

Serious Game Design à visée thérapeutique : favoriser l'appréhension de l'espace et la construction de sens

Serious Game Design with a therapeutic aim: to encourage the apprehension of space and the construction of meaning.

Julie Golliot, Docteure en Sciences de l'Information et de la Communication

IMSIC, Université de Toulon et Aix-Marseille Université, Toulon - Smart Macadam, Nantes

julie.golliot@ensc.fr

Serious Game Design ; Recherche-Intervention ; Rééducation cognitive ; Sens

Serious Game Design ; Research Intervention ; Cognitive Rehabilitation ; Meaning

Résumé

Après un traumatisme crânien ou un AVC, la faculté à appréhender correctement espaces sociaux et physiques peut être altérée. Nous soulevons ici les enjeux communicationnels d'une démarche de Serious Game Design au sein d'un organisme de santé. La spécification d'un dispositif numérique médiant les interactions entre patients et soignants pourrait ainsi permettre, à travers une expérience porteuse de sens dans un espace virtuel, de réacquérir ces facultés pour espérer un retour à l'autonomie.

Abstract

After a head injury or a stroke, the ability to correctly comprehend social and physical spaces may be impaired. We raise here the communicational issues of a Serious Game Design approach within a health organization. The specification of a digital device which mediates the interactions between patients and caregivers could allow, through a meaningful experience in a virtual space, to reacquire these faculties and to hope for a return to autonomy.

Serious Game Design à visée thérapeutique :

Favoriser l'appréhension de l'espace et la construction de sens

Julie Golliot

*« Les gens oublieront ce que tu as dit, ils oublieront ce que tu as fait,
mais ils n'oublieront jamais ce que tu leur as fait ressentir. »
Maya Angelou*

Les espaces sont pluriels : physiques ou sociaux, du virtuel au réel, de la stabilité aux mouvements imprévus. Nous exposons ici un travail effectué dans le cadre d'une thèse CIFRE au sein d'une clinique de rééducation. Les patients, principalement à la suite d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ou d'un traumatisme crânien, suivent une démarche thérapeutique globale, principalement en ergothérapie et en neuropsychologie en ce qui concerne le volet cognitif. Nous nous sommes intéressés aux fonctions exécutives, impliquées dans le contrôle cognitif intervenant dans les situations nécessitant une articulation des actions ou pensées dirigées vers un but finalisé (Godefroy et GREFEX 2004). Ces processus sont sollicités pour se concentrer sur une tâche (Attention), mémoriser et manipuler des informations (Mémoire de travail), s'adapter à de nouveaux environnements ou règles (Flexibilité mentale, Inhibition) et plus généralement lorsque les habitudes et automatismes ne suffisent pas à atteindre ces buts (Planification, Stratégie). Il s'agit d'appréhender le temps, les espaces physiques pour se repérer et appréhender l'environnement, et enfin les espaces sociaux en termes de comportement. Les patients étant anosognosiques donc ne reconnaissant pas leurs troubles, leurs thérapeutes éprouvent des difficultés à les impliquer dans leur rééducation pour qu'ils retrouvent une autonomie suffisante pour regagner leur domicile.

Notre recherche-intervention nous a amenée à nous intéresser au Serious Game (SG), se rapportant à une activité ou à un artefact (Alvarez 2019) et comportant deux dimensions. La *Paida*, le « Play », est l'activité amusante avec des règles évolutives. Le *Ludus*, « Game », est le cadre de l'activité ludique, l'instrument permettant l'activité. Le SG peut permettre un apprentissage de manière plaisante, une standardisation des situations, la récolte des données et enfin la stimulation de la motivation et de la persévérance. De plus, il peut favoriser les changements socio-affectifs et socio-cognitifs (Courbet et Fourquet-Courbet 2015)

Dans notre contexte et avec un cadre numérique, le SG combine *Ludus* et *Paida* avec une finalité d'apprentissage, d'entraînement et de communication. Au-delà de ces dimensions, le Game Design vise à encapsuler du sens pour que les apprentissages en soient porteurs et que les patients vivent une expérience renouvelée et construisent du sens à chacune de leur utilisation du SG. Un enjeu fort est de favoriser le transfert des acquis effectués dans l'espace virtuel vers l'espace réel afin de permettre ce retour à l'autonomie.

Pour cela le Gameplay, ou les mécaniques de jeu, comprend un scénario pédagogique thérapeutique habillé de sons, d'images fixes et en mouvement, d'une histoire et de règles.

Nous avons ainsi posé la problématique suivante : Dans quelle mesure la conception et l'usage d'un dispositif numérique basé sur un Serious Game thérapeutique innovant peuvent

permettre de médier la rééducation fonctionnelle pour faire évoluer les représentations des patients afin de les aider à appréhender les espaces et à construire du sens ?

Nous entendons ici le dispositif comme un construit sociotechnique utilisé par des acteurs au sein d'une organisation et évoluant en permanence en fonction d'eux.

Une démarche de Serious Game Design au sein d'une Recherche-Intervention

Nous avons mené une co-conception entre chercheurs et thérapeutes basée sur les spécificités du contexte de rééducation dans lequel exercent les thérapeutes ainsi que sur les autres utilisateurs à besoins particuliers, à savoir les patients dysexécutifs, pour spécifier un SG en tant que dispositif de médiation à des fins de rééducation cognitive.

Les choix effectués visent à opérer une transformation. Pour les patients, il s'agit de comprendre les fonctions exécutives ainsi que leur intérêt (littératie de santé), d'élaborer leurs propres stratégies cognitives pour appréhender espaces sociaux et espaces physiques, de s'entraîner à les utiliser et enfin à les transférer dans leur vie quotidienne afin de pouvoir regagner en autonomie. Pour les thérapeutes, l'enjeu est de pouvoir obtenir l'adhésion des patients afin qu'ils s'investissent et progressent, d'avoir accès à des données complémentaires afin d'améliorer leur compréhension des difficultés rencontrées, de visualiser objectivement leur progression, et enfin de permettre une action réellement didactique en contextualisant les stratégies acquises pour que leur transfert en vie réelle soit facilité (Golliot 2018). Le niveau de littératie numérique, à savoir l'aptitude des acteurs à comprendre le dispositif numérique, devait également être pris en compte.

Notre démarche de Serious Game Design, avec une conception *ex nihilo* numérique, nous a amené à créer le gameplay et à y associer les trois fonctions utilitaires : la diffusion de messages thérapeutiques et la dispense d'entraînement pour les patients, ainsi que la collecte de données pour les thérapeutes. Les enjeux communicationnels sous-jacents étaient multiples. Pour les professionnels de santé, le dispositif devait être, autant que faire se peut, adapté à leurs pratiques et permettre une correcte utilisation. Pour cela, leur expertise, le regard objectif qu'ils portent sur leurs pratiques et leurs souhaits ont constitué notre terreau de réflexions. Concernant les patients, il était souhaitable que le dispositif à concevoir leur permette d'être acteurs de leur rééducation et de (ré)-acquérir les savoirs, savoir-faire et savoir-être requis pour un retour à domicile en toute sécurité. Un troisième enjeu communicationnel concerne les organisations de santé pour qui un tel dispositif constitue un enjeu de démarcation dans l'écosystème de la santé et un enjeu économique. Elles peuvent ainsi constituer un moteur, un soutien mais parfois aussi un frein (Golliot 2020). Ce point ne sera toutefois pas traité ici.

Le ludique constitue une « aire intermédiaire d'expérience », mettant en relation le dispositif et le joueur lui-même. Le sens étant conçu contextuellement et culturellement en fonction des acquis antérieurs, qui contribuent à moduler le point de vue personnel, chacun perçoit cette expérience selon son propre référentiel. La même situation est donc interprétée de différentes façons selon le patient. Il était donc indispensable de nous appuyer sur les

représentations de chacun des acteurs à savoir patients et professionnels de santé à travers de longs temps d'observation et des entretiens afin de bien comprendre leurs besoins respectifs. Des ajustements permanents en fonction de la réalité du terrain étaient ainsi nécessaires pour s'assurer que le dispositif envisagé correspondait aux attentes, au contexte d'utilisation, n'occasionnait pas une surcharge de travail, s'insérait dans les pratiques, plaisait et était utile.

Pour toutes ces raisons, une démarche de recherche intervention a été menée afin de viser une évolution de l'organisation et un travail sur un dispositif tout en menant une démarche de connaissances (Gonzalez-Laporte 2014). Lors de la co-conception, la période d'appropriation et l'utilisation, les différents acteurs ont ainsi pu jouir d'une grande autonomie au sein d'un processus participatif, entraînant une libération tant individuelle que collective et un changement dans les relations entraînant à son tour des transformations concrètes.

Nous avons ainsi mêlé approche technocentrée et approche anthropocentrée afin de nous efforcer à ce que l'utilisation du SG permette un gain aux utilisateurs, au-delà du simple divertissement. Nous avons misé sur la motivation et l'engagement du patient, ainsi que sur l'accompagnement à la fois dans le jeu et hors du jeu grâce aux thérapeutes (Golliot 2019). Un message thérapeutique compréhensible et faisant écho aux représentations mentales des patients a été élaboré pour qu'ils puissent ensuite se l'approprier et faire évoluer leurs représentations. Une expérience positive procurée par le plaisir, le flow ou encore la compétence permet de plus l'émergence du sens et pousse à effectuer des actes communicationnels concrets facilitant la transformation des patients.

Ergonomie, UX design, Design Thinking et Conception Universelle ont ainsi été mêlés. L'ergonomie nous a permis d'appréhender le raisonnement humain face à une interface, abordant la notion d'espace, le cognitif, l'affectif et le conatif pour permettre la conception d'un dispositif utile et utilisable. En outre, parvenir à comprendre le besoin des utilisateurs par une approche centrée utilisateurs nous a conduit à faire des choix éclairés pour concevoir l'architecture de notre information et ainsi designer les interfaces et les interactions. De plus, nous avons souhaité mener une co-conception pluridisciplinaire en incluant des thérapeutes et des patients, notamment lors de séances de créativité via des brainstormings. En cela, le design thinking a favorisé un process itératif permettant l'empathie de chaque membre de l'équipe. Enfin, par la conception universelle, nous avons conçu le SG non pas en pensant à 80% de la population mais bien aux 20% restants, pour intégrer entre autres différents types de handicap afin d'améliorer les exigences du dispositif et qu'il puisse être utilisé par un maximum de patients quelles que soient leurs difficultés.

Serious Game Design pour l'engagement, l'émergence de sens et l'appréhension des espaces

Suivant la théorie de l'autodétermination (Deci et Ryan 1985), l'équilibre du jeu favorise la motivation intrinsèque en adaptant et en mettant en situation les obstacles rencontrés afin de générer un conflit cognitif générateur de motivation et de sens. Nous devons de plus transformer les informations constituant le message thérapeutique en connaissances pour qu'elles soient utiles, utilisables et que les patients puissent s'en saisir

pour améliorer leurs capacités cognitives, avoir la capacité d'agir et fassent évoluer leurs représentations mentales. Pour permettre aux patients d'être acteurs et proactifs, nous avons ainsi voulu faire émerger du sens à travers l'utilisation des dimensions persuasives touchant aux signes, aux systèmes ainsi qu'aux contextes (Golliot 2018). L'apprentissage est également renforcé par la répétition des actions et par leur couplage à des sons spécifiques.

Nous avons pour cela mobilisé différents concepts et notions théoriques (Golliot 2020) (Fig.1) afin de prendre en compte l'immersion du patient au sein du SG, les interactions entre le patient et le SG ainsi que la médiation par le dispositif des interactions entre le patient et le soignant. De plus, nous avons essayé de favoriser la motivation intrinsèque des patients pour faciliter l'apprentissage et l'engagement. Nous avons de plus pris en compte la littéracie numérique Mais également la littéracie de santé, à savoir les connaissances que les patients ont de leurs propres troubles. Dans notre contexte, les patients étant anosognosiques, elle était relativement faible. Nous avons également traité de cognition et de métacognition, à savoir la connaissance que nous avons de nos propres processus cognitifs. Cette étape était essentielle au transfert de compétences dans les situations de la vie quotidienne. Tout ceci a permis de définir la narration qui allait être utilisée au sein du SG. L'étude des mécanismes d'apprentissage a été une étape importante, souvent délaissée par les concepteurs et montrée du doigt dans les études comme essentielle pour l'efficacité réelle du SG. Nous avons également souhaité travailler autour de la théorie de l'esprit, une notion forte en neuropsychologie désignant la capacité à attribuer des états mentaux non observables à soi-même ou aux autres. Elle permet de prendre en compte l'autre dans toutes les interactions sociales, de faire preuve d'empathie et d'avoir un comportement adapté. Nous avons considéré l'engagement dans la lignée des travaux de Françoise Bernard (Bernard et Joule 2004), prise ici au sens de l' enrôlement. Permettant de dépasser la démarche de persuasion afin de permettre véritablement des actes concrets, il transparait dans la narration, dans la complexité du dispositif, dans le statut d'acteur du patient, dans l'implication du soignant ou encore dans le sentiment de présence. Nous avons ainsi inclus une communication engageante pour permettre les changements effectifs de comportements (Courbet et al. 2013). Enfin, nous avons travaillé sur la mesure de l'appropriation du dispositif par les acteurs, et de leur acceptabilité vis-à-vis de lui.

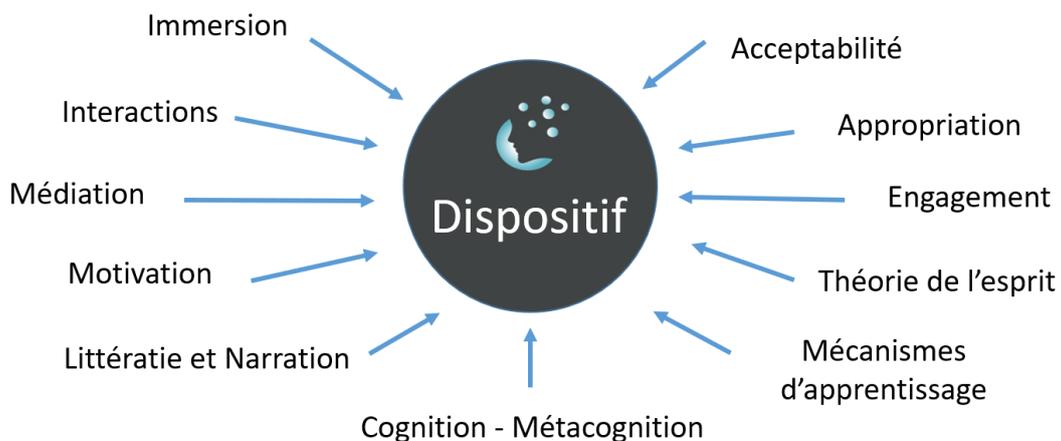


Fig 1 : Ancrage théorique

Dans notre conception du dispositif nommé S'TIM, nous avons ainsi défini un objectif pour orienter les actions et leur donner un sens tout en les délimitant par des règles. Cet

objectif est soutenu par une narration développée basée sur une quête épique et utilisant des discours interactifs avec des personnages non joueurs (PNJ), facteurs d'engagement. Le patient a été « choisi » pour mener cette mission à travers laquelle il va venir en aide aux PNJ. Pour cela, il a un contrôle de ses actions et ce défi personnel constitue un levier motivationnel.

Selon le concept de *situated meaning-making practices*, le contexte physique influe la recherche de sens dans le SG. Accompagné par son thérapeute, le patient se perçoit ainsi à travers son avatar mais également comme entité dans un espace réel où il côtoie d'autres personnes et se déplace dans des environnements où il doit contourner des objets tels que table et canapé pour pouvoir atteindre son objectif. Très concrètement, le patient se voit confier une quête : quitter une ville fantôme pour rejoindre ses amis sur une île paradisiaque. Nous faisons ainsi une analogie avec leur quotidien en institution, avant un retour à domicile. Au cours de son aventure, le patient est invité à aider des personnages en relevant des défis. Ce n'est donc pas lui qui est jugé, au contraire il est celui qui aide ce qui procure une position valorisante. Il va ainsi prendre connaissance de l'histoire puis se réveiller dans sa maison et se familiariser avec le SG dans un milieu restreint et rassurant en faisant preuve d'attention et de stratégie pour retrouver les objets indiqués. Progressivement, la complexité augmentera sous contrôle du soignant qui ajuste la difficulté. Il s'orientera dans la ville, reconstituera un plan dans un cabinet d'architecture, puis se repérera dans le sous-terrain pour sortir de la ville et découvrir la ferme de Léon qu'il aidera dans la planification de ses semences et récoltes. Il soignera une bûcheronne blessée et participera à la confection du repas en explorant de manière ordonnée un large espace. Il négociera ensuite avec un marchand, aidera deux amants à se retrouver puis gagnera une plage où après avoir secouru des animaux en devant faire preuve de plus en plus d'attention tout en améliorant sa mémoire de travail il rejoindra enfin l'île et ses amis.

Le patient appréhende ainsi des espaces virtuels de plus en plus grands, en commençant par réaliser des tâches très simples (paradigme du « pied dans la porte ») avant de devoir se repérer dans de plus vastes espaces. Il apprend à se déplacer en conservant son objectif en tête tout en ayant conscience de objets à contourner et en étant cohérent dans ses actions, bien souvent rappelé à l'ordre les premiers temps lorsqu'il tente d'attraper un item de l'autre bout de la pièce, sans cohérence avec sa longueur de bras. Un feedback sonore et visuel lui permet cette prise de conscience des distances : « *Je suis trop loin, je devrais me rapprocher* ».

Grâce à une compréhension rétrospective du récit, les patients pourraient selon le processus du *sensemaking* donner du sens au moment présent et faire expérience en s'extrayant de la situation vécue afin d'y porter attention. Ce processus individuel de construction de sens dépendant de facteurs individuels mais également relatifs au contexte et aux collectifs, est initié par chaque patient grâce à une reconstruction rétrospective sociale toujours en cours et non exhaustive.

Vers un modèle expérientiel dans un contexte d'apprentissage avec une médiation par un dispositif numérique

Nous avons travaillé sur la notion de bien-être en proposant une expérience crédible et plaisante utilisant une table tactile robotisée de 48". Les interfaces utilisateurs sont le fruit d'une réflexion sur le sens donné à l'objet ainsi qu'aux interactions intuitives à travers le lien entre utilisateur et technologie respectant les possibilités motrices des patients. Grâce à la narration, nous avons pu construire un sens qui, dans un registre imaginaire, définit des normes et guide l'action des utilisateurs ayant adopté une « attitude ludique ». Les figures de manipulations utilisées nous ont ainsi permis d'essayer de donner un sens au geste dans les interactions (Fig.2).



Fig 2 : Multiples possibilités d'interaction en fonction de la distance à l'écran : en position debout (gauche) et assise (droite)

L'idéal pour le patient serait que d'un apprenant impliqué il accède à un niveau de métacognition suffisant pour devenir un apprenant stratège (Durampart 2018) et ainsi soit en capacité de choisir le comportement à adopter en fonction de chaque situation dans sa vie quotidienne. Nous avons tâché de faciliter cette élaboration des comportements spécifiques recherchés par les soignants de manière intrinsèquement acquise pour qu'elle engendre plus de plaisir que de ressentiments. Son Journal de Bord (JDB) lui permet constamment de se remémorer de son objectif en cours (Fig.3). Ayant le sentiment de contrôler le cours du jeu, les patients peuvent plus facilement s'investir. Enfin, l'expérience qui leur est proposée est personnalisée et équilibrée sous le contrôle des thérapeutes.

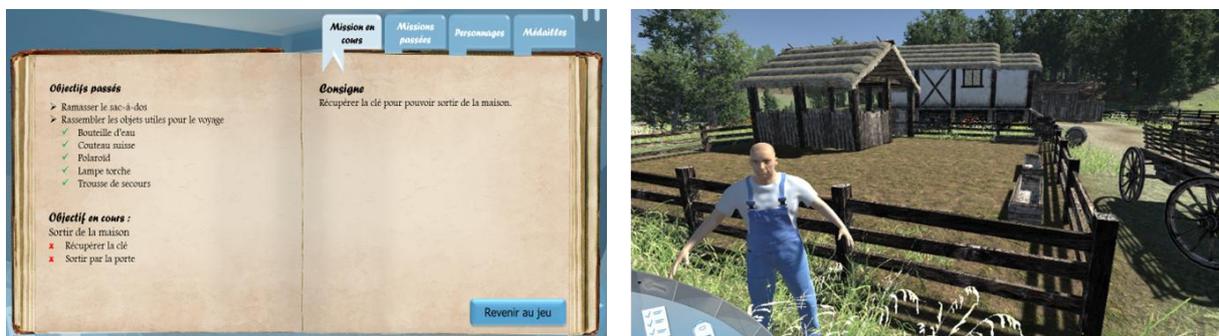


Fig 3 : JDB du patient (gauche) et réalisme de l'environnement (droite)

Dans le même temps, le soignant va pouvoir agir dans une thérapie médiée par le dispositif en contextualisant les connaissances transmises à travers le SG afin d'en faciliter le transfert dans la vie quotidienne. Cette action didactique vise un retour à l'autonomie. Il peut ajuster le niveau pour ne pas mettre en échec le patient tout en le poussant vers le haut. Enfin,

les Heat Map ainsi que les statistiques lui permettent d'objectiver les séances et de revenir sur le comportement de chaque patient (Fig.4).

Les debriefings consécutifs à la séance constituent ainsi une forme de médiation facilitant la compréhension et l'interprétation des stratégies mises en place dans l'espace virtuel. Debriefings et interactions avec les PNJ aident de plus à appréhender les espaces sociaux et la relation patient-thérapeute s'en trouve transformée.



Fig 4 : Heat Map (gauche), Définition de la difficulté (centre) et statistiques de la séance (droite)

Tout ceci nous amène à proposer un modèle expérientiel dans un contexte d'apprentissage avec une médiation par un dispositif numérique (Golliot 2020).

Les multiples défis permettent la mise en œuvre de différentes stratégies d'apprentissage. D'une part, l'apprentissage constructiviste cognitif permet au patient faisant face à une situation de déséquilibre de s'y accommoder, d'assimiler les éléments se présentant à lui et de parvenir à retrouver une situation d'équilibre. D'autre part, l'apprentissage cognitiviste réflexif permet au patient de percevoir la situation, de se la représenter mentalement puis d'envisager des solutions avant de procéder à la résolution. L'intérêt de cet apprentissage est qu'il permet une forme de métacognition où ses représentations mentales évolueront, améliorant ainsi la flexibilité mentale. Complémentaire, l'apprentissage constructiviste socioculturel permet au patient de faire avec autrui une tâche qu'il n'est pas capable de mener seul. Après un étayage et un désétayage permis par le thérapeute ainsi que par le JDB, le patient peut être autonome sur la tâche. Enfin l'apprentissage constructiviste expérientiel se base sur une expérience concrète vécue au cours du SG, précédé d'une observation réfléchie qui va être assimilée encore une fois grâce au thérapeute et au JDB thérapeutique afin de permettre une forme de métacognition en menant une conceptualisation abstraite pour enfin réinvestir les savoirs dans l'expérience concrète suivante, dans le SG ou comme cela est à espérer dans sa vie quotidienne.

Pour rendre cela possible, les SIC ont fourni des clés permettant d'enrichir considérablement l'expérience proposée. Le cœur du dispositif, sa scénarisation, contient de multiples éléments. Nous avons défini un thème parlant, une narration interactive, inséré des éléments de jeu cohérents, permis un apprentissage opérant, utilisé des métaphores d'interaction appropriées, spécifié des PNJ appuyant la théorie de l'esprit, choisi un médium inclusif, défini des feedbacks appropriés et enfin inclus des facteurs d'immersion, d'engagement et de curiosité. Ces différents éléments nous permettent de proposer une expérience porteuse de sens, de favoriser l'empathie et la confiance en soi, de dédramatiser l'échec et ainsi d'espérer une autodétermination relative avec une immersion et un engagement du patient, permettant une réelle appréhension de l'espace et un réinvestissement

de ces savoirs, savoir-être et savoir-faire au quotidien. Ce modèle expérientiel que nous proposons est exposé Fig.5.

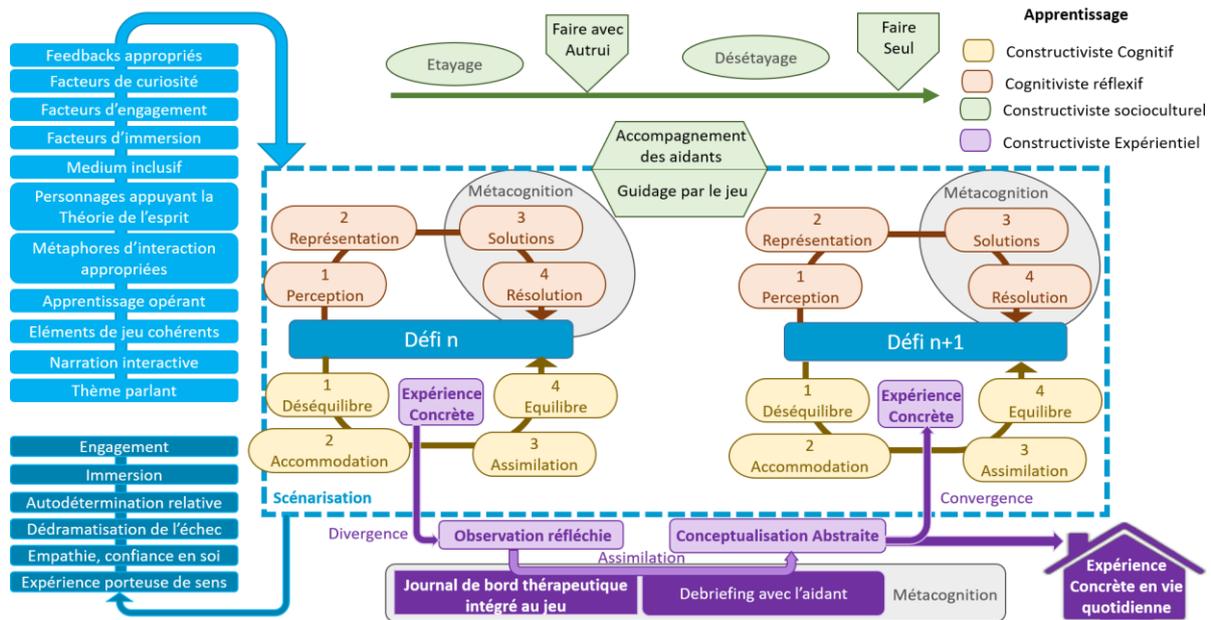


Fig 5 : Modèle expérientiel en contexte d'apprentissage avec une médiation par un dispositif numérique (Golliot 2020)

En attendant les tests cliniques multicentriques qui impliqueront 80 patients hospitalisés dans trois cliniques de rééducation en France et nous permettront de collecter davantage de données sur une période de 18 mois, nous avons mené de premières observations sur 4 soignants et 6 patients afin de visualiser le comportement des acteurs en situation d'interaction avec un angle relatif à la réception du dispositif, à son appropriation, à l'expérience vécue et enfin à son acceptabilité par les différents acteurs. Cette dernière mesure s'est faite à partir du modèle TAM3, dédié à l'acceptabilité technologique (Venkatesh et Bala 2008; Golliot 2020).

Nous avons ainsi filmé les sujets à l'aide de deux caméras pendant leur utilisation du dispositif. Cela nous a permis d'observer les expressions du visage (caméra de face) et les interactions tactiles (caméra de dos). A la suite des séances, ils étaient invités à remplir un questionnaire. Malgré la grande limite de ces données en raison du faible nombre de participants, nous avons pu observer que l'expérience vécue semblait positive. Quel que soit l'âge (16-87 ans) et l'intérêt pour la technologie, tous ont montré un intérêt, fait des efforts et ont pu s'approprier les codes. Les patients semblent ainsi travailler sur le dispositif avec plaisir et paraissent s'y engager. Ils disent y éprouver de l'intérêt et enfin reconnaissent son ergonomie et son intuitivité. Il reste bien sûr à analyser véritablement l'intégration du dispositif dans la thérapeutique ainsi que la construction cognitive, émotionnelle et décisionnelle de l'expérience individuelle.

Conclusion

D'abord immergés dans un espace virtuel, les patients appréhendent espaces physiques et espaces sociaux pour ensuite, avec l'aide de leurs thérapeutes, revenir sur leurs acquis, transformer les espaces, prendre de la distance et effectuer un transfert dans la vie quotidienne réelle. Pour ce faire, notre Serious Game Design soutient la motivation intrinsèque, le statut de Patient-Acteur, l'adhésion, l'attention, l'empathie, l'immersion et enfin le bien-être afin d'engager les patients.

Le sens, condition *sine qua non* à l'expérience, constitue un intellect suscitant des émotions et est relié à la pratique. Sur un plan phénoménologique, nous pouvons de ce fait observer une interdépendance entre le lien, le sens et l'action (Bernard et Joule 2004). Selon le paradigme de la communication engageante, l'action dans l'interaction permet l'émergence de ce sens, favorisant une prise de conscience, l'élaboration de stratégies cognitives spécifiques par les patients, ainsi que l'encouragement à les transférer du monde virtuel à la vie réelle pour permettre un retour à l'autonomie.

Le dispositif semble facile à utiliser pour les thérapeutes, utile dans leur pratique et contient un message thérapeutique qu'ils ont eux-mêmes validés. Ils peuvent de plus d'accéder à des données objectives collectées automatiquement, rendant possible une certaine distanciation. Les patients paraissent reconnaître son intérêt pour leur rééducation et s'y engager. Dans ce contexte thérapeutique, le dispositif numérique se placerait ainsi en tant que pièce maîtresse de l'expertise et favoriserait l'autonomie des patients à travers une nouvelle forme de médiation entre soignants et patients, ce qui pourrait aboutir à une certaine hybridation de la rééducation.

Bibliographie

- Alvarez, Julian. 2019. « Design of serious gaming devices and experiences ». Habilitation à diriger des recherches, Université Polytechnique des Hauts-de-France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02415027>.
- Bernard, Françoise, et Robert Vincent Joule. 2004. « Lien, sens et action : vers une communication engageante ». *Communication et organisation*, n° 24. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.2918>.
- Courbet, Didier, et Marie-Pierre Fourquet-Courbet. 2015. « Les serious games, dispositifs de communication persuasive: quels processus socio-cognitifs et socio-affectifs dans les usages? Quels effets sur les joueurs? Etat des recherches et nouvelles perspectives ». *Réseaux* 33 (194): 199–228.
- Courbet, Didier, Marie-Pierre Fourquet-Courbet, Françoise Bernard, et Robert-Vincent Joule. 2013. *Communication persuasive et communication engageante pour la santé Favoriser des comportements sains avec les médias, Internet et les serious games*. In press. https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_01076750/.
- Deci, Edward L., et Richard M. Ryan. 1985. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.
- Durampart, Michel. 2018. « Les technologies peuvent-elles aider à accentuer une forme universitaire qui gagne en légitimité tout en restant singulière ? » *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, n° 24 (décembre). <http://journals.openedition.org/dms/3205>.
- Godefroy, O., et GREFEX. 2004. « Syndromes frontaux et dysexécutifs ». *Rev Neurol*, 2004, sect. 160 : 10.

- Golliot, Julie. 2018. « A new rehabilitation device: S'TIM, the persuasive and therapeutic serious-game for patients with dysexecutive syndrome ». *Modelling, measurement and control C 79* (4): 206- 11. https://doi.org/10.18280/mmc_c.790410.
- Golliot, Julie. 2019. « Engagement Levers for Therapists and Patients in a Context of Cognitive Rehabilitation of Executive Functions With the Serious Game S'TIM ». In *2019 IEEE 7th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 1- 8. <https://doi.org/10.1109/SeGAH.2019.8882458>.
- Golliot, Julie. 2020. « Vers une rupture cognitive et conceptuelle dans l'orientation de la dimension soignante en rééducation fonctionnelle cognitive : introduction d'un Serious Game thérapeutique agissant en tant que dispositif de médiation ». Toulon: Toulon.
- Gonzalez-Laporte, Christian. 2014. « Recherche-action participative, collaborative, intervention... Quelles explicitations? », 28.
- Venkatesh, Viswanath, et Hillol Bala. 2008. « Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions ». *Decision Sciences* 39 (2): 273- 315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>.