



**HAL**  
open science

## Inner Garden, interface tangible pour une approche sensorielle et poétique du biofeedback

Rémy Ramadour, Jérémy Frey, Joan Sol Roo, Martin Hachet

► **To cite this version:**

Rémy Ramadour, Jérémy Frey, Joan Sol Roo, Martin Hachet. Inner Garden, interface tangible pour une approche sensorielle et poétique du biofeedback. 2018, 2p. hal-01900059

**HAL Id: hal-01900059**

**<https://hal.science/hal-01900059v1>**

Submitted on 22 Oct 2018

**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.

# Inner Garden, interface tangible pour une approche sensorielle et poétique du biofeedback

Rémy Ramadour

Ullo  
40 rue Chef de Baie  
17000, La Rochelle, France  
remy@ullo.fr

Jérémy Frey

Ullo  
40 rue Chef de Baie  
17000, La Rochelle, France  
jfrey@ullo.fr

Joan Sol Roo

Inria Bordeaux  
200 rue de la Vielle Tour  
33405, Talence, France  
joan-sol.roo@inria.fr

Martin Hachet

Inria Bordeaux  
200 rue de la Vielle Tour  
33405, Talence, France  
martin.hachet@inria.fr

## ABSTRACT

Inner Garden is a multisensory stimulation device. It appears as a sandbox that the user is invited to manipulate in order to shape a landscape. A depth camera is used to compute a colormap that is projected in real time. Another layer of interaction takes place through the measurement of user's inner states. For example, the breathing can directly influence waves' pace. This device aims to increase engagement during a therapeutic activity or during a rehabilitation exercise.

## CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → **Interaction devices**;

## KEYWORDS

Physiological Computing ; Tangible Interface, Spatial Augmented Reality ; Therapeutic Activity

## RÉSUMÉ

Inner Garden est un dispositif de stimulation multisensorielle. Il se présente sous la forme d'un bac à sable que l'utilisateur.rice est invité.e à manipuler pour modeler un paysage. Une caméra de profondeur permet de calculer une carte de couleurs projetée en temps réel. Un niveau d'interaction supplémentaire est achevé via la mesure d'état internes. Par exemple la respiration peut directement influencer le rythme des vagues. Ce dispositif vise à augmenter l'engagement lors d'un atelier thérapeutique ou d'une activité de rééducation.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).



**FIGURE 1: Inner Garden est un bac à sable interactif permettant de projeter les états internes de l'utilisateur.rice.**

## MOTS-CLEFS

Informatique Physiologique ; Interface Tangible ; Réalité Augmentée Spatiale ; Activité Thérapeutique

## 1 INTRODUCTION

L'échec ou la réussite d'un atelier thérapeutique ou d'une activité de rééducation est fortement liée à l'implication de la personne accompagnée. L'engagement de celle-ci dépend en grande partie de sa motivation et de sa compréhension des mécanismes qui permettront une amélioration de sa condition.

La question de l'ergonomie de l'information lié à l'état de la personne est donc cruciale, et requiert de pouvoir être présentée dans des modalités nécessitant un minimum d'apprentissage. Afin de répondre à ce besoin, nous avons proposé le concept des introspectibles [2], des supports tangibles et augmentés qui permettent de percevoir de manière ludique et sensorielle des informations physiologiques. Par exemple, l'avatar tangible Teegi [1] permet de visualiser l'activité cérébrale d'une personne, complété par un système qui permet de contextualiser et adapter l'information (caractérisation de l'activité motrice, de la connectivité inter-hémisphérique, etc.).

En projetant ainsi ses informations sur un support qui en offre une représentation sympathique, accessible et positive, l'utilisateur.rice non seulement améliore sa conscience de sa capacité d'intervention sur des variables qui lui sont invisibles (ex : moduler son rythme cardiaque grâce à sa respiration), mais surtout il ou elle

créée une interaction nouvelle avec ses composantes physiologiques et cognitives.

Parmi les introspectibles, Inner Garden [3] manifeste les variables physiologiques sous la forme symbolique d'un paysage animé, projeté grâce à un module de réalité augmentée spatiale sur un bac à sable kinétique. En favorisant ainsi l'immersion dans un univers multi-sensoriel, Inner Garden offre une expérience poétique unique de relation à soi.

Après un premier prototype conçu avec le concours d'experts issus de plusieurs domaines de la santé (psychologie, psychomotricité, méditation pleine conscience), nous proposons aujourd'hui une implémentation optimisée et *standalone* de Inner Garden (Figure 1). L'objectif est ici de partager cette expérience de relaxation avec les participants à la conférence, ainsi que de d'obtenir un retour de la part de la communauté.

## 2 DESCRIPTION

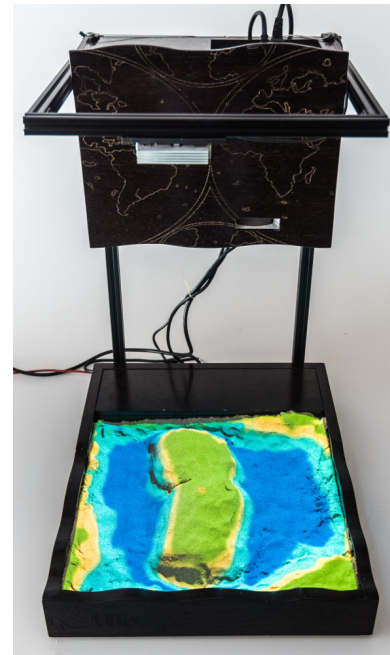
Inner Garden est un dispositif de stimulation multi-sensorielle qui évolue en fonction du comportement de variables physiologiques. Il se présente dans un premier temps sous la forme d'un bac à sable kinétique, que l'utilisateur.rice est invité.e à manipuler pour modeler un paysage. Une caméra de profondeur permet d'enregistrer la topologie en temps réel. En fonction de cette topologie, une carte de couleurs est calculée et ensuite projetée sur le sable. Le bleu symbolise les milieux aquatiques (mers, lacs, rivières), puis la couleur sable les plages, le vert les prairies, le marron dénote les montagnes et enfin le blanc représente la neige, lorsque le sable est au plus haut. Ce visuel évolue au gré des manipulations, et est complété par des ambiances sonores dépendantes des dominantes de couleur ; le bruit des vagues sera d'autant plus affirmé que l'on aura privilégié une ambiance aquatique, des chants d'oiseaux apparaîtront en fonction de la dominance des prairies, etc.

Un soin particulier à été apporté à cette itération du Inner Garden afin qu'il puisse être déployé hors du laboratoire et être utilisé par des non-experts. Une armature verrouillant le vidéoprojecteur dans une position fixe permet d'assurer le rendu en réalité augmenté spatiale sans avoir à se préoccuper de la calibration du système. De plus, l'utilisation d'une caméra de profondeur à encombrement réduit (Orbbee Astra Mini) facilite le transport et le déploiement lors d'ateliers. Enfin, une suite logicielle développée sur un ordinateur monocarte (Raspberry Pi 3) assure un lancement simplifié du système (Figure 2).

Lors de la démonstration, en premier exercice de respiration, nous proposons à l'utilisateur.rice de suivre les mouvements des vagues simulées sur le paysage (modalités visuelles et sonores). L'immersion, en favorisant la relaxation et la réduction des pensées ruminantes, permet une première écoute de soi. En deuxième phase, l'utilisateur.rice est invité.e à s'équiper d'une ceinture qui permet de capturer sa respiration. La donnée de celle-ci est ensuite transmise au programme qui adapte les mouvements de la mer et le bruit des vagues aux inspirations et expirations de la personne.

## 3 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Récemment, Inner Garden a été proposé à l'utilisation par des structures encadrant des publics présentant des troubles cognitifs liés par exemple au spectre autistique ou à une situation de démence.



**FIGURE 2: Une structure intégrant tous les composants du Inner Garden permet un transport et un montage aisé.**

L'attractivité d'Inner Garden a permis de placer les enfants en situation de concentration prolongée et a fourni un cadre privilégié d'échange avec les thérapeutes, par exemple pour créer ensemble des stratégies de résolution de problèmes (reproduction d'un paysage proposé sous forme d'image, rotation, etc). Un enfant avec trouble envahissant du développement en particulier a présenté beaucoup d'intérêt pour les exercices de respiration, fier de pouvoir montrer qu'il pouvait se calmer de lui-même. Ces premières expériences tendent à montrer la pertinence de la composante motivationnelle d'Inner Garden.

Pour la suite, nous allons entreprendre des études approfondies sur les effets d'Inner Garden sur la régulation de l'anxiété auprès de différents publics, mais également ajouter d'autres composantes physiologiques qui viendront faire évoluer différents paramètres du paysage. Une forme ronde avec un paysage en différents secteurs (saisons) est également à l'étude pour encourager des modalités coopératives.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions Fabien Lotte et Renaud Gervais pour leur aide et leur implication au cours de ce projet.

## RÉFÉRENCES

- [1] Jérémy Frey, Renaud Gervais, Stéphanie Fleck, Fabien Lotte, and Martin Hachet. 2014. Teegi : Tangible EEG Interface. In *UIST '14*.
- [2] Renaud Gervais, Joan Sol Roo, Jérémy Frey, and Martin Hachet. 2016. Introspectibles : Tangible Interaction to Foster Introspection. (2016).
- [3] Joan Sol Roo, Renaud Gervais, Jérémy Frey, and Martin Hachet. 2017. Inner Garden : Connecting Inner States to a Mixed Reality Sandbox for Mindfulness. In *CHI '17*.