



**HAL**  
open science

# Utiliser l'entretien d'explicitation pour collecter et comparer des expériences vécues en réalité virtuelle : un bilan de deux études

Jean-Philippe Rivière, Roman Malo, Louis Vinet, Yannick Prié

## ► To cite this version:

Jean-Philippe Rivière, Roman Malo, Louis Vinet, Yannick Prié. Utiliser l'entretien d'explicitation pour collecter et comparer des expériences vécues en réalité virtuelle : un bilan de deux études. IHM '24: 35e Conférence internationale francophone sur l'Interaction Humain-Machine, AFIHM, Mar 2024, Paris, France. pp.1-14, 10.1145/3649792.3649795 . hal-04405797

**HAL Id: hal-04405797**

**<https://hal.science/hal-04405797>**

Submitted on 29 Jan 2024

**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.

# Utiliser l'entretien d'explicitation pour collecter et comparer des expériences vécues en réalité virtuelle : un bilan de deux études

Using micro-phenomenological interviews to collect and compare lived experiences in virtual reality:  
a review of two studies

Jean-Philippe Rivière  
riviere-jp@univ-nantes.fr

Nantes Université, École Centrale Nantes, CNRS, LS2N,  
UMR 6004, F-44000 Nantes  
France

Louis Vinet

l.vinet@protonmail.com

Nantes Université, École Centrale Nantes, CNRS, LS2N,  
UMR 6004, F-44000 Nantes  
France

Roman Malo

roman.malo@univ-nantes.fr

Nantes Université, Laboratoire de psychologie des Pays de  
la Loire, LPPL, UR 4638, F- 44000 Nantes  
France

Yannick Prié

yannick.prie@univ-nantes.fr

Nantes Université, École Centrale Nantes, CNRS, LS2N,  
UMR 6004, F-44000 Nantes  
France

## ABSTRACT

In virtual reality (VR), users live real-life experiences that can be studied as such. We first present two studies in which we collected the lived experiences of participants using micro-phenomenological interviews. We then modeled and compared these descriptions of experiences. The first study focuses on experiences associated with an ophthalmology ambulatory journey in VR, while the second one pertains to those associated with alternative decision-making during a cooking task in VR. We then present and discuss the main insights we derive from these two studies: micro-phenomenological interviews are adapted to collect lived experience in VR; the analysis of these interviews benefits from data collected in VR; “sensory anchors” facilitate the conduct of micro-phenomenological interviews and their analysis; the VR experience collected through micro-phenomenological interview primarily concerns the task.

## CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → **Empirical studies in HCI**;  
**Field studies**; **Virtual reality**.

## KEYWORDS

Lived Experience, Micro-phenomenological Interviews, Virtual Reality, Qualitative Methods

## RÉSUMÉ

Les utilisateurs de réalité virtuelle (RV) vivent des expériences bien réelles qui peuvent être étudiées en tant que telles. Nous présentons deux études dans lesquelles nous avons collecté au moyen

d'entretiens d'explicitation, puis modélisé, et comparé des descriptions d'expériences subjectives vécues en RV. La première étude porte sur les expériences associées à un parcours ambulatoire en ophtalmologie en RV, la seconde sur celles associées à la prise de décision alternative lors d'une tâche de cuisine en RV. Nous discutons les enseignements principaux que nous tirons de ces deux études : les entretiens d'explicitation sont adaptés à la collecte d'expérience vécue en RV ; l'analyse de ces entretiens profite des données recueillies en RV ; les « ancrs sensorielles » facilitent la tenue des entretiens et leur analyse ; l'expérience vécue en RV rapportée lors des entretiens d'explicitation concerne majoritairement la tâche.

## MOTS-CLÉS

Expérience Vécue, Entretien d'Explicitation, Réalité Virtuel, Méthode Qualitative

### ACM Reference Format:

Jean-Philippe Rivière, Roman Malo, Louis Vinet, and Yannick Prié. 2023. Utiliser l'entretien d'explicitation pour collecter et comparer des expériences vécues en réalité virtuelle : un bilan de deux études. In *IHM '24 : 34<sup>e</sup> conférence Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, March 25–29, 2024, Paris, France*. ACM, New York, NY, USA, 14 pages. <https://doi.org/10.1145/XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX>

## 1 INTRODUCTION

La réalité virtuelle (RV) est un formidable outil pour comprendre les processus cognitifs et l'activité humaine car elle permet de conduire des expérimentations scientifiques dans des environnements habituellement difficiles à étudier, comme une salle d'opération stérile [42], ou bien dans des situations à risque [7]. La RV est également utilisée pour conduire des expérimentations de laboratoire dans des environnements reproduisant la vie quotidienne, afin de favoriser des comportements authentiques représentatifs des habitudes des sujets [1, 54].

Par ailleurs, une compréhension riche des processus cognitifs humains peut de moins en moins faire l'impasse sur l'expérience vécue des participants. En effet, de nombreux auteurs s'accordent pour

*IHM '24, March 25–29, 2024, Paris, France*

© 2023 Association for Computing Machinery.

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 '24 : 34<sup>e</sup> conférence Francophone sur l'Interaction Humain-Machine, March 25–29, 2024, Paris, France*, <https://doi.org/10.1145/XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX>.

dire que les données en troisième personne (e.g. données comportementales ou physiologiques) sont généralement ininterprétables en l'absence de toute référence à l'expérience du sujet [10, 33, 49]. L'expérience en première personne est même devenue un enjeu crucial pour la science de la cognition selon certains auteurs [32, 51]. Ainsi, après la phase behavioriste et cognitiviste qu'a connue la psychologie [50], qui déniait la valeur des vécus des sujets dans les expérimentations, la prise en compte expérimentale de l'expérience en première personne des sujets semble reprendre une place de choix [16, 22].

Une telle orientation s'accorde avec l'importance accordée à l'expérience utilisateur (UX) pour la conception de systèmes ou de services en Interaction Humain-Machine. Dans ce champ, la communauté scientifique s'accorde sur le fait que l'UX désigne un phénomène, « ce qui est rencontré, subi, ou vécu lors de l'utilisation d'un système interactif » [traduction libre] [43]. Une telle définition correspond à la définition de l'expérience vécue en psychologie et en philosophie : « ce à quoi un individu est soumis à un moment et à un endroit donnés, ce à quoi il a accès en première personne » [traduction libre] [11, p. 2]. Nous nous tiendrons à cette dernière définition de l'expérience tout au long de cet article.

Différentes méthodes de collecte d'expérience vécue sont utilisées en RV. Les questionnaires permettent de capturer des dimensions prédéfinies de l'expérience, par exemple le questionnaire SP-IE (Spatial Presence for Immersive Environments) mesure le sentiment de présence spatiale, le degré de réalité de l'environnement, ou encore l'amusement du participant [18]. Cependant, bien que ces questionnaires à réponses fermées soient d'excellents outils pour mesurer et quantifier certains aspects de ce que vivent les participants, ils imposent d'utiliser des questions basées sur des concepts prédéterminés. Une telle rigidité ne permet pas aux utilisateurs d'exprimer toutes les nuances de ce qu'ils ont vécu [4, 21] et peut entraîner une perte de richesse et de détails, comme noté par Swallow et al. [46].

D'un autre côté, nous trouvons des techniques d'entretien spécifiquement orientées sur le recueil de l'expérience, qui permettent aux chercheurs de collecter les expériences des participants telles que ceux-ci les expriment, et d'en comprendre le déroulement et le contenu. La méthode du *Think aloud* [26] par exemple, utilisée en IHM, demande au participant de décrire à haute voix ses actions et ses réflexions au moment où il utilise un système. D'autres techniques sont de plus en plus utilisées, telles que l'entretien d'explicitation (EdE) [53], qui permet d'amener les utilisateurs à décrire une expérience vécue passée de façon fine (de l'ordre de la seconde) et nuancée. De nombreuses études ont démontré empiriquement la pertinence de ce type d'entretien pour recueillir des expériences vécues dans divers domaines, d'abord en psychologie [36] et en neuropsychologie [10], mais également en sciences de l'éducation [24, 25], et plus récemment en IHM [12, 39, 40]. Cependant, cette méthode est peu utilisée, à notre connaissance, dans le cadre spécifique de la réalité virtuelle.

Nous sommes des chercheurs en IHM et en psychologie qui avons utilisé la technique de l'entretien d'explicitation (*micro-phenomenological interview*) pour collecter et comparer des expériences vécues dans deux projets mobilisant la RV. Dans le projet OPEVA, nous avons étudié la comparabilité d'expériences vécues de patients dans un parcours ambulatoire ophtalmologique réel et

dans un environnement virtuel simulant ce parcours ambulatoire. Dans le projet HOMERIC, nous avons analysé le processus de la flexibilité mentale en comparant les expériences vécues en RV de personnes anxieuses à celles de personnes saines.

L'objectif de cet article est double. D'une part, nous souhaitons illustrer concrètement deux démarches d'utilisation d'entretiens d'explicitation pour la collecte et la comparaison d'expériences vécues dans un cadre expérimental mobilisant la RV. D'autre part, nous souhaitons présenter et discuter quatre enseignements que nous tirons de ces deux projets : les entretiens d'explicitations sont adaptés à la collecte de l'expérience vécue en RV ; l'analyse de ces entretiens bénéficie des données supplémentaires collectées en RV ; les « ancrs sensorielles » facilitent la tenue des entretiens d'explicitation et leur analyse ; l'expérience vécue en RV rapportée lors des entretiens d'explicitation concerne majoritairement la tâche.

## 2 L'ENTRETIEN D'EXPLICITATION

Le psychologue Pierre Vermersch, travaillant à l'origine sur l'analyse de l'activité, est parti du fait qu'il était impératif de demander aux sujets observés ce qu'ils faisaient et vivaient pendant l'activité pour pouvoir comprendre et analyser celle-ci. Deux constatations sur la verbalisation de l'expérience de l'activité ont suivi. Premièrement, une grande partie de l'expérience vécue n'est pas accessible à la conscience immédiate. Deuxièmement, lors d'entretiens semi-structurés traditionnels (comme l'entretien des incidents critique par exemple [13]), les interviewés ont tendance à rationaliser et à commenter ce qu'ils ont vécu (jugements, croyances, préférences ou connaissances théoriques) plutôt qu'à décrire ce qu'ils ont réellement fait et vécu. Bien que ces dimensions analytiques *a posteriori* soient importantes pour comprendre ce qui s'est passé, elles ne sont pas constitutives de l'expérience elle-même [35, 52]. Pour surmonter ces limites, Vermersch a mis au point une technique d'entretien permettant à un intervieweur entraîné de faire entrer un individu en contact avec son vécu passé et de le lui faire décrire : l'entretien d'explicitation.

Dans cette partie, nous présentons tout d'abord la technique et son utilisation en IHM, la méthode d'analyse diachronique/synchrone des transcription, enfin les outils interactifs utilisés pour une telle analyse.

### 2.1 Présentation de la technique

Lors d'un entretien d'explicitation, le chercheur vise à faire verbaliser précisément une expérience vécue spécifique, tout en évitant que le participant se lance dans une démarche réflexive sur celle-ci. L'entretien se déroule dans une pièce calme, en plusieurs étapes [30], dont la première est l'établissement d'un contrat de communication explicite : le chercheur décrit le contexte et l'objectif de l'entretien, explique que celui-ci amènera à poser des questions un peu étranges, par exemple répéter des questions ou interrompre le participant. Il explique aussi que le participant est libre à tout moment de ne pas répondre. Un tel contrat est important car l'exploration du vécu peut amener très rapidement à décrire des éléments personnels voire intimes, et l'instauration d'un espace de confiance est fondamentale. Le contrat est renouvelé tout au long de l'entretien : « Si vous le voulez bien, nous allons revenir sur ce moment... ». Le contrat établi, l'enquêteur va alors guider et stabiliser l'attention

de l'interviewé sur un moment vécu précis, prédéfini ou déterminé avec lui. Il s'agit de mettre le participant dans un « état d'évocation », où l'interviewé est en contact étroit avec le vécu de ce moment précis, et à partir duquel il sera possible de le décrire.

La mise en évocation consiste souvent à inviter la personne interrogée à décrire le contexte spatio-temporel de l'expérience, en recherchant des éléments sensoriels incorporés qui serviront de points d'accès, à la manière d'une « madeleine de Proust ». Par exemple, se tenir debout à l'entrée de la pièce, avec la main droite sur la porte, et percevoir un visage familier. L'état d'évocation est caractérisé par plusieurs signes chez le sujet : un décrochage des yeux, un débit de parole ralenti, des gestes pour expliquer une situation ou une pensée complexe à verbaliser, l'utilisation du présent [53]. Une fois cet état atteint, l'interviewer amène l'interviewé à décrire son expérience suivant différentes dimensions (pensées, émotions, sensations corporelles, etc.). Les questions sont posées de telle sorte à ne pas induire de réponses chez l'interviewé, soit parce qu'elles sont très générales (« et à ce moment précis, décrivez-moi ce qu'il se passe pour vous), soit parce qu'elles donnent des possibilités tout en laissant le choix (« peut-être y-a-t-il des pensées, des sons, des images, des odeurs, des sensations dans votre corps, ou toute autre chose »). Il faut aussi s'abstenir de poser des questions susceptibles de déclencher des jugements (commençant généralement par « pourquoi [...] »), et se focaliser plutôt sur le « quoi » ou le « comment ». Une particularité de l'état d'évocation est également que les participants y découvrent leur expérience, et sont capables de la décrire, alors qu'ils ne se pensaient pas capables de s'en souvenir.

La description de l'expérience se fait diachroniquement et synchroniquement. L'axe diachronique correspond à la description du développement temporel (séquentiel, épisodique) de l'expérience du participant (tel geste a été effectué avant que telle pensée n'advienne), tandis que l'axe synchronique correspond à la caractérisation de celle-ci durant des moments précis (telle émotion est apparue). L'enquêteur va généralement revenir plusieurs fois sur des moments définis pour les explorer en profondeur, en portant l'attention de l'interviewé sur des dimensions particulières de l'expérience, pas exemple les pensées, puis les sensations. Si l'interviewé sort de l'évocation, l'enquêteur doit s'en apercevoir et chercher à l'y remettre, notamment en le faisant revenir au contexte sensoriel.

L'entretien d'explicitation permet aux participants de verbaliser des dimensions de leur vécu qui étaient auparavant implicites ou inaccessibles à la conscience. Comme le notent de nombreux chercheurs, cette technique demande une formation [40]. Une telle formation<sup>1</sup> dure en général trois jours. On y apprend notamment à passer un contrat de communication, à placer un individu en évocation, à le maintenir dans cet état, tout en utilisant les bonnes questions et relances. Nous avons suivi une telle formation.

## 2.2 IHM et EdE

L'entretien d'explicitation est une méthode qui a été utilisée par des chercheurs de la communauté IHM tels que Light, qui dès 1999 se proposait d'étudier l'expérience vécue des sites web pour en améliorer la conception [20]. Depuis, d'autres chercheurs se

sont intéressés à la méthode pour recueillir des expériences vécues d'utilisation d'outils interactifs.

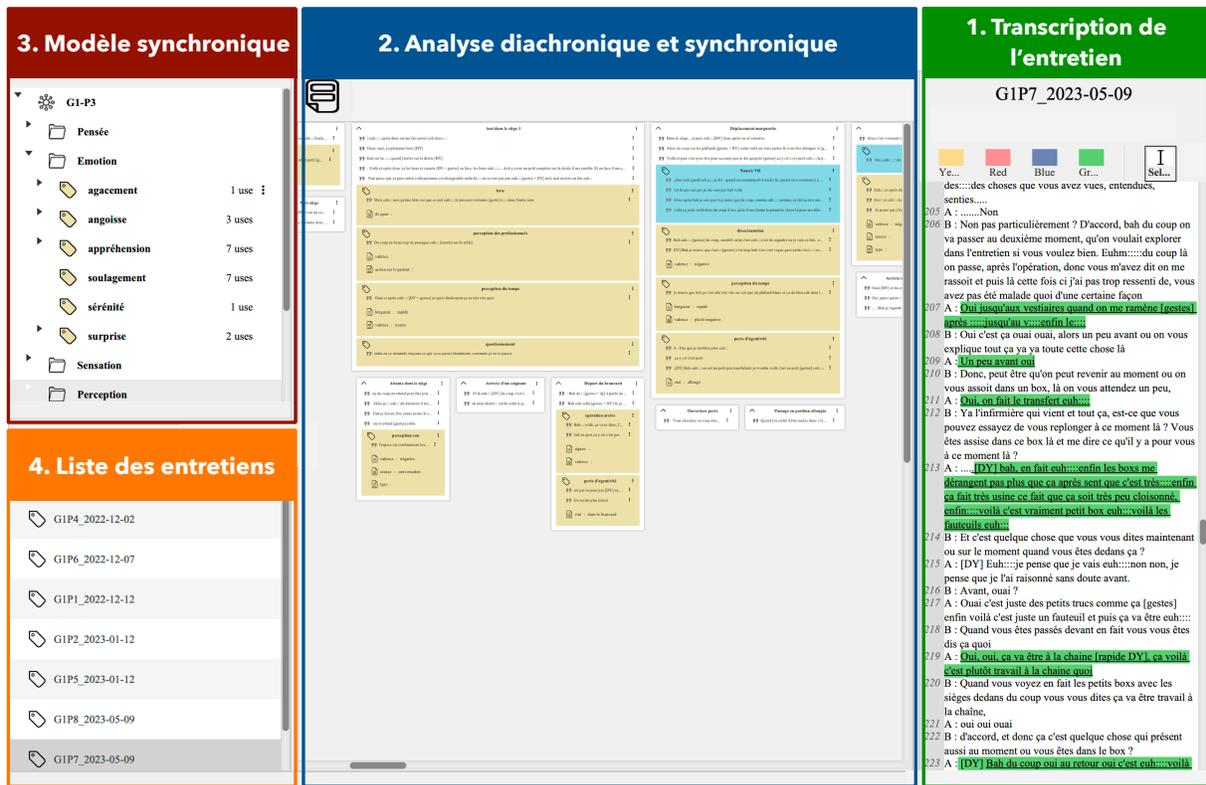
Par exemple, des études ont exploré les dimensions diachroniques et synchroniques d'expériences tactiles [8, 28, 37, 55] et gustatives [27]. Dans ces études, l'EdE permet de comprendre les aspects temporels, émotionnels et incarnés d'une l'expérience tactile ou gustative. Récemment, Xue et al. [55] ont fourni une analyse de l'expérience tactile associée à la manipulation d'un tissu et montre qu'une dimension émotionnelle est souvent associée à ce processus. Dalsgaard et al. [8] ont utilisé des entretiens d'explicitation afin de élaborer une cartographie facilitant la conception et l'évaluation d'interaction haptique par ultrasons. Hogan [17] ont utilisé l'EdE pour recueillir des expériences vécues liées à la visualisation et à la compréhension de données, lors de la manipulation d'objets physiques. Françoise et al. [14] ont mobilisé l'EdE pour explorer la conscience kinesthésique lors de l'expérience d'une installation sonore interactive qui donne à entendre les mouvements du corps. Dans la continuité, Candau et al. [6] ont exploré avec l'EdE comment des techniques d'interaction incarnée permettent de développer la conscience kinesthésique des utilisateurs. Montuwy et al. [23] ont utilisé l'EdE pour comprendre l'utilisation et mettre en évidence l'appropriation de plusieurs dispositifs de navigation urbaine (lunettes de réalité augmentée, montre connectée, casque à conduction osseuse dictant le trajet). L'EdE a permis de mettre en évidence l'évolution de la confiance vis-à-vis de la technologie et des données de navigations, mais aussi des enjeux de sécurité ou d'esthétisme.

Nous remarquons qu'une grande partie des études mentionnées ci-dessus portent sur la conception ou l'évaluation d'outils liés à des sensations corporelles (le toucher, la conscience kinesthésique, le goût et l'odorat, etc.). De par sa nature immersive et incarnée, la RV semble donc être un terrain propice à l'utilisation de l'EdE pour recueillir les expériences qui y sont vécues. Pourtant, à notre connaissance, il n'existe qu'une seule étude utilisant des EdE pour capturer l'expérience d'une tâche en RV. Prpa et al. [41] ont étudié le processus par lequel la conscience de la respiration peut être favorisée par un environnement en RV qui fournit un retour visuel et sonore synchronisé avec le rythme respiratoire. Onze participants ont utilisé le dispositif, puis ont décrit leurs expériences. L'analyse des données montre comment les participants passent d'une prise de conscience de leur respiration et de leurs corps à un contrôle fin de leur respiration et de l'environnement de RV.

## 2.3 Analyser des entretiens d'explicitation

Deux grands types de méthodes sont principalement employées pour analyser des transcriptions d'EdE. Une première consiste à utiliser les méthodes classiques d'analyse de corpus qualitatifs, telles que l'analyse thématique [3] ou la *Grounded Theory* [45]. De telles méthodes d'analyse ont largement été utilisées pour analyser des entretiens d'explicitation en IHM, en faisant émerger des thèmes [17, 23, 27]. Cependant, ce genre d'analyse ne prend généralement pas en compte le déroulé temporel de l'expérience tel qu'il a été explicité et les expériences individuelles en tant que telles. D'une part, lors de ces analyses, l'aspect temporel (diachronique) disparaît car on ne s'intéresse pas à organiser les moments de vécu entre eux ni à les caractériser spécifiquement en tant qu'étapes d'une dynamique. D'autre part, l'analyse est conduite sur plusieurs

<sup>1</sup>Proposée en France par des formateurs certifiés du GREX - Groupe de Recherche sur l'Explicitation <https://www.expliciter.org/>



**FIGURE 1 : Une capture d'écran de l'interface de  $\mu$ PMT, composée de quatre fenêtres. A droite, la transcription de l'entretien analysé, au centre l'analyse diachronique et synchronique, en haut à gauche le modèle synchronique construit lors de l'analyse, en bas à gauche les différents entretiens réalisés dans le projet.**

interviews considérées dans leur ensemble, et les thèmes finaux représentant alors l'expérience de façon globale, et non individuelle.

Une autre façon d'analyser les transcriptions des EdE est de préserver les aspects diachroniques et synchroniques des expériences, tels qu'ils ont été explicités en entretien. Cette méthode d'analyse à également utilisée en IHM [28, 55], mais n'a été formellement décrite qu'en 2019 par Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati [48]. Cette méthode comporte en cinq étapes, tout d'abord, la *préparation des données*, dans laquelle le chercheur sélectionne des extraits correspondant à des descriptions d'expériences vécues considérées comme authentiques, en éliminant par exemple les extraits pour lesquels il estime que le participant commente son expérience, ou que la réponse a été induite involontairement par l'interviewer (étape 1). S'ensuit une *analyse diachronique spécifique* où chaque extrait d'une transcription individuelle est replacé de façon chronologique pour caractériser une séquence de moments de vécu (étape 2). Ensuite, l'*analyse synchronique spécifique* permet de caractériser les moments de vécu définis par des catégories synchroniques représentant différentes dimensions de vécu (étape 3). Après avoir conduit une telle analyse sur plusieurs entretiens individuels, il devient possible de mener une *analyse diachronique générique* pour normaliser et aligner les types de moments vécus entre les participants, ce qui permet la comparaison temporelle de ceux-ci (étape 4). La dernière étape consiste à mettre en commun

les catégories synchroniques et à les normaliser dans une *analyse synchronique générique* (étape 5).

L'application d'une telle méthode diachronique/synchronique donne des résultats plus précis qu'une analyse thématique, mais est aussi plus chronophage. Seule une analyse synchronique/diachronique permet de modéliser de façon structurée la complexité temporelle et synchronique du vécu, garantissant une comparabilité temporelle fine des expériences entre les participants. De plus, elle favorise grandement l'articulation des données d'expérience ainsi modélisées avec d'autres types de données.

## 2.4 Présentation des outils usuellement utilisés pour l'analyse

Une analyse diachronique / synchronique peut se faire en utilisant des outils bureautiques classiques, notamment des tableurs. À notre connaissance il n'existe qu'un seul outil réellement dédié à l'analyse des entretiens d'explicitation :  $\mu$ PMT<sup>2</sup>.  $\mu$ PMT est un logiciel qui permet d'instrumenter l'analyse diachronique et synchronique des interviews, participant par participant, d'en faciliter la systématisation et d'améliorer la cohérence de l'analyse inter-participants. Ce logiciel aide également à documenter les choix de l'analyse et la

<sup>2</sup><https://github.com/yprie/uPMT>

scrutation des pairs sur les résultats, notamment en permettant de justifier tout élément de modélisation par des extraits de discours.

L'interface de  $\mu$ PMT présente sous la forme de quatre zones (voir Figure 1. La première (à droite sur la figure) présente la transcription de l'interview. Les descriptions d'expériences vécues considérées comme authentiques sont surlignées en vert (étape 1 de la méthode de Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati). La deuxième zone (au centre sur la figure) permet de créer des moments diachronique et de leur associer des catégories synchroniques (étape 2 et 3 de la méthode de Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati), tout en justifiant chacun des choix par des extraits. Un exemple d'une telle analyse est donné Figure 3. La troisième zone (en haut à gauche de la figure) présente le modèle synchronique, c'est-à-dire les catégories mobilisables pour préciser les expériences vécues dans les moments des entretiens. Ce modèle unique facilite la gestion des catégories synchroniques qui reviennent entre les descriptions d'expérience liées à des participants différents. Il constitue un produit sur lequel s'appuyer pour conduire les étapes 4 et 5 de la méthode de Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati. Finalement, la quatrième zone troisième zone (en bas à gauche sur la figure) permet de naviguer entre les différentes interviews et les différentes descriptions d'expérience.

Dans les deux sections suivantes, nous présentons deux projets dans lesquels nous avons utilisé la technique des entretiens d'explicitation pour collecter et comparer des expériences vécues en RV. De ces études, nous tirons des leçons sur l'utilisation des entretiens et de l'analyse diachronique / synchronique pour des tâches en réalité virtuelle.

### 3 L'ÉTUDE OPEVA

#### 3.1 Contexte et objectif de l'étude

L'objectif du projet OPEVA (*OutPatient Experience in Virtual reality for Architectural design*) était de déterminer dans quelle mesure la réalité virtuelle pouvait permettre à des architectes de recueillir les expériences vécues de patients<sup>3</sup> pour guider et évaluer leurs choix de conception en amont de la construction de bâtiments. La première étape de ce projet a consisté à évaluer la similarité des expériences vécues par des patients dans un bâtiment simulé en réalité virtuelle avec celles vécues dans le bâtiment réel. Nous avons ainsi collecté et comparé les expériences de patients dans deux situations : un parcours ambulatoire existant et une simulation en RV de ce parcours ambulatoire. Nous avons collaboré avec la clinique Jules Verne à Nantes et le cabinet d'architecture AIA Life Designers qui avait conçu son parcours ambulatoire ophtalmologique. Nous avons commencé par réaliser une première étude ethnographique exploratoire afin de comprendre le parcours ambulatoire réel et faciliter la conception d'un environnement de RV le reproduisant, que nous avons conçu et mis en œuvre (Figure 2).

#### 3.2 Protocole et collecte des expériences vécues

Nous avons ensuite fait passer dans notre environnement virtuel de futurs patients du parcours ambulatoire et avons comparé leurs

expériences vécues dans cet environnement avec celles de patients ayant déjà réalisé le parcours ambulatoire réel (i.e. subi l'opération).

Nous avons donc deux groupes :

- 8 patients n'ayant pas encore réalisé le parcours ambulatoire, passant 35 minutes en RV (tutoriel puis parcours ambulatoire) puis ayant 45 minutes d'entretien d'explicitation. Pour chaque patient, nous avons enregistré la vidéo en 1e personne de la passation en RV (ce que voient et font les patients), les traces comportementales (les logs de déplacements des patients dans la scène de RV), et l'entretien (audio et vidéo). Nous avons également mesuré le sentiment de présence spatiale et les dimensions associées avec le questionnaire SP-IE [18]<sup>4</sup>
- 12 patients ayant déjà réalisé le parcours ambulatoire, passant 45 minutes d'entretien d'explicitation portant sur le parcours ambulatoire qui s'était déroulé quelques jours auparavant.

Lors des entretiens, enregistrés en vidéo, nous nous sommes focalisés sur trois épisodes, deux que nous avons identifiés dans notre pré-étude ethnographique (le passage en position allongée sur le brancard, avant l'opération) et un qui est apparu comme important lors des entretiens (l'entrée dans le service). Les patients étaient majeurs, sans tutelle ni curatelle, francophones et atteints d'une maladie ophtalmique non urgente, mais nécessitant néanmoins une chirurgie. Ils ont été pré-sélectionnés par les ophtalmologues partenaires de l'étude. Les entretiens ont été menés par deux enquêteurs différents, toujours seuls face à un patient interviewé. Le comité d'éthique de déontologie et d'intégrité scientifique de la recherche de Nantes Université a validé le protocole expérimental. Avant l'étude, les patients ont signé un formulaire de consentement éclairé. Aucun patient n'a été rémunéré.

#### 3.3 Analyse et formalisation des expériences

En ce qui concerne la méthode de recueil de l'expérience vécue, nous avons choisi de réaliser des entretiens d'explicitation. Pour l'analyse des données, chaque entretien d'explicitation a été retranscrit et analysé individuellement en s'inspirant de la méthode de Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati [48] (voir section 2.3).

Lors de nos analyses, nous avons utilisé le logiciel  $\mu$ PMT présenté dans la section 2.4. Nous avons tout d'abord préparé les données en sélectionnant dans les transcriptions uniquement les verbatims correspondant à une évocation authentique de l'expérience vécue dans la situation considérée. Les verbatims dont le contenu était considéré comme induit par l'enquêteur ont systématiquement été écartés lors de l'analyse de chaque patient. Un chercheur a ensuite itérativement défini et organisé chronologiquement les descriptions d'expérience vécues au sein de « moments d'expérience », construisant ainsi une représentation temporelle du vécu de chaque patient (analyse diachronique) (voir Figure 3, rectangles blancs). Nous avons ensuite caractérisé chacun des moments d'expérience selon différentes catégories de description du vécu (analyse synchronique) (voir Figure 3, rectangles jaunes). Par exemple, si un patient

<sup>3</sup>Dans le projet OPEVA, les participants sont tous des patients d'un institut ophtalmologique.

<sup>4</sup>*Spatial Presence in Immersive Environments* : Ce questionnaire se divise en 7 échelles : sentiment de présence spatiale, affordance de l'environnement, amusement du patient, degré de réalité attribué à l'environnement, attention accordée à l'activité, mal des systèmes ou cybersickness, et présence sociale (des avatars).



FIGURE 2 : Le parcours ambulatoire étudié dans le projet OPEVA. À gauche, le parcours ambulatoire réel. À droite, la simulation virtuelle du même parcours.

### Temps

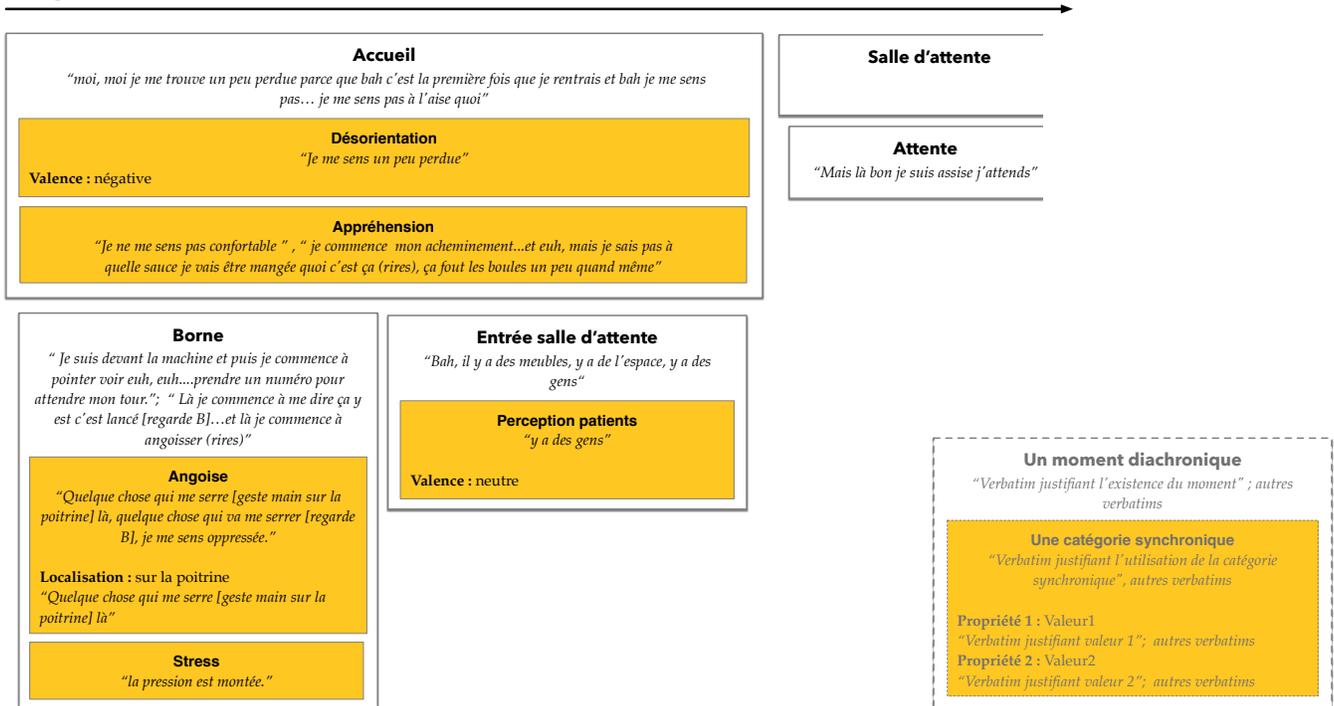


FIGURE 3 : Exemple d'analyse diachronique et synchronique de l'entretien d'un patient. Les descriptions de vécus provenant des interviews sont organisées en moments et sous-moments (de haut en bas) et de manière chronologique (de gauche à droite). Cette étape correspond à l'analyse diachronique. Chaque moment et sous-moment est ensuite catégorisé et décrit avec des catégories synchroniques représentées en jaune. Cette étape correspond à l'analyse synchronique.

a ressenti du stress dans le brancard, le moment diachronique *Dans le brancard* sera caractérisé par la catégorie synchronique *Stress*. Pour les patients en RV, nous avons utilisé les vidéos en première personne et les logs de déplacements dans l'espace virtuel pour ordonner les moments décrits et confirmer nos analyses. Comme

le parcours était le même pour tout les patients, nous avons pu créer et normaliser des moments diachroniques de haut niveau entre les patients, ce qui a favorisé la comparaison intra- et inter-groupe. Cette normalisation a été réalisée par l'analyste et deux autres chercheurs du projet.  $\mu$ PMT ne permettant pas encore de

comparer systématiquement les expériences des patients de chaque groupe (par exemple, trouver les catégories synchroniques similaires entre les groupes à un moment spécifique, comme présenté dans le Tableau 1), cette tâche a été réalisée à l'aide d'un tableur.

### 3.4 Quelques résultats

Cette étude est la première du genre à comparer des descriptions d'expériences vécues dans un bâtiment en lien avec les services qui y sont disponibles en réalité et en RV, en se basant sur des descriptions précises et pas seulement des scores associés à des questionnaires. Au niveau diachronique et synchronique, nos résultats mettent en évidence que notre prototype en RV a permis aux utilisateurs de réaliser des activités dans le bâtiment, et qu'il y a une similarité des expériences vécues dans le parcours ambulatoire en réalité virtuelle et celui en réalité. De plus, les questionnaires de présences montrent que les patients du groupe RV attribuent un caractère réel à notre environnement ( $M=12,13/15$  -  $SD=1,81$ ) et qu'ils ont éprouvé un sentiment de présence spatiale fort. Tous ces résultats soutiennent le fait que les expériences vécues dans le parcours ambulatoire en RV sont comparables à celles de la réalité.

**3.4.1 Au niveau diachronique.** Nous avons obtenu au total 20 séquences diachroniques (une par patient). Chacune englobe différents moments et sous-moments du parcours. Ces 20 séquences diachroniques ont été normalisées en 14 moments distincts : de l'entrée dans le service aux procédures de sorties, en passant par la mise dans le brancard. Cette phase de normalisation nous a permis de comparer les expériences des patients moment par moment. Nous avons trouvé ainsi que des expériences similaires se déroulent au même moment du parcours, en réalité et RV. Par exemple, l'entrée dans le service est généralement associée à la montée du stress à la fois en RV et en réalité, ou le fait d'être assis dans un brancard va de pair avec une perte d'agentivité. Ces résultats indiquent que la RV est un bon outil pour reproduire les expériences vécues dans un parcours ambulatoire, et qu'en plus d'être similaires, ces expériences sont généralement vécues au même endroit dans le parcours.

**3.4.2 Au niveau synchronique.** Au total, nous avons classifié et normalisé 44 catégories synchroniques d'expérience vécue dans le groupe RV et 47 dans le groupe Réalité (voir Tableau 1). Ces catégories sont classifiables en 4 dimensions générales de l'expérience vécue : cognition, émotion, sensation, et perception (sociale et directe).

Les résultats montrent que notre environnement RV permet de susciter des expériences « simples » comme le stress (un patient en RV le décrit par exemple comme un poids au niveau de sa poitrine, similaire à ce qu'on retrouve en réalité), la peur, le soulagement, mais aussi des sensations plus complexes, comme le sentiment d'être pris en charge, le manque d'intimité, la perte d'agentivité, ou la désorientation. Parmi ces catégories synchroniques présentées, 22 sont similaires dans les deux groupes, c'est-à-dire que les patients décrivent vivre des expériences comparables en RV et en réalité. Ces catégories sont soulignées dans le Tableau 1. Dans l'ensemble, les patients ayant parcouru l'environnement de RV ont ressenti un sentiment de prise en charge et de normalité, comme dans un service opérationnel.

Notre étude confirme donc le fait que de nombreuses dimensions de l'expérience vécue en RV sont similaires à celles en réalité. Ces résultats impliquent qu'il est pertinent d'utiliser de la RV pour recueillir certains aspects de l'expérience utilisateur et qu'il est envisageable de mettre en œuvre une approche centrée utilisateur en RV lors de la conception préliminaire de bâtiments. Cependant, certaines dimensions du vécu diffèrent. Par exemple, certaines sont absentes en RV, c'est le cas de la catégorie *Perception réduite* qui correspond à la réduction des perceptions visuelles, sonores, ou corporelles. Cette perte de perception est principalement liée aux effets de l'anesthésie. De plus, sans surprise, les perceptions corporelles liées aux soins médicaux (les piqûres, la sensation du brassard de la tension qui serre le bras, etc.) n'ont pas été retrouvées en RV. Par ailleurs, il existe aussi des dimensions qui sont uniquement présentes en RV. Par exemple, la difficulté à utiliser des manettes, l'étrangeté des avatars virtuels, ou encore le décalage entre la perception haptique des accoudoirs du brancard en réalité et leur absence visuelle en RV.

## 4 L'ÉTUDE HOMERIC

### 4.1 Contexte et objectif de l'étude

Dans le projet HOMERIC, nous avons proposé une analyse de la flexibilité mentale fondée sur l'expérience vécue. Il s'agissait de comprendre le vécu de la prise de décision, notamment les actions mentales impliquées lorsque l'on fait face à une situation imprévue. Pour ce faire, nous avons simulé une situation de vie quotidienne en RV - la confection d'un gâteau dans une cuisine - offrant la possibilité d'observer et de mesurer d'éventuels problèmes cognitifs [2, 5]. Une illustration de l'environnement est proposée Figure 4. Le travail ici présenté a focalisé spécifiquement sur la recherche d'une alternative dans une tâche du début de la recette qui impliquait de faire face à une situation dont la résolution posait problème. Le participant devait trouver un moyen de faire fondre le beurre, alors que la consigne lui demandait explicitement d'utiliser une casserole bleue, non disponible dans l'environnement : il s'agissait donc de se rendre compte que n'importe quelle casserole pouvait être utilisée, quelle que soit sa couleur.

### 4.2 Protocole expérimental et collecte des expériences vécues

Notre étude comportait deux groupes qui ont suivi le même protocole expérimental :

- 30 participants ne présentant pas de symptômes cliniques avérés (groupe *sain*).
- 30 participants présentant des symptômes anxieux cliniquement significatifs mesurés par le questionnaire *Hospital Anxiety and Depression Scale* [44] (score > 11) (groupe *anxieux*).

Les participants ont été sélectionnés dans un panel aléatoire de Nantes Université, et rémunérés à hauteur de 20 euros pour la participation à l'expérimentation. Chaque participant était majeur et informé de l'objet de l'étude portant sur les fonctions cognitives. Il devait répondre en amont à différents questionnaires visant à mesurer sa flexibilité psychologique. Nous avons enregistré la vidéo en première personne de la passation en RV (ce que voit et fait le participant) et ses traces comportementales (logs, positions de



**FIGURE 4 : La cuisine virtuelle de l'environnement HOMERIC. À gauche, un utilisateur ajoute de la farine pour réaliser le gâteau. À droite, l'utilisateur interagit avec un œuf.**

la tête et des mains). Ensuite, nous avons proposé à chacun un entretien d'explicitation mené par un psychologue diplômé et formé à l'EdE, centré sur l'épisode de la casserole bleue. Les entretiens ont par la suite été transcrits. Le comité d'éthique de déontologie et d'intégrité scientifique de la recherche de Nantes Université a validé le protocole expérimental et tous les participants ont signé un formulaire de consentement éclairé.

### 4.3 Analyse et formalisation de l'expérience

Le psychologue qui a conduit les interviews est spécialiste de la flexibilité mentale. Il a réalisé seul la transcription des entretiens d'explicitations et l'analyse des données en s'inspirant de la méthode de Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati [48] et en utilisant le logiciel  $\mu$ PMT. Pour faciliter la comparaison, les noms des moments diachroniques ont été normalisés. Chaque moment diachronique a été enrichi par une description synchronique centrée sur le focus attentionnel (intensité et orientation attentionnelle), les interactions sujet-environnement (extension ou réduction des possibilités d'actions), le dialogue interne (valence, fréquence), les émotions (tristesse, surprise), les sensations corporelles (blocage, libération) et les éléments perceptifs.

### 4.4 Quelques résultats

Nos résultats mettent en évidence des différences en termes de flexibilité psychologique entre les deux groupes, qui portent sur les aspects diachroniques de l'expérience vécue d'une part, et sur les caractéristiques des éléments synchroniques d'autre part.

**4.4.1 Au niveau diachronique.** Les participants des groupes sains et anxieux ont mené la tâche dans le même environnement de RV et ont tous réussi à préparer le gâteau demandé. Différents types de moments se retrouvent dans la tâche, notamment d'exploration, de recherche, de prise et décision et de blocage. Nous appelons « moments de blocage » les moments de l'expérience vécue qui se caractérisent par un arrêt comportemental et une centration sur la gestion du problème, à savoir trouver une alternative en allouant la majorité des ressources attentionnelles sur la difficulté vécue.

Lorsque l'on compare les modélisations diachroniques des expériences vécues, on constate une nette distinction en ce qui concerne

les moments de blocage, lesquels se manifestent à plusieurs niveaux. Les participants anxieux connaissent de tels moments plus fréquemment. Ces moments sont également plus divers, associés à une exploration de l'environnement plus fréquente et plus longue en termes de durée, ainsi qu'à des sensations de blocage ou d'incertitude. Les séquences des expériences du groupe anxieux montrent davantage de « retours » en arrière, notamment sur des stratégies déjà expérimentées, comme l'exploration ou la recherche dans l'environnement.

Dans le groupe *sain*, seules 6 descriptions diachroniques mettent en évidence du stress, qui se dissipe rapidement, avec des caractéristiques différentes de celles du groupe anxieux. Dans le groupe *anxieux*, 17 participants rapportent avoir vécu des moments de blocage qui ont eu un impact sur leur capacité à envisager des alternatives. Ceci fournit une indication claire des difficultés rencontrées par les participants souffrant de symptômes d'anxiété lorsqu'ils sont appelés à faire preuve de flexibilité mentale. Les blocages surviennent généralement après une première tentative de recherche, lorsque l'individu prend conscience de la nécessité de trouver une alternative. Ils viennent fondamentalement ralentir l'individu dans sa recherche d'alternatives et présentent des caractéristiques que nous présentons par la suite.

**4.4.2 Au niveau synchronique.** On retrouve dans les différents types de moments des similarités et des différences (Table 2). Les moments de blocage se caractérisent, pour les participants du groupe *sain*, par un temps d'arrêt comportemental, sans changement manifeste dans le vécu hormis quelques participants rapportant un dialogue interne visant à réévaluer la situation. Au contraire, pour le groupe *anxieux*, il y a une allocation des ressources attentionnelles sur le problème et la gestion de la difficulté (interne) plutôt que sur les éléments environnants (externe), un dialogue interne auto-dépréciatif et une augmentation de la sensation de stress. De nombreux participants rapportent un « dialogue interne » (parfois une voix personnelle, souvent de tonalité négative) qui évalue l'efficacité de la recherche, la complexité de la tâche, ou la difficulté de faire face à des situations imprévues. Un moment de blocage est caractérisé par un besoin pressant de prendre une décision, une

sensation de perte de l'automatisme habituel de l'action, une sensation de lenteur et une sensation de durée prolongée du blocage. Au niveau corporel, il s'accompagne d'une sensation de « blocage » physique, ainsi que d'une augmentation générale de la tension corporelle.

Nous observons également des différences au niveau de l'attention, notamment un basculement entre une focalisation interne et externe typique des participants du groupe anxieux dans leurs descriptions des moments de recherche. Les moments de prise de décision sont marqués par une mobilisation attentionnelle dirigée vers l'extérieur (en visant une solution alternative). Ces moments sont décrits comme mobilisant physiquement l'individu avec un passage à l'action et une activation motrice importante. En ce sens, l'individu devient responsable des actions et vise un objet précis de l'environnement HOMERIC pour résoudre le problème.

## 5 APPRENTISSAGES ET RETOURS D'EXPÉRIENCE SUR L'EXPLICITATION DE L'EXPÉRIENCE VÉCUE EN RV

OPEVA et HOMERIC sont deux projets dans lesquels nous avons appliqué une méthode phénoménologique pour recueillir des descriptions d'expériences vécues en réalité virtuelle. Les deux études montrent qu'il est possible d'utiliser des entretiens d'explicitation pour capturer des descriptions fines de l'expérience en RV. Dans l'étude OPEVA, nous montrons également qu'une grande partie des expériences vécues en RV correspondent à ce qui pourrait être vécu en réalité. Nous avons aussi montré qu'il était possible de modéliser de façon structurée la complexité temporelle et synchronique des vécus rapportés, grâce à la méthode d'analyse diachronique/synchronique [48], ce qui permet une comparaison des expériences entre elles, prenant en compte leur structure dynamique et leur profondeur expérientielle. En comparaison d'une analyse thématique classique [3] qui ne permet pas de décrire et donc de comparer les déroulés des expériences, l'analyse diachronique permet la comparaison temporelle, ou au moins séquentielle, des expériences des participants.

Nous allons maintenant revenir sur quatre des enseignements principaux que nous tirons des deux projets présentés : 1) la méthode de l'explicitation est adaptée pour collecter l'expérience vécue en RV ; 2) l'analyse diachronique/synchronique des entretiens profite des données recueillies en RV ; 3) les « ancrs sensorielles » facilitent la tenue des entretiens d'explicitation et leur analyse ; enfin 4) l'expérience vécue en RV est proche de celle vécue en réalité.

### 5.1 Entretien d'explicitation en RV

Le premier enseignement que nous tirons de nos projets est qu'il est possible et adapté d'utiliser la technique de l'entretien d'explicitation pour collecter de l'expérience vécue en RV.

Historiquement, l'entretien d'explicitation a été conçu pour amener les sujets à exprimer verbalement des actions, que celles-ci soient de nature mentale ou physique. Cette tâche est difficile, car comme le note Petitmengin, « en général, nous n'avons qu'une conscience très partielle de la manière dont nous procédons. Et lorsque nous devons décrire ces expériences, il nous est bien plus facile d'exprimer ce que nous savons, ce que nous avons entendu

ou lu à leur sujet, que la façon dont nous les avons réellement vécues. » [31]. Les actions réalisées relèvent d'une dimension tacite (« pré-réfléchie »), à laquelle il est généralement difficile d'accéder et qu'il est difficile de verbaliser [38]. La valeur de l'entretien d'explicitation réside dans sa capacité à mettre l'interviewé en contact avec son expérience passée — en état d'évocation —, en prenant appui sur un ou plusieurs éléments mémorables (une position corporelle, une émotion, la vision de quelque chose de particulier, etc.), puis à lui permettre d'en décrire le déroulement, en décrivant les différentes dimensions, notamment sensorielles, qui y étaient présentes.

La réalité virtuelle a ceci d'intéressant qu'elle permet d'immerger les participants, en utilisant leurs sens visuels et auditifs, mais aussi proprioceptifs. Dans le projet OPEVA, nous avons utilisé des sons enregistrés dans l'environnement réel, nous les avons fait manipuler des objets (ticket d'attente, dossier papier...), nous les avons également fait s'asseoir dans un brancard réel, qui a plus tard été couché comme dans le parcours réel. Dans le projet HOMERIC, les participants se déplaçaient en RV dans une pièce de la même taille que l'espace réel dont ils disposaient, nous leur avons demandé de battre des œufs en neige, de se baisser pour atteindre des placards, etc. Ainsi, nous avons multiplié les dimensions visuelles, auditives, ou kinesthésiques qui leur étaient accessibles, ce qui explique qu'il ait été possible plus tard, en entretien d'explicitation, de leur demander avec succès de décrire ce qu'ils avaient entendu, ressenti, vu, ou manipulé. Il semble également que plus le sentiment de présence et d'incarnation en RV est élevé, plus les entretiens d'explicitation sont faciles à mener pour capturer les vécus. Au final, ces résultats montrent qu'il est possible d'accéder au vécu en RV en utilisant une méthode de type micro-phénoménologique, pour peu que les environnements soient dotés d'éléments sensoriels suffisants.

### 5.2 Analyse des expériences recueillies en RV

Le second enseignement que nous tirons de nos projets est que lors de l'analyse diachronique et synchronique, il est possible de bénéficier de données supplémentaires spécifiquement recueillies en RV.

Des études en sciences de la cognition ont déjà croisé des données expérientielles et des données comportementales/physiologiques dans un cadre expérimental, dans le cas des troubles obsessionnels compulsifs [9] ou des crises épileptiques [19, 34]. La réalisation pratique d'une telle articulation est difficile à mener, et constitue un enjeu fort pour l'étude de l'expérience vécue [10, 40, 48].

La RV permet d'enregistrer facilement des vidéos en première personne, qui correspondent à ce que voient les participants (*FoV - Field of View*). Ce type de données correspond à ce que l'on peut obtenir avec des lunettes-caméra pour une activité en réalité, mais ne nécessite pas de matériel supplémentaire coûteux, et peut être couplé avec une reconnaissance automatique des objets regardés. Lors de nos analyses, nous nous sommes principalement appuyés sur ce type de vidéo pour replacer chronologiquement les moments d'expérience, croisant les vécus décrits par les participants avec des éléments vérifiables par la vidéo en 1e personne. Par exemple, dans le projet OPEVA, les participants avaient tendance à confondre la salle de repos avec la salle d'anesthésie, une ambiguïté qui a pu être levée en mettant en regard les discours et les vidéos, facilitant ainsi l'analyse diachronique. Dans le groupe *Réalité* au contraire, nous

n'avions pas de données vidéo, et il a parfois été difficile de classer les descriptions des participants dans des moments diachroniques. Dans le projet HOMERIC, l'analyse des vidéos en première personne a permis de situer les moments de blocage, car l'immobilité des participants se vérifie par un sur-place identifiable dans la vidéo. Nous avons également utilisé la bande sonore de la vidéo (e.g. bruit d'oiseaux, de voiture à l'extérieur de la cuisine) pour resituer l'expérience des participants à des moments diachroniques précis.

La RV permet aussi de collecter d'autres données comportementales difficilement accessibles usuellement, telles que les déplacements du sujet dans une scène, les mouvements de la tête, des mains, du corps, du visage, ou encore les patterns oculaires [29], qui permettent de calculer et visualiser des indicateurs temporels ou spatiaux utiles à l'analyse des entretiens. Un exemple se retrouve dans le projet OPEVA où des patients ont déclaré s'être perdu dans les couloirs de la clinique en RV, mais aussi en réalité. Après avoir tracé les déplacements des patients en réalité virtuelle sur le plan de la clinique, nous avons identifié des itinéraires en dehors du parcours normal. En croisant ces données de déplacement avec les descriptions des expériences des patients, nous avons repéré deux zones spécifiques du bâtiment susceptibles de poser problème : le couloir après le premier entretien patient et le couloir avant la collation. Ces deux moments du parcours semblent problématiques en RV, mais aussi en réalité avec des descriptions d'expériences vécues de désorientation portant sur ces moments spécifiques. Bien que hors du cadre de l'étude présentée, ces résultats sont un bon exemple d'articulation entre des verbalisations d'expérience vécue et des traces comportementales capturées en RV<sup>5</sup>.

### 5.3 Ancrage sensoriel en RV pour l'explicitation de l'expérience

Le troisième enseignement, qui découle des deux précédents, est qu'il est important de multiplier les « ancrages sensoriels » utiles à l'explicitation des vécus dans l'environnement de RV. Nous définissons une ancre sensorielle comme un élément de l'environnement qui stimule un des sens du participant et qui produit ou fait vivre une expérience sensorielle spécifique. Un tel élément joue son rôle d'ancre lorsqu'il peut être mobilisé par l'intervieweur pour placer un participant en évocation, ou sert au participant à décrire le déroulement séquentiel de son expérience. Si tout élément d'un environnement de RV peut servir d'ancre sensorielle, nous constatons dans nos projets que c'est souvent leur caractère unique qui est effectivement utile.

Nous en trouvons plusieurs exemples dans nos environnements, comme des événements sonores dans HOMERIC (cris d'enfants ou crissements de pneus au-dehors), la modification de position (d'assis à couché sur le brancard) dans OPEVA, qui mobilise le corps du participant, ou encore la signalétique qui indiquait *Ambulatoire ophtalmologie* à l'entrée du parcours.

Les ancrages sensoriels sont des éléments qui favorisent le rappel des éléments du vécu dans les entretiens, mais aussi l'analyse de ces derniers. Au niveau de la conduite de l'entretien, elles sont

<sup>5</sup>Un intérêt potentiel d'une telle articulation est qu'elle peut permettre de définir des moments d'expérience clairement identifiables au sein d'une activité relativement longue (par exemple plusieurs dizaines de minutes). Ceux-ci pourront alors être mis en correspondance avec d'autres données difficiles à relier à des vécus spécifiques, telles que des données physiologiques (e.g. battements cardiaques, EEG, etc.).

autant de balises permettant à l'intervieweur de revenir sur des moments spécifiques facilement identifiables. En phase d'analyse, elles sont identifiables rapidement et facilitent la reconstruction diachronique de l'expérience, en mobilisant les données comportementales comme vu dans la section précédente. Au-delà de leur simple nécessité en tant qu'éléments de l'environnement en lien avec la tâche ou renforçant la présence, dont on peut constater l'efficacité *a posteriori*, notons qu'il est également possible de les concevoir explicitement en vue de favoriser la mise en évocation du participant lors d'un entretien d'explicitation. Par exemple, dans un autre projet (non présenté dans cet article), nous avons créé des éléments de décor distincts dans différentes parties d'un environnement de RV qui se ressemblaient, afin d'en faciliter le rappel en explicitation et le placement diachronique de l'expérience en analyse.

### 5.4 L'expérience vécue en RV rapportée lors des explicitations concerne majoritairement la tâche

Le quatrième enseignement que nous tirons de nos projets est que les expériences en RV rapportées par les participants sont très majoritairement centrées sur la tâche, et non sur les éléments contextuels forts, comme la technologie (casque, manettes, graphismes), les environnements interactifs (être assis alors qu'on « marche », se téléporter pour s'asseoir, manipuler des œufs comme une boule de blanc attaché à une boule de jaune cf. Figure 4, etc.), ou les conditions de passation (contexte expérimental).

La technique de l'entretien d'explicitation a ceci de particulier que si l'on vise bien un moment particulier pour la mise en évocation, il n'est pas possible d'anticiper *a priori* les vécus particuliers qui vont être décrits. Si nous avons cherché à faire expliciter des épisodes du parcours ambulatoire, ou de la réalisation d'un gâteau, l'expérience rapportée pouvait porter sur la tâche aussi bien que sur la technologie, les environnements, le contexte expérimental (par exemple, si l'immersion est brisée, alors il y aura une description de cette perte d'immersion dans le vécu), ou autre.

Malgré cela, nous n'avons recueilli que peu de descriptions d'expériences qui portent sur autre chose que la tâche. Celles-ci sont de deux types. En premier lieu, nous avons recueilli des expériences vécues de *perte d'immersion*, propres à la RV. Par exemple, dans le projet OPEVA, un participant a expliqué avoir été surpris de l'absence de matérialisation des accoudoirs d'un brancard en réalité virtuelle alors même qu'ils les percevaient en réalité, le ramenant ainsi à une prise conscience du dispositif de l'expérience : « *Quand je m'assieds dans le siège, ça correspond, si vous voulez, pas vraiment à un siège habituel. [...] C'est à dire que je me cogne alors que je crois être au bon endroit. [...] C'est curieux parce que c'est à la fois un vrai siège, mais en même temps je ne suis pas au bon endroit, je me cogne euh avec mes jambes...* ». Dans l'environnement HOMERIC, un participant explique la sensation d'être dans un environnement de RV et non dans de son apparition *sur* la table de la cuisine virtuelle : « *au début je suis sur la table, c'est un peu 'faux'* ».

En second lieu, nous avons pu recueillir quelques occurrences de *media awareness* dans l'expérience des participants, ce qui est défini par Hartmann and Hofer comme « l'effet de la croyance ou de la conviction des utilisateurs que leurs expériences lors de l'exposition

sont basées sur une technologie créée par l'homme » [15] [traduction libre]. Dans HOMERIC par exemple, un réfrigérateur ouvert a été considéré comme « sans sensation de froid » associée, dans OPEVA un vécu de piqûre a pu être rationalisé dans l'expérience comme étrange : « *Dans l'environnement ce n'est pas vraiment.. [déchirage des yeux] euh je sais pas quand on vous met une piqûre euh... c'est une piqûre, ça fait mal ou ça fait pas mal euh... tandis que là, je n'ai rien.* » ».

Ainsi, nous constatons que si la « réalité » et le cadre expérimental se manifestent parfois dans l'expérience virtuelle, cela ne constitue pas une partie importante des expériences rapportées. L'expérience majoritaire est bien celle de la tâche en elle-même, ce qui lui permet de rester proche de celle qui serait vécue en réalité. Cela provient sans doute du fait que comme dans toute expérimentation (qui a elle-même son *awareness of experimentation* associée, par exemple effet de Hawthorne), les participants semblent en pratique finir par se concentrer sur l'activité, tant qu'il n'y a pas de friction majeure dans l'environnement.

Nous suggérons pour finir que l'étude des vécus de ces frictions (liées à l'interaction, aux déplacements, à la perte d'immersion, au cadre expérimental, etc.) au moyen de techniques permettant une description fine comme celle de l'entretien d'explicitation, permettrait une compréhension renouvelée de celles-ci et de leur effet sur la transposabilité des expériences entre réalité et reproduction en réalité virtuelle.

## 5.5 Limites et travaux futurs

Les recueils d'expérience dans les projets OPEVA et HOMERIC présentent quelques limites. Pour OPEVA, il aurait été bénéfique d'augmenter le nombre de participants interrogés au sein du groupe RV pour améliorer la généralisabilité des résultats. Pour HOMERIC, les entretiens d'explicitations se sont concentrés sur un seul moment (la recherche d'une casserole bleue), et d'autres moments auraient pu être explorés. Par ailleurs, dans OPEVA la navigation dans l'environnement était réalisée à l'aide des joysticks des contrôleurs, ce qui s'est avéré parfois compliqué pour certains participants âgés. Dans les deux projets, la présence d'un câble reliant le casque à un ordinateur a pu parfois gêner les participants. De façon générale, au-delà du réalisme de la tâche, toute difficulté de locomotion ou d'interaction peut casser l'immersion et entraîner des expériences et des descriptions d'expériences portant sur autre chose que celle-ci. Il apparaît ainsi essentiel de minimiser de telles interruptions de présence en travaillant particulièrement la conception des environnements. Un travail particulier pourrait être mené pour déterminer les contrôles et modes d'interactions ayant le plus faible impact sur les expériences.

Dans nos deux projets, lors de l'analyse des descriptions d'expérience, nous avons utilisé l'outil ( $\mu$ PMT) pour l'analyse diachronique/synchrone. Cependant, cet outil ne permet pas actuellement de comparer les expériences vécues décrites, ni de les articuler à d'autres types de données. Pour accélérer et améliorer le processus d'analyse des entretiens d'explicitation, et plus largement des données récoltées avec des méthodes phénoménologiques, il nous semble nécessaire de poursuivre le développement de ce type d'outils facilitant la normalisation et la présentation de modèles diachroniques et synchroniques (comme présenté dans les Tableaux 1 et 2). De

tels outils pourraient aussi aider à la création et à la visualisation de la structure synchronique ou diachronique d'une expérience sous forme de réseau sémantique, comme proposé par exemple par Valenzuela-Moguillansky and Vásquez-Rosati.

Enfin, d'autres méthodes phénoménologiques de recueil d'expériences vécues existent (voir [16] et [22] pour une revue), et il serait intéressant de les tester en RV et d'en comparer les résultats à ceux obtenus par les entretiens d'explicitation. Un bon candidat à une telle comparaison serait par exemple l'auto-confrontation [47] avec une vidéo 1ère personne.

## 6 CONCLUSION

Dans cet article nous avons illustré concrètement deux démarches d'utilisation des entretiens d'explicitation pour la collecte et la comparaison des expériences vécues en RV. Nous avons montré que de tels entretiens permettent d'obtenir des données qu'on ne peut pas collecter autrement, par exemple avec des questionnaires ou des interviews non focalisées, mais également qu'il est possible de modéliser et comparer les expériences précises de plusieurs groupes de participants. Nous avons également tiré quatre enseignements de ces études. Tout d'abord que les entretiens d'explicitation sont adaptés à la collecte d'expérience vécue en RV. Ensuite, que l'analyse diachronique des entretiens bénéficie des données supplémentaires collectées en RV, comme la vidéo première personne. Qu'il est également possible de créer des « ancres sensorielles » qui facilitent la tenue des entretiens et leur analyse. Enfin, que l'expérience vécue en RV rapportée lors des entretiens d'explicitation concerne majoritairement la tâche. Ces travaux ouvrent de nouvelles perspectives dans le domaine de la collecte et de la comparaison d'expériences vécues en RV.

## REMERCIEMENTS

L'étude OPEVA fait partie du projet PEEL (Patient Experience Evaluation Lab) financé par la région des Pays de la Loire dans le cadre du programme Ouest Industries Créatives. Pour ce projet nous remercions : Brice Conraux et Marine Czaplinski pour leur travail sur l'environnement de réalité virtuelle ; la clinique Jules Verne et l'Institut Ophtalmologique de l'Ouest pour leur aide, notamment, Anne Barrucand, le Dr Frank Becquet, le Dr Pierre Yves Santiago, Nathalie Robin Sanchez, Sylvain Maillard, et Marie-Lou Charles ; le cabinet d'architecture AIA Life Designer, avec Bruno Saint-Dizier et Jean-Joseph Rousseau. Le projet HOMERIC à été financé par la région des Pays de la Loire dans le cadre du programme Ouest Industries Créatives. Victor Duvivier et Florian Melki ont développé l'environnement RV.

## RÉFÉRENCES

- [1] Rajaram Bhagavathula, Brian Williams, Justin Owens, and Ronald Gibbons. 2018. The reality of virtual reality : A comparison of pedestrian behavior in real and virtual environments. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Vol. 62. SAGE Publications Sage CA : Los Angeles, CA, 2056–2060. <https://doi.org/10.1177/1541931218621464>
- [2] Francesca Borgnis, Francesca Baglio, Elisa Pedroli, Federica Rossetto, Lidia Uccellatore, Jorge Alexandre Gaspar Oliveira, Giuseppe Riva, and Pietro Cipresso. 2022. Available virtual reality-based tools for executive functions : A systematic review. *Frontiers in Psychology* 13 (2022), 833136. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.833136>
- [3] Virginia Braun and Victoria Clarke. 2012. *Thematic analysis*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13620-004>

- [4] Béatrice Cahour, Pascal Salembier, and Moustapha Zouinar. 2016. Analyzing lived experience of activity. *Le travail humain* 79, 3 (2016), 259–284. <https://doi.org/10.3917/th.793.0259>
- [5] Carolyn Berryman Andrea Phillipou Caitlin A. Howlett, Stephanie Miles and G. Lorimer Moseley. 2023. Conflation between self-report and neurocognitive assessments of cognitive flexibility : a critical review of the Jingle Fallacy. *Australian Journal of Psychology* 75, 1 (2023), 2174684. <https://doi.org/10.1080/00049530.2023.2174684> arXiv:<https://doi.org/10.1080/00049530.2023.2174684>
- [6] Yves Candau, Jules Françoise, Sarah Fdili Alaoui, and Thecla Schiphorst. 2017. Cultivating kinaesthetic awareness through interaction : Perspectives from somatic practices and embodied cognition. In *Proceedings of the 4th International Conference on Movement Computing*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3077981.3078042>
- [7] Rory MS Clifford, Sungchul Jung, Simon Hoermann, Mark Billingham, and Robert W Lindeman. 2019. Creating a stressful decision making environment for aerial firefighter training in virtual reality. In *2019 IEEE Conference on virtual reality and 3d user interfaces (VR)*. IEEE, 181–189. <https://doi.org/10.1109/VR.2019.8797889>
- [8] Tor-Salve Dalsgaard, Joanna Bergström, Marianna Obrist, and Kasper Hornbæk. 2022. A user-derived mapping for mid-air haptic experiences. *International Journal of Human-Computer Studies* 168 (2022), 102920. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102920>
- [9] Lieuwe De Haan, Bouke Sterk, Luuk Wouters, and Don H Linszen. 2013. The 5-year course of obsessive-compulsive symptoms and obsessive-compulsive disorder in first-episode schizophrénia and related disorders. *Schizophrenia Bulletin* 39, 1 (2013), 151–160. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr077>
- [10] Natalie Depraz and Thomas Desmidt. 2022. Cardiophenomenology : A Refinement of Neurophenomenology II—An Experiential-Empirical Inquiry of the Surprise Reaction in Depression with Preliminary Results. *GMS Journal of Arts Therapies—Journal of Art-, Music-, Dance-, Drama-and Poetry Therapy* 4 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9590-y>
- [11] Natalie Depraz, Francisco J Varela, and Pierre Vermersch. 2003. *On becoming aware : A pragmatics of experiencing*. Vol. 43. John Benjamins Publishing. <https://doi.org/10.1075/aicr.43>
- [12] Sarah Fdili Alaoui. 2019. Making an Interactive Dance Piece : Tensions in Integrating Technology in Art. In *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference (San Diego, CA, USA) (DIS '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1195–1208. <https://doi.org/10.1145/3322276.3322289>
- [13] John C Flanagan. 1954. The critical incident technique. *Psychological bulletin* 51, 4 (1954), 327. <https://doi.org/10.1037/h0061470>
- [14] Jules Françoise, Yves Candau, Sarah Fdili Alaoui, and Thecla Schiphorst. 2017. Designing for kinaesthetic awareness : Revealing user experiences through second-person inquiry. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 5171–5183. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025714>
- [15] Tilo Hartmann and Matthias Hofer. 2022. I know it is not real (and that matters) media awareness vs. Presence in a parallel processing account of the VR experience. *Frontiers in Virtual Reality* 3 (2022), 694048. <https://doi.org/10.3389/frvir.2022.694048>
- [16] Simon Hoffding, Katrin Heimann, and Kristian Martiny. 2022. Working with others' experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* (2022), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11097-022-09873-z>
- [17] Trevor Hogan. 2015. Tangible data, a phenomenology of human-data relations. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*. 425–428. <https://doi.org/10.1145/2677199.2691601>
- [18] Nawel Khenak, Jean-Marc Vézien, and Patrick Bourdot. 2019. The construction and validation of the SP-IE questionnaire : an instrument for measuring spatial presence in immersive environments. In *International conference on virtual reality and augmented reality*. Springer, 201–225. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31908-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31908-3_13)
- [19] Michel Le Van Quyen and Claire Petitmengin. 2002. Neuronal dynamics and conscious experience : an example of reciprocal causation before epileptic seizures. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 1, 2 (2002), 169–180. <https://doi.org/10.1023/A:1020364003336>
- [20] Ann Light. 1999. Vermersch's "Explication" Interviewing Technique Used in Analysing Human-Computer Interaction. *cognitive science research paper, university of Sussex CSRP* (1999).
- [21] Ann Light, Béatrice Cahour, and Nuno Otero. 2010. Reflections on reflection : how critical thinking relates to collecting accounts of experience using explication techniques. In *Critical Dialogue : Interaction, Experience and Cultural Theory (Atlanta, Georgia, USA) (CHI '10)*. Association for Computing Machinery. <http://shura.shu.ac.uk/4042/>
- [22] Anna-Lena Lumma and Ulrich Weger. 2021. Looking from within : Comparing first-person approaches to studying experience. *Current Psychology* (2021), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02277-3>
- [23] Angélique Montuwy, Béatrice Cahour, and Aurélie Dommes. 2019. Using Sensory wearable devices to navigate the city : effectiveness and user experience in older pedestrians. *Multimodal Technologies and Interaction* 3, 1 (2019), 17. <https://doi.org/10.3390/mti3010017>
- [24] Alain Mouchet and Antoine Couhert. 2022. La réitération d'entretiens d'explicitation comme ressource pour former aux prises de décisions en sport. *Transformations-Recherches en Education et Formation des Adultes* 24 (2022), 71–84.
- [25] Alain Mouchet, Kevin Morgan, and Gethin Thomas. 2018. Psychophenomenology and the explication interview for accessing subjective lived experience in sport coaching. *Sport, Education and Society* (2018). <https://doi.org/10.1080/13573322.2018.1495189>
- [26] Janni Nielsen, Torkil Clemmensen, and Carsten Yssing. 2002. Getting Access to What Goes on in People's Heads? Reflections on the Think-Aloud Technique. In *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-Computer Interaction (Aarhus, Denmark) (NordiCHI '02)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 101–110. <https://doi.org/10.1145/572020.572033>
- [27] Marianna Obrist, Rob Comber, Sriram Subramanian, Betina Piqueras-Fiszman, Carlos Velasco, and Charles Spence. 2014. Temporal, affective, and embodied characteristics of taste experiences : A framework for design. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. 2853–2862. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557007>
- [28] Marianna Obrist, Sue Ann Seah, and Sriram Subramanian. 2013. Talking about tactile experiences. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Paris, France) (CHI '13)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1659–1668. <https://doi.org/10.1145/2470654.2466220>
- [29] Xueni Pan and Antonia F de C Hamilton. 2018. Why and how to use virtual reality to study human social interaction : The challenges of exploring a new research landscape. *British Journal of Psychology* 109, 3 (2018), 395–417. <https://doi.org/10.1111/bjop.12290>
- [30] Claire Petitmengin. 2006. Describing one's subjective experience in the second person : An interview method for the science of consciousness. *Phenomenology and the Cognitive sciences* 5, 3-4 (2006), 229–269. <https://doi.org/10.1007/s11097-006-9022-2>
- [31] C. Petitmengin. 2009. *Ten Years of Viewing from Within : The Legacy of Francisco Varela*. Imprint Academic.
- [32] Claire Petitmengin et al. 2009. The validity of first-person descriptions as authenticity and coherence. *Journal of Consciousness studies* 16, 10-11 (2009), 252–284.
- [33] Claire Petitmengin, Michel Bitbol, and Magali Ollagnier-Beldame. 2015. Vers une science de l'expérience vécue. *Intellectica* 64, 2 (2015), 53–76.
- [34] Claire Petitmengin, Vincent Navarro, and Michel Le Van Quyen. 2007. Anticipating seizure : Pre-reflective experience at the center of neuro-phenomenology. *Consciousness and cognition* 16, 3 (2007), 746–764.
- [35] Claire Petitmengin, Anne Remillieux, and Camila Valenzuela-Moguillansky. 2019. Discovering the structures of lived experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 18, 4 (2019), 691–730. <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9597-4>
- [36] Claire Petitmengin, Martijn Van Beek, Michel Bitbol, Jean-Michel Nissou, and Andreas Røepstorff. 2019. Studying the experience of meditation through micro-phenomenology. *Current opinion in psychology* 28 (2019), 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.10.009>
- [37] Bruna Petreca, Sharon Baurley, and Nadia Bianchi-Berthouze. 2015. How do designers feel textiles?. In *2015 International conference on affective computing and intelligent interaction (ACII)*. IEEE, 982–987. <https://doi.org/10.1109/ACII.2015.7344695>
- [38] Michael Polanyi and Amartya Sen. 2009. *The tacit dimension*. University of Chicago press.
- [39] Mirjana Prpa. 2020. *Attending to inner self : Designing and unfolding breath-based VR experiences through micro-phenomenology*. Ph.D. Dissertation. Communication, Art & Technology : School of Interactive Arts and Technology.
- [40] Mirjana Prpa, Sarah Fdili-Alaoui, Thecla Schiphorst, and Philippe Pasquier. 2020. Articulating Experience : Reflections from Experts Applying Micro-Phenomenology to Design Research in HCI. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Honolulu, HI, USA) (CHI '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376664>
- [41] Mirjana Prpa, Kivanç Tatar, Jules Françoise, Bernhard Riecke, Thecla Schiphorst, and Philippe Pasquier. 2018. Attending to breath : exploring how the cues in a virtual environment guide the attention to breath and shape the quality of experience to support mindfulness. In *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference*. 71–84. <https://doi.org/10.1145/3196709.3196765>
- [42] Anke Verena Reinschluessel, Joern Teuber, Marc Herrlich, Jeffrey Bissel, Melanie van Eikerén, Johannes Ganser, Felicia Koeller, Fenja Kollasch, Thomas Mildner, Luca Raimondo, et al. 2017. Virtual reality for user-centered design and evaluation of touch-free interaction techniques for navigating medical images in the operating room. In *Proceedings of the 2017 CHI conference extended abstracts on human factors in computing systems*. 2001–2009. <https://doi.org/10.1145/3027063.3053173>
- [43] Virpi Roto, Effie Lai-Chong Law, Arnold Vermeeren, and Jettie Hoonhout. 2011. 10373 Abstracts Collection – Demarcating User eXperience. In *Demarcating User eXperience (Dagstuhl Seminar Proceedings (DagSemProc), Vol. 10373)*, Jettie Hoonhout, Effie Lai-Chong Law, Virpi Roto, and Arnold Vermeeren (Eds.), Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, Dagstuhl, Germany, 1–26. <https://doi.org/10.4230/DagSemProc.10373.1>

- [44] Philip Snaith. 2003. The hospital anxiety and depression scale. *Health and quality of life outcomes* 1, 1 (2003), 1–4. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-29>
- [45] Anselm Strauss and Juliet M Corbin. 1997. *Grounded theory in practice*. Sage.
- [46] David Swallow, Mark Blythe, and Peter Wright. 2005. Grounding Experience : Relating Theory and Method to Evaluate the User Experience of Smartphones. In *Proceedings of the 2005 Annual Conference on European Association of Cognitive Ergonomics* (Chania, Greece) (EACE '05). University of Athens, 91–98.
- [47] Jacques Theureau. 2006. *Le cours d'action : Méthode développée*. Octares. <https://hal.science/hal-01107065>
- [48] Camila Valenzuela-Moguillansky and Alejandra Vásquez-Rosati. 2019. An analysis procedure for the micro-phenomenological interview. *Constructivist Foundations* 14, 2 (2019), 123–145. <https://constructivist.info/14/2/123.valenzuela>
- [49] Francisco J Varela. 1996. Neurophenomenology : A methodological remedy for the hard problem. *Journal of consciousness studies* 3, 4 (1996), 330–349.
- [50] Francisco J Varela, Eleanor Rosch, and Evan Thompson. 1992. *The embodied mind : Cognitive science and human experience*. MIT press.
- [51] Francisco J Varela and Jonathan Shear. 1999. First-person methodologies : What, why, how. *Journal of Consciousness studies* 6, 2-3 (1999), 1–14.
- [52] Pierre Vermersch. 1994. L'entretien d'explicitation en formation initiale et en formation continue, Paris : ESF, 182 pages. d'évaluation des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel in. *Journal officiel du 7 septembre 2002* (1994).
- [53] Pierre Vermersch. 2006. *L'entretien d'explicitation*. ESF Paris.
- [54] Chengyan Xu, Yasemin Demir-Kaymaz, Christina Hartmann, Marino Menozzi, and Michael Siegrist. 2021. The comparability of consumers' behavior in virtual reality and real life : a validation study of virtual reality based on a ranking task. *Food quality and preference* 87 (2021), 104071. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104071>
- [55] Jing Xue, Bruna Beatriz Petreca, Christopher Dawes, and Marianna Obrist. 2023. FabTouch : A tool to enable communication and design of tactile and affective fabric experiences. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1–16. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581288>

**TABLE 1 : Catégories synchroniques de vécu analysées chez les deux groupes dans le projet OPEVA. Les catégories partagées entre les deux groupes sont soulignées.**

	<b>Groupe Réalité Virtuelle</b>	<b>Groupe Réalité</b>
<b>Cognition</b>	acceptation, supposition, <u>désir</u> , hâte, <u>jugement</u> , souvenir, <u>perception du temps</u> , projection, questionnement, <u>la chirurgie arrive</u> , <u>la chirurgie est terminée</u>	<u>désir</u> , je suis perdu, impatience, <u>jugement</u> , manque d'information, trou de mémoire, <u>perception du temps</u> , je suis prêt, regret, auto-motivation, supposition, <u>la chirurgie arrive</u> , <u>la chirurgie est terminée</u> , pensées pour à la famille, c'est parti
<b>Émotion</b>	<u>appréhension</u> , agacement, <u>angoisse</u> , <u>soulagement</u> , <u>surprise</u> , sérénité	<u>appréhension</u> , <u>angoisse</u> , joie, peur, espoir, nervosité, <u>soulagement</u> , <u>choc</u> , <u>surprise</u>
<b>Sensation</b>	malaise, être pris en charge, soins médicaux, <u>confort</u> , concentration, difficulté en RV, inconfort, <u>désorientation</u> , solitude, <u>perte d'agentivité</u> , plus besoin des manettes, <u>normalité</u> , oppression, réassuré, <u>relaxation</u> , <u>étrangeté</u> , étrangeté en RV, <u>stress</u> , confiance, milieu inconnu, <u>bien-être</u>	animation, étonnement, être pris en charge, <u>confort</u> , <u>désorientation</u> , fatigue, lâcher-prise, <u>perte d'agentivité</u> , <u>normalité</u> , <u>relaxation</u> , <u>étrangeté</u> , <u>stress</u> , <u>bien-être</u>
<b>Perception directe</b>	<u>perception corporelle</u> , perception de la signalétique, <u>perception du son</u>	<u>perception corporelle</u> , perception de la lumière, perception de mouvements, perception d'un objet, <u>perception du son</u> , perception réduite
<b>Perception sociale</b>	<u>perception des professionnels de santé</u> , <u>perception des autres patients</u>	perception de l'agent d'entretien, <u>perception des professionnels de santé</u> , <u>perception des autres patients</u>

**TABLE 2 : Caractéristiques synchroniques des phases de vécu du groupe 1 et 2 dans le projet HOMERIC - en groupement thématique.**

	<b>Groupe sain</b>	<b>Groupe anxieux</b>
<b>Moment d'exploration</b>	<b>Perception visuelle</b> : extension perceptive et ciblage perceptif <b>Emotions</b> : stress <b>Sensations</b> : agentivité, stress, vitesse	<b>Perception visuelle</b> : extension perceptive et ciblage perceptif <b>Cognitions</b> : dialogue interne <b>Sensations</b> : agentivité, stress, vitesse
<b>Moment de recherche</b>	<b>Perception visuelle</b> : extension perceptive et ciblage perceptif <b>Cognitions</b> : modification attentionnelle, actions mentale de type dialogue interne ou imagerie (représentation) <b>Émotions</b> : doute	<b>perception visuelle</b> : extension perceptive et ciblage perceptif <b>Cognitions</b> : modification attentionnelle (intensité et orientation attentionnelle principalement centrée sur la gestion interne), dialogue interne <b>Sensations</b> : agentivité, vitesse, tension corporelle
<b>Moment de blocage</b>	<b>Émotions</b> : doute, hésitation <b>Cognition</b> : dialogue interne	<b>Cognition</b> : modification attentionnelle (intensité et orientation attentionnelle), dialogue interne, modification mnésiques <b>Émotions</b> : frustration, culpabilité, doute <b>Sensations</b> : perte d'agentivité, vitesse, sensation de tension physique et de blocage
<b>Moment de prise de décision</b>	<b>Cognitions</b> : modification attentionnelle principalement sur l'orientation et l'intensité de l'attention ; pour le dialogue interne, modification du contenu et de la valence <b>Sensations</b> : agentivité et réflexivité	<b>Perception</b> : extension ou réduction du champ perceptif <b>Cognition</b> : modification attentionnelle (intensité et orientation attentionnelle principalement vers l'environnement), dialogue interne <b>Sensations</b> : regain d'agentivité, vitesse, tension corporelle