over the last 15 years. Here, we briefly summarize the hope, but also the issues, of 2 domains we consider the most exciting: (1) the computation of serious game aiming at training specific skills (emotion recognition, social interaction); (2) interaction with robotic platforms. We will detail two projects in which we worked as partners, JeMiMe for serious games, and Michelangelo for human-robot interaction. We conclude that the potential benefit of the use of information technology and robotics for individuals with autism is enormous given what was achieved in less than 15 years. However, limitations are numerous and clinical validation still lacking.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### 1. Introduction

Les Troubles du spectre autistique (TSA) sont des troubles neurodéveloppementaux qui se caractérisent, entre autres, par des difficultés dans les interactions sociales et des intérêts limités et stéréotypés. Les patients peuvent également présenter de nom-

breux déficits cognitifs associés concernant le langage oral [13], les capacités attentionnelles [38], ou concernant la compréhension des émotions d'autrui et la production d'expressions en accord avec les émotions ressenties [29,40]. Ces symptômes retentissent sur l'intégration des personnes avec TSA à l'école, dans le monde professionnel et dans la société de façon plus générale. Aider les personnes avec TSA à développer leurs habiletés sociales est donc un enjeu important dans leur prise en charge.

Les technologies de l'information et de la communication ont profondément transformé la manière d'aborder la psychopathologie,

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [davcoh55@gmail.com](mailto:davcoh55@gmail.com) (D. Cohen).

en particulier en définissant un nouveau champ d'intérêt scientifique appelé « traitement du signal social » [10]. Dans ce domaine, il s'agit d'analyser de manière automatisée les comportements humains, les intentions, l'engagement social, la prosodie, etc., et de s'aider de modélisations numériques pour modéliser non seulement le comportement d'un individu, mais aussi de plusieurs individus en interaction. Dans le champ des interactions précoces mère-bébé, des chercheurs de l'équipe Interaction de l'institut des systèmes intelligents et de robotique (ISIR ; [http://www.isir.upmc.fr/index.php?op=view\\_equipe&lang=fr&id=2&pageid=1096](http://www.isir.upmc.fr/index.php?op=view_equipe&lang=fr&id=2&pageid=1096)) ont par exemple montré l'importance de la dynamique motrice lors des interactions enfant-bébé modulées par l'ocytocine [41]. Ils ont également montré comment la reconstruction vidéo 3D de la scène interactive pouvait permettre d'extraire toute une série de signaux comportementaux moteurs, associés à la qualité de l'interaction, et permettant de distinguer des mères négligentes de mères bien portantes avec leur bébé [28]. En collaborant avec l'équipe de Pise, ils ont également pu montrer en exploitant des films familiaux comment la dynamique synchrone des interactions parent-bébé et la prosodie utilisée, permettait de distinguer bébés à devenir autistique de bébés contrôles normaux ou de bébé avec déficience intellectuelle (sans troubles autistiques) [9,33].

Ces dernières années, de nombreux chercheurs se sont intéressés aux technologies numériques dans la prise en charge des patients avec TSA (voir pour revue, Durkin, 2010) [15]. Certaines études semblent indiquer que les supports numériques permettraient d'améliorer l'intérêt des enfants avec TSA, plus encore que chez les enfants typiques [2]. De plus, ces supports ont l'avantage de présenter les informations de manière séquentielle : le déroulé est prévisible et donc rassurant [27,31]. Enfin, l'outil numérique est un support permettant de recréer facilement des situations de vie réelle et ainsi fournit au thérapeute de nombreuses situations de travail [25]. Quelques revues récentes se sont intéressées à l'efficacité de ces nouvelles approches basées sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) pour améliorer certaines compétences ciblées par les interventions [23]. Celles-ci semblent indiquer que ce type d'intervention est prometteur auprès d'un public avec TSA. Parmi les TIC, on distingue trois domaines principaux :

- les applications, qui sont des programmes pour petits systèmes (téléphone, tablette) dont l'objectif porte sur un facilitateur de la vie quotidienne ;
- les *serious games* ou jeux sérieux, que l'on peut décrire comme des jeux sur supports numériques ayant une visée éducative allant au-delà du divertissement [32]. Ceux-ci existent sur des supports multiples : ordinateurs, tablettes, etc. ;
- enfin, les robots.

Nous proposons, dans cet article, de brièvement présenter un panorama des recherches récentes dans le domaine des TICs et de l'autisme. Nous avons volontairement laissé de côté la question des applications car il s'agit le plus souvent de recherches appliquées. Nous nous concentrerons sur les deux domaines que sont les *serious games* qui comprennent souvent des avatars et la robotique. À chaque fois, nous présenterons brièvement des travaux de notre équipe ou en cours de développement. Enfin, nous terminerons en présentant un paradigme nouveau, celui de la robotique développementale.

## 2. Les avatars et les jeux sérieux

### 2.1. Généralités

Lorsque l'on interroge les bases de données internationales de recherche, on constate depuis 2006 une augmentation

exponentielle des recherches concernant les nouvelles technologies et les apprentissages dans les TSA [20]. Du point de vue des potentiels de l'informatique et de l'utilisation des avatars avec des patients autistes, on relève dans les avantages supposés leur caractère rassurant, engageant, à la fois structuré et flexible ; la possibilité d'offrir des stimulations riches et multi-sensorielles ; la possibilité de simuler la réalité dans des situations de contextes sociaux variés ; et enfin la possibilité de travailler sur les expressions émotionnelles. Les problèmes pressentis sont ceux d'une utilisation excessive que l'on connaît chez l'ensemble des enfants et adolescents normaux ; et lorsqu'il y a des progrès dans le cadre d'un jeu, la difficulté à généraliser ces progrès en situation plus naturelle.

Lorsque l'on regarde de manière un peu transversale les compétences visées par les jeux sérieux développés dans le champ des TSA, on peut distinguer deux grands groupes, ceux travaillant les compétences sociales et émotionnelles, d'une part, et ceux travaillant les compétences neurocognitives et fonctionnelles plus ciblées, d'autre part [19]. La Fig. 1 présente quelques exemples de ces différents jeux sérieux [17,18,22,36,39,42].

Notre équipe travaille dans le cadre d'un consortium avec l'équipe du CoBTeK à Nice (<http://unice.fr/recherche/laboratoires/cobtek>) sur un nouveau jeu sérieux, « JeMimE », qui devrait être la nouvelle génération de JeStiMuLE, un jeu déjà développé et validé [36]. Avant de présenter le travail en cours, il nous faut résumer la littérature sur les jeux sérieux ayant pour objectif de travailler les aptitudes sociales des personnes TSA.

### 2.2. Les jeux existants

Parmi ces jeux, nous avons recensé dans une revue détaillée [20] 16 jeux sérieux visant à améliorer la compréhension et l'expression des émotions chez les personnes avec TSA. La plupart de ces jeux cherchent uniquement à travailler la reconnaissance des émotions. Ceux-ci s'appuient sur des supports comme des photos, des dessins, des enregistrements audio, des vidéos, des personnages 3D. Cependant, bien que la reconnaissance des émotions soit multimodale par nature, la moitié des jeux ne proposent qu'un apprentissage sur support fixe (dessins, photographies...) et unimodal (le plus souvent visuel). Le support audio n'est que rarement proposé et seul un jeu s'intéresse à la posture corporelle comme indice de l'émotion ressentie. En revanche, la plupart de ces jeux proposent de travailler la reconnaissance des émotions en contexte. Seuls quatre jeux (LifelsGame, CopyMe, SmileMaze, le *serious game* de Park et al.) proposent de travailler la production des émotions [8,16,32,37]. Parmi eux, seul le jeu LifelsGame propose un support non fixe (avatar 3D) [32]. Il incite également à travailler la production émotionnelle uniquement grâce au contexte dans lequel se passe la scène (le joueur est amené à produire une expression faciale à partir d'un contexte mais sans le modèle d'un avatar).

Quinze autres jeux sérieux ont pour objet d'améliorer les habiletés sociales au plan plus général [20]. La moitié d'entre eux se focalisent sur des aptitudes importantes pour la collaboration deux à deux (négociation, tour de parole, planification à deux, etc.) et cherchent à contraindre la collaboration au cours du jeu par l'obligation de passer par des étapes à deux pour progresser dans le jeu. GOLIAH, décrit plus bas, est un jeu sérieux basé sur ce principe, cherchant à stimuler imitation et attention conjointe [4]. Quant aux autres jeux sérieux, ils proposent un entraînement en situation de monde virtuel à des situations d'interactions sociales spécifiques (aller au café, participer à un anniversaire, etc.).

Il ressort de ce travail de revue de nombreux biais qui méritent d'être soulignés. Concernant la validation clinique, plusieurs jeux n'ont même jamais été proposés à des patients avec TSA et certains

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/6785849>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/6785849>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)