



**HAL**  
open science

## IHM pour la petite enfance: une cartographie des nouveaux paradigmes

Marion Voillot, Joël Chevrier, Frédéric Bevilacqua, Claire Eliot

### ► To cite this version:

Marion Voillot, Joël Chevrier, Frédéric Bevilacqua, Claire Eliot. IHM pour la petite enfance: une cartographie des nouveaux paradigmes. IHM 19, Dec 2019, Grenoble, France. 10.1145/XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX . hal-02495859

**HAL Id: hal-02495859**

**<https://hal.science/hal-02495859>**

Submitted on 2 Mar 2020

**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.

---

# IHM pour la petite enfance: une cartographie des nouveaux paradigmes

**Marion Voillot**

STMS Ircam-CNRS-Sorbonne Université  
Paris, France  
CRI, Université de Paris  
Paris, France  
marion.voillot@ircam.fr

**Frédéric Bevilacqua**

STMS Ircam-CNRS-Sorbonne Université  
Paris, France  
frederic.bevilacqua@ircam.fr

**Joël Chevrier**

CRI, Université de Paris  
Paris, France  
Université Grenoble-Alpes  
Grenoble, France  
joel.chevrier@cri-paris.org

**Claire Eliot**

CRI, Université Paris-Descartes  
Paris, France  
claire.eliot@cri-paris.org

**ABSTRACT**

This PhD project is multidisciplinary, at the intersection of Education, Design, and Human-Computer Interaction. The PhD goal aims at developing new approaches for early childhood education focusing on the role of body in the learning process. We leverage digital tangible and interactive technologies to develop specific scenarios that are tested in ecological environment, and then evaluated using a qualitative analysis grid. This analytical tool makes it possible to describe digital educational, and characterize the different new paradigms for digital early childhood education.

**KEYWORDS**

Early Childhood Education, Screenless Technology, Tangible Interaction, Motion Sensors, Pedagogical Design, Embodied Learning

---

IHM'19, December 10–13, 2019, Grenoble, France  
2019. This is the author's version of the work. It is posted here for your personal use. Not for redistribution. The definitive Version of Record was published in IHM'19 : 31ème conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine, December 10–13, 2019, Grenoble, France, <https://doi.org/10.1145/XXXXXXXXX.XXXXXXXX>.

## **RÉSUMÉ**

Ce projet de doctorat interdisciplinaire est à la croisée de l'éducation, du design et de l'IHM (Interaction Homme-Machine). Nous développons, en collaboration avec les acteurs de la petite enfance des instruments tangibles et numériques qui placent le corps au coeur du processus d'apprentissage. Ces instruments inclus dans des scénarios pédagogiques, sont testés en milieu écologique, puis évalués à partir d'une grille d'analyse qualitative. Cet outil d'analyse permet de dessiner la cartographie des projets éducatifs et numériques, et de caractériser les différents nouveaux paradigmes pour l'éducation numérique à la petite enfance.

## **MOTS-CLÉS**

Éducation à la petite enfance ; interface sans-écran ; capteurs de mouvement ; design pédagogique ; apprentissage incarné.

## **INTRODUCTION**

Le numérique transforme notre société. Les ordinateurs puis les smartphones et les tablettes ont envahi notre quotidien, et les enfants en deviennent de très jeunes utilisateurs. Si l'environnement des jeunes enfants s'est digitalisé, ce n'est pourtant pas le cas des écoles maternelles. La révolution numérique a laissé les enseignants déconcertés par manque d'outils, de méthodes et d'environnements pédagogiques et numériques. Il existe donc un paradoxe entre la culture numérique dans laquelle l'enfant évolue [10] et l'enseignement en école maternelle. En effet, réduit aux seules interfaces à écran, le numérique est souvent perçu de manière négative, jugé peu favorable au développement de l'enfant à une période sensible [11].

Dans une démarche de recherche en design, nous cherchons à inverser ce paradigme en développant des instruments numériques et pédagogiques sans écran pour la petite enfance (3-6 ans), créateurs de liens entre les mondes digital et tangible. Fondamentalement, il s'agit de placer le corps au coeur de l'apprentissage grâce au numérique.

Grâce au dialogue établi avec tous les acteurs qui prennent soin du jeune enfant — professionnels de santé et d'éducation, chercheurs et spécialistes du développement, familles — associés à des ingénieurs et des designers, nous créons des scénarios pédagogiques et numériques testés dans l'environnement naturel de l'enfant, à l'école et à la maison.

Ces scénarios sont ensuite analysés grâce à un outil de recherche qualitative qui évalue, à la fois la relation du jeune enfant et de l'enseignant au dispositif, ainsi que l'apprentissage incarné. Cet outil permet alors de cartographier de nouveaux paradigmes en IHM pour la petite enfance.

## **PROCESSUS DE RECHERCHE**

L'idée générale de ce projet de recherche est de considérer le numérique comme support pédagogique pour la petite enfance. Nous développons, dans une approche multidisciplinaire avec des scientifiques, designers et pédagogues des dispositifs numériques basés sur le geste et le mouvement [2] ainsi que sur une interaction multimodale (geste, toucher, ouïe).



**Figure 1 : Scénario des *Histoires interactives*. Ici les enfants équipés de smartphone réalisent les gestes correspondant à l'histoire de "La chasse à l'ours".**



**Figure 1 : Scénario des *Matières à apprendre*. Ici les enfants ont assemblé le circuit jaune et associent le geste "rouler" à l'émotion de la joie.**

## Approche

Notre recherche-action est basée sur des méthodologies de design centrées sur l'humain, et dans notre cas sur l'enfant. Tous nos scénarios sont testés dans l'environnement naturel des jeunes enfants, soutenant une approche de recherche écologique [3].

Nous utilisons différentes technologies développées à l'IRCAM et au CRI, telles que la reconnaissance gestuelle à l'aide de smartphones et de capteurs de mouvement [5] ou des dispositifs e-textile. En combinant ces technologies et les bases théoriques sur l'éducation alternative, la psychologie de l'enfant et l'apprentissage incarné de l'IHM, nous créons différents scénarios pédagogiques.

## Scénarios pédagogiques et numériques

Le premier scénario est celui des *Histoires interactives* (Fig. 1). Dans ce scénario, les enfants sont amenés à être impliqués corporellement dans le déroulé d'une histoire sonore. Il s'agit de favoriser leur attention et participation collective. Ils sont équipés de smartphones (ipod), dont les écrans sont inactifs, attachés à leurs mains. Tout au long de l'histoire, interprétée par l'enseignant, les enfants sont invités à imiter ensemble des gestes associés à différents passages de l'histoire. Grâce aux capteurs de mouvement des smartphones et à un système de reconnaissance de geste embarqués, certains types de mouvements sont associés à des sons, qui sont joués par le smartphone (bruits de pas au sol, bruits d'eau courante, gazouillis d'oiseaux, etc).

Le deuxième scénario s'intitule *Matières à apprendre* (Fig. 2) et a été réalisé en collaboration avec la designer e-textile Claire Eliot. Suite à des discussions avec les enseignants, nous avons élaboré un scénario favorisant des interactions tangibles favorisant la description des émotions. Nous avons créé des interfaces numériques tangibles pour les tout-petits en textile électronique. Chaque dispositif est composé de plusieurs éléments intégrés dans le textile : batterie, capteur et source lumineuse. Tout d'abord, les enfants sont amenés à les assembler afin d'apprendre les bases du circuit électronique. Ensuite, ils explorent les gestes spécifiques qui mettront chaque appareil en action - caresser, taper, souffler, secouer, rouler. Le feedback les invite à prendre conscience de leurs sensations (douceur, rugosité par exemple) et de leurs émotions (tendresse, colère, déception entre autres).

Si le premier scénario favorise une interaction collective et corporelle, il permet également de changer le regard de l'enfant sur un outil numérique qui lui est familier en proposant un usage différent. Si le second scénario favorise une interaction tangible mettant en jeu les émotions, il tente également de démystifier l'électronique grâce à l'intégration des systèmes dans le textile, matière transitionnelle de l'enfance.

## ÉVALUATION

Afin d'évaluer nos scénarios pédagogiques et numériques pour la petite enfance, nous avons tout d'abord réalisé un état de l'art des dispositifs d'éducation au numérique pour la petite enfance existants. Nous avons ensuite élaboré un outil d'analyse qualitative permettant d'évaluer, à la fois nos scénarios, et ces dispositifs. Le travail d'analyse nous a permis d'aboutir à une cartographie.

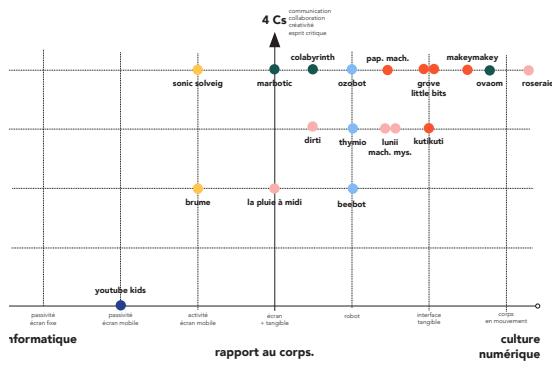


Figure 3 : Cartographie des instruments pédagogiques et numériques pour la petite enfance. Version 1, en cours de réalisation.

## Outil d'analyse

Prenant la forme d'une grille, notre outil d'analyse permet de considérer quatre facteurs majeurs pour l'apprentissage incarné que sont l'assimilation du geste, le rapport au corps, l'appropriation par les enfants et enfin l'appropriation par l'enseignant. Nous avons choisi d'associer ces facteurs aux "4 Cs" : Communication, Collaboration, Créativité et Esprit Critique, qui sont de véritables enjeux pédagogiques de la culture numérique [8] dans laquelle grandit le tout-petit, des enjeux également portés par les pédagogies alternatives [9].

Ainsi, cette grille tente de caractériser nos dispositifs et de décrire les différents processus d'apprentissage encouragés par l'interaction incarnée [1, 4, 7].

## Cartographie

A partir de cette grille, nous avons analysé à la fois les instruments pédagogiques et numériques que nous avons créés, c'est-à-dire les *Histoires interactives* et les *Matières à apprendre*, mais aussi une trentaine de dispositifs existants. Ces dispositifs associent éducation et numérique pour la petite enfance en favorisant les interactions multimodales. Ils ont été classés au préalable en 4 catégories: robotique, électronique, application et tangible, ce qui permet d'identifier le potentiel d'apprentissage incarné porté par chaque catégorie de projets.

Ainsi cette cartographie nous permet de comparer les dispositifs les uns par rapport aux autres et de pouvoir mettre en évidence de nouveaux paradigmes pour l'éducation numérique pour la petite enfance (Fig. 3).

Cette cartographie a, entre autres, pour objectif d'orienter les professionnels de la petite enfance et les parents dans leur choix de dispositifs numériques pour le jeune enfant.

## RÉFÉRENCES

- [1] Michael L. Anderson. 2003. *Embodied cognition: A field guide* in Artificial intelligence, vol. 149, 91-130.
- [2] Frédéric Bevilacqua, Eric O. Boyer, Jules Françoise, Olivier Houix, Patrick Susini, Agnès Roby-Brami, Sylvain Hanneton. 2016. *Sensori-motor learning with movement sonification: Perspectives from recent interdisciplinary studies* in Frontiers in Neuroscience, 10:385.
- [3] John W. Creswell. 2003. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- [4] Paul Dourish. 2004. *Where the action is: the foundations of embodied interaction*. MIT press.
- [5] A. Dubos, F. Bevilacqua, J. Larralde, J. Chevrier, and J.-F. Jégo, "Designing Gestures for Interactive Systems: Towards Multicultural Perspectives," in 16th IFIP Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT) vol. LNCS-10516 of Human-Computer Interaction – INTERACT 2017, (Bombay, India), pp. 524–526.
- [6] Eleanor J. Gibson, Anne D. Pick. 2000. *An Ecological Approach to Perceptual Learning and Development*. Oxford University Press, New York.
- [7] Thea Ionescu, Dermina Vasc. 2014. *Embodied cognition: challenges for psychology and education* in Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 128, 275-280.
- [8] Ivan Kalas. 2012. *ICTs in Early Childhood Care and Education*, Unesco Institute for Information on Technologies in Education.
- [9] Maria Montessori. 1959,2010. *L'esprit absorbant de l'enfant*, Paris : Desclée De Brouwer.
- [10] Michel Serres. 2012. *Petite Poucette*. Paris, Le Pommier
- [11] Tisseron S. 2017. *Apprivoiser les écrans et grandir*. Paris, Eres.