



HAL
open science

Co-design et scénarisation interactive d'une expérience ludique

Thibaud Hulin

► **To cite this version:**

Thibaud Hulin. Co-design et scénarisation interactive d'une expérience ludique. REFSICOM, 2021, 10. hal-03185449

HAL Id: hal-03185449

<https://hal.science/hal-03185449v1>

Submitted on 17 Jun 2021

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.

Co-design et scénarisation interactive d'une expérience ludique

Hulin Thibaud
Université de Franche-Comté
thibaud.hulin@univ-fcomte.fr

Bibliographie : Thibaud Hulin est maître de conférences HDR en sciences de l'information et de la communication. Il est membre fondateur du Groupe d'Intérêt Scientifique Innovation, Interdisciplinarité, Formation (GIS 2IF). Son mémoire d'HDR s'intitule « Design d'expérience et écriture pour les médias numériques. Une théorie scripturale de l'expérience appliquée au design pédagogique et à la pédagogie du design ». Il a notamment enseigné le design de serious games.

Résumé : Cet article présente une expérience de co-design d'un jeu sérieux réalisé dans le cadre d'un projet de médiation culturelle et de valorisation du patrimoine par Le Corbusier. À partir d'une modélisation stratigraphique de l'expérience, il propose une démarche originale d'analyse des processus de design ordonnés à partir de l'analyse des contraintes et de leur résolution concrète. L'article souligne les spécificités de la démarche de co-design dans le cadre d'une recherche-action.

Mot-clés : co-design, jeux sérieux, médiation culturelle, design d'expérience.

Abstract: This article presents an experience of co-design of a serious game realized in the framework of a project of cultural mediation and valorization of Le Corbusier's heritage. Based on a stratigraphic modeling of the experiment, it proposes an original approach of analysis of the design processes ordered from the analysis of the constraints and their concrete resolution. The article highlights the specificities of the co-design approach in the framework of action research.

Keywords: co-design, serious games, cultural mediation, experience design.

Les jeux sérieux comme outil de communication et de formation continuent leur ascension. Ils sont à la fois un outil de marketing, de formation et de valorisation de lieux patrimoniaux. Une fois construit, il est fréquent que les observateurs soulignent les apports du jeu en termes de plaisir ou de motivation de leurs usagers. Ainsi les chercheuses et chercheurs en sciences humaines et sociales (SHS) sont appelés à la fin du processus de création. Tout se passe comme

si nous ne pouvions que valider les productions de ceux qui en maîtrisent les ficelles techniques.

Comment donc nous approprier l'expérience ludique, non pas au niveau des usages de cette expérience, c'est-à-dire en tant que validateur, mais au niveau du processus de conception et de construction ? Sans doute fut-il un temps où la présence de chercheurs au début du processus de conception eut été pris comme un affront à la définition de la science comme étant objective et distanciée. L'existence même de l'informatique comme science a pu longtemps être remise en doute en raison de son approche constructive et non pas descriptive. Cependant, nous voyons bien que les processus actuels de design¹ technologiques requièrent des approches rigoureuses, comparées, systémiques et finalement scientifiques. Il est donc nécessaire pour cela que la recherche en SHS poursuive son processus d'appropriation de l'expérience, ce qui requiert un double déplacement épistémologique.

Premièrement, les SHS ne peuvent se contenter de décrire et de critiquer les représentations sociales issues de l'expérience, comme si ces représentations existaient indépendamment de l'expérience. Il s'agit ici de ne pas faire l'économie d'étudier le contexte singulier dans lequel ces représentations peuvent naître lorsqu'on les crée en interrogeant un sujet. Deuxièmement, les études initialement centrées sur l'analyse d'usages doivent pouvoir s'élargir pour analyser l'environnement de l'activité interactive ; elles doivent donc pouvoir prendre en compte les choix des designers d'interfaces. La machine est de ce point de vue un actant important dans l'expérience technique qu'il n'est plus possible d'ignorer pour se contenter d'observer la surface de l'expérience que révèlent les usages. Il devient bien sûr impossible de prétendre épouser un point de vue neutre et soi-disant objectif, car analyser l'expérience concrète suppose de s'immerger dans un milieu de travail en profondeur. Ainsi, les études sur l'expérience réinterrogent en profondeur le positionnement épistémologique de la recherche, à la fois pour analyser l'expérience d'une situation vécue par exemple d'un point de vue phénoménologique (expérience comme *Erlebnis*) que pour construire une expérience dans le but de laisser une trace articulée chez l'utilisateur à d'autres expériences (expérience comme *Erfahrung*).

Dans cet article, nous voudrions aborder ici la seconde acceptation de l'expérience, non pas la

1 Rappelons que le mot design est français, et qu'il vient comme son homologue anglo-saxon de l'ancien français *deseign* ; il traduit une démarche de projection sensible, et revêt donc un sens plus large que le mot de conception.

situation vécue mais l'expérience comme trace et comme construction. Nous proposons d'aborder la question du design d'une expérience interactive ludique afin de montrer comment le principe d'une co-design² d'une expérience permet d'impliquer la recherche en SHS à partir d'une perspective épistémologique approfondie. Ce dispositif est centré sur l'analyse d'un besoin de médiation culturelle. Il s'inscrit dans la lignée d'un ensemble de travaux de recherche qui promeuvent une démarche de recherche-action et d'analyse de l'expérience de médiation culturelle (Badulescu, Delestage et De La Ville, 2019 ; Dufort, Tajariol et Roxin, 2015 ; Gentès et Jutant, 2012 ; Hulin, 2019 ; Vidal, 2019). Sa spécificité est d'insister sur l'importance d'une démarche en aval du processus de design, et de proposer une méthode d'analyse à partir d'un modèle stratigraphique de l'expérience. Celui-ci doit permettre de mieux repérer les contraintes structurantes lors de l'étude de fonctionnalité d'un projet, mais aussi de les analyser en cours de design, et en particulier lors d'une démarche de co-design.

Qu'est-ce qu'une expérience interactive ?

Nous abordons l'expérience humaine au croisement à la fois d'une situation vécue et d'un ensemble d'expériences précédentes articulées cristallisées en termes de traces mémorielles sur le plan cognitif. De ce point de vue, l'être humain, en tant qu'il est par définition un être expérimenté, est structuré par ses déterminants biologiques. Or nous supposons qu'il est tout autant déterminé par son expérience issue d'interactions avec l'environnement. L'expérience étant interactive par nature, il importe d'observer que les médiations techniques structurent à leur tour l'expérience humaine. Ainsi l'expérience interactive avec une interface numérique (comme dans un jeu vidéo) est une manière de reconfigurer l'humain par la machine. Et réciproquement, l'expérience interactive numérique va reconfigurer la machine afin de l'adapter aux désirs et attentes de son usager. Nous nous intéressons ici à l'expérience interactive numérique dans le cas du jeu vidéo : il nous faut donc partir aussi des spécificités de la nature technique du support numérique pour caractériser l'expérience ludique interactive.

Avec (Fontanille, 2005) mais aussi (Bachimont, 2004), nous considérons que le support numérique relève de différentes dimensions : sa matière, des formes syntaxiques (comme le

2 Le terme de co-design permet, contrairement à celui de co-conception, de souligner la dimension sensible de ce travail. En effet, la dimension explicite du concept ne suffit pas, selon nous, à qualifier tous les choix qui permettent d'appréhender l'expérience utilisateur.

code) et sémiotiques (la structure visible présente à l'écran), et les industries médiatiques comme les éditeurs du jeu. Ces quatre composantes permettent alors de structurer l'expérience des médias numériques sous la forme de strates, donc d'indiquer différents niveaux de granularité, qui forment autant de lignes de contraintes qui participent au cadrage de l'expérience (Goffman, 1991) des médias numériques.

Il peut sembler difficile de décrire les lignes de contraintes qui structurent l'activité de l'apprenant. Parmi ces lignes on compte celles formées par les jeux d'acteurs (Crozier et Friedberg, 1977), voire les jeux d'actants si l'on tient compte du rôle des machines (Latour, 2005), jusqu'aux spécificités du support numérique. Aussi leur organisation en strates permet de représenter plus facilement la communication et les interactions entre les êtres humains et les machines. Ces strates vont de la matière numérique à l'interprétation sémiotique en passant par l'emboîtement des différentes grammaires qui les structurent. Ces lignes de contraintes peuvent être organisées à partir d'un cadre, un modèle d'interaction structuré en strates. À partir des travaux de l'Open Systems Interconnection ou OSI (Zimmermann, 1980), de (Manovich, 2002) et surtout de (Bouchardon et al., 2011), nous proposons une stratigraphie de l'expérience interactive. Celle-ci s'organise en quatre strates principales, comme le montrent la figure 1.

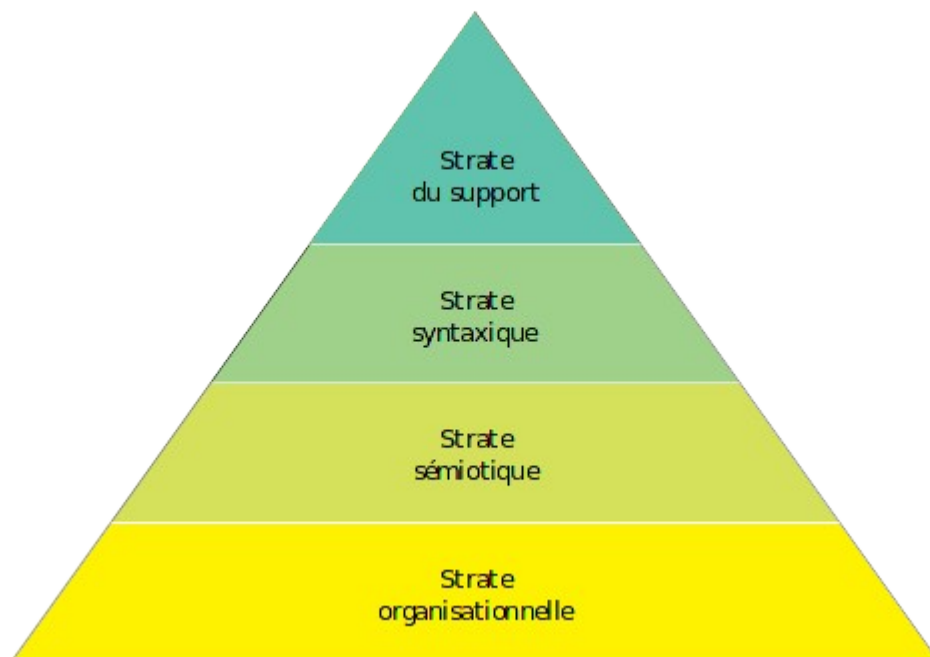


Figure 1: Stratigraphie de l'expérience interactive.

L'idée de strate permet de considérer qu'il existe des sous-ensembles pour chacune d'elles, et que ces sous-ensembles sont articulés entre eux de manière plus ou moins complexe. Ce cadre se présente de la manière suivante.

- La strate du support (ou strate matérielle) détermine les représentations numériques en termes de matière et d'énergie. Cette strate est celle de la matière au sens où la matière est faite d'énergie obtenue par le mouvement d'atomes. Elle est antérieure à l'idée de représentation numérique qui est déjà une conséquence de cette matière comme interprétation du support. (Manovich, 2002) identifie deux propriétés fondamentales de cette strate. Il indique que le support numérique est mathématique et formel ; et qu'il est soumis à une manipulabilité algorithmique qui le rend programmable. Les interactions humaines sont déterminées par ces propriétés et il en découle une partie de la pensée computationnelle qui est une pensée de la discontinuité et des relations entre entités. La science majeure du domaine est la physique appliquée comme l'électronique. Nous pensons avec (Bouchardon et al., 2011) qu'il est légitime de réduire la strate du support qu'aux aspects physique du support numérique. Cependant, nous considérerons qu'une partie de l'infrastructure des réseaux doit être traitée au niveau de la strate du support. C'est ce que fait le modèle OSI qui différencie trois types de couches matérielles : les bits³ (couche physique), les trames (couches des liaisons) et les paquets (couche des réseaux), par opposition aux couches hautes. Ainsi nous considérons que la gestion d'une infrastructure renvoie pour partie à des contraintes matérielles (nombre de serveurs, puissance de traitement...), pour partie à des contraintes syntaxiques⁴.
- La strate syntaxique (couche hôte dans le modèle OSI, niveau applicatif dans le modèle de S. Bouchardon et révisé dans (Petit et Bouchardon, 2017), est ce qui permet la communication entre différents services numériques. Cette strate intègre la fonction de la communication entre serveurs (dite InterHost) dans le modèle OSI. Ce modèle identifie

3 Le bit désigne l'unité simple d'un système de numération à deux valeurs : 0 ou 1.

4 Pourquoi considérer que discrétisation et calcul relèvent de la strate matérielle et non de la strate syntaxique ? Les premiers ordinateurs sont des machines à calculer, indépendamment de la méthode utilisée de traitement de l'information, la syntaxe. Or le calcul, qu'il soit binaire, décimal, hexadécimal, etc., manipule des éléments discrets. Le calcul relève donc des deux strates : il suppose la manipulation symbolique, mais celle-ci n'est possible que par la nature électrique du numérique. De ce point de vue, les strates ne sont donc pas tout à fait distinctes.

trois couches syntaxiques dites hautes : le transport des données, la gestion des sessions, la présentation des données et les points d'accès (application). Cependant, cette strate identifie d'autres couches syntaxiques qui vont des langages du système d'exploitation jusqu'aux langages de design d'interface. Parmi ces derniers, on compte les langages du Web ou les langages « côté serveur ». La science de ces langages est l'informatique.

- La strate sémiotique fait référence aux opérations de l'esprit qui interprète ce qu'il perçoit, ce qui renvoie aux limites cognitives du cerveau humaine et aux usages. Dans la perception humaine, la perception n'est pas passive, c'est une activité d'interprétation des formes sémiotique, c'est-à-dire des écritures que le sujet perçoit sur un écran. Le système perceptif humain, mais aussi l'environnement naturel comme la lumière déterminent cette interprétation. Cependant l'activité interprétative est tout autant déterminée par l'ensemble des expériences vécues par le sujet, qu'elles soient virtuelles ou réelles. Tandis que la sémantique construit du sens à partir de la lecture de textes linguistiques, la sémiotique s'intéresse à l'étude de l'ensemble des graphèmes, pas seulement les graphèmes alphabétiques. Les couches qui structurent la strate sémiotique correspondent aux opérations mentales, lesquelles peuvent être articulées entre des processus de base comme la perception, la mémoire, le raisonnement, l'apprentissage, la métacognition ou l'action. Nous distinguons aussi des micro-processus implémentés en termes de schème, de représentation, etc. Les sciences majeures du domaine sont la sémiotique (analyse du langage des formes perceptibles) et les sciences cognitives (analyse de l'impact de ces formes dans le cerveau). L'identification des processus cognitifs majeurs et mineurs stables reste encore à faire.
- La strate organisationnelle est celle de la sphère collective, politique, sociale, économique et médiatique. Elle renvoie aux jeux et aux intentions d'acteurs publics aussi bien que privés, leurs intérêts et besoins, leur structure (hiérarchique, modalités démocratiques...) et les publics visés. Le sujet individuel est confronté à un espace de contraintes produites par le système d'action collective qui se traduit en termes de valeurs ou de normes. Ces dernières sont produites sous l'effet de communautés de pratiques, de collectivités ou d'institutions. Tandis que la sémiotique se limite à l'interprétation du visible,

l'herméneutique vient ici interpréter l'impensé collectif, déterminé par l'histoire collective et la condition sociale commune. Cette strate implique des espaces socio-économiques et politiques ainsi qu'une culture civique (Dahlgren, 2009) spécifique qui concerne les enjeux socio-politiques des industries des médias numériques. Alors que la politique est une science du vivre-ensemble et des interactions entre citoyens, l'herméneutique indique une pratique d'analyse de la strate organisationnelle. Elle déploie alors une pratique de la recherche qui porte sur l'analyse de l'expérience interactive en tant qu'elle est traversée par la volonté d'autrui, et dont les intentions sont cachées. D'un côté la sémiotique éclaire ce qui est dit implicitement, de l'autre côté l'herméneutique sort de l'ombre. C'est ce qui n'est pas dit : car les jeux d'acteurs et de pouvoir se déroulent dans le silence de l'activité interactive. Les sciences majeures du domaine sont les sciences sociales comme la politique, la sociologie, le droit, l'économie mais aussi les sciences de l'éducation et notamment l'éducation aux médias.

Cette stratigraphie nous aide à identifier les contraintes particulières qui structurent l'activité de lecture et d'écriture sur support numérique. Matière, syntaxe, sémiotique et organisation n'ont pas à être déliés arbitrairement : toutes ces dimensions structurent l'expérience interactive, tout est relié. Réduire ces strates à des contenus disciplinaires (physique, informatique, ergonomie et politique) empêche de voir cette cohérence. En revanche, il est possible d'affiner ces strates en repérant les couches qui les composent.

L'expérience interactive numérique est donc définie à partir d'un cadre expérientiel fait de lignes de contraintes en relation avec les unes par rapport aux autres. Le designer organise donc une expérience interactive à partir de ces différentes dimensions.

Le tableau 1 présente une synthèse de cette stratigraphie à partir d'exemples.

Tableau 1: Exemples et idées clés reliées aux strates de l'expérience interactive.

Exemples d'entités	Principes clés	Strate	Exemples de contraintes
Un smartphone, un écran d'ordinateur	Discrétisation et calcul, réseaux, infrastructure	Matérielle	Capacités de stockage, ouverture du réseau
Les langages du Web	Entités et relations	Syntaxique	Interactions prévues par le logiciel
Les opérations mentales requises pour manipuler une interface utilisateur	Formes perçues et appareil perceptif	Sémiotique	Limites cognitives et sensibles innées, émotions
Une communauté de pratique et son histoire	Normes et valeurs sociales	Organisationnelle	Normes sociales et collectives, intérêts économiques

Analyse stratigraphique de l'expérience ludique

(Albinet, 2010) fournit plusieurs concepts intéressants pour analyser les jeux en termes de savoir-faire ludiques, d'objectifs du jeu, de *gameplay*⁵, d'expérience de jeu et d'émotions. Il observe que les utilisateurs de jeux vidéo peuvent se scinder en trois groupes en fonction du type d'expérience proposée. Dans l'expérience progressive, l'attitude du joueur est dite positive ; c'est la plus répandue dans le grand public. Exemple : sauver quelqu'un, le monde, construire quelque chose (grand public). Dans une expérience ludique transgressive (comme dans le jeu G.T.A), l'utilisateur est dans le refus de la remise en question (comme chez les adolescents. Il entre dans la catégorie de la rébellion, la remise en cause de l'autorité, la recherche de sa liberté contre les règles établies. Enfin, dans l'expérience régressive, l'utilisateur vise un retour primitif sur lui-même, à déconstruire, à casser, à se défouler, à libérer les instincts contre l'éducation et la vie en société. C'est le cas d'un jeu où l'on massacre des monstres.

Finalement, l'expérience de jeu peut être analysée de trois manières différentes.

- Au niveau de la forme, on observe les représentations : c'est la *promesse d'immersion*, caractérisée par les ambiances, images, sons, caméras, habillage, mise en scène, outils visuels et sonores. Celle-ci est selon nous à relier à l'idée d'expérience

5 Le *gameplay* d'un jeu désigne la manière dont la partie se joue, ce qui est propre au jeu, à l'articulation entre l'interface et l'expérience du joueur.

communicationnelle immersive décrite dans (Bonfils, 2014).

- Au niveau du *gameplay* on observe aussi les mécanismes ludiques liés à la *promesse d'interactivité* : les actions, les contrôles, l'interface.
- Au niveau du fond : on décrit les effets dramaturgiques liés au contexte et au scénario, et la *promesse de sens* liée aux personnages, à l'histoire, au conflit, etc.

Selon Albinet (2010), la combinaison du fond et de la forme au niveau de l'univers du jeu permet d'analyser la « promesse de fun ». Ce sont les valeurs, les traces perçues liées au ressenti du joueur, aux messages véhiculés et aux émotions.

Cette approche peut être relue à l'aide de la stratigraphie présentée précédemment.

- La strate du support envisage le rôle du système d'interface sensible : un téléphone, un écran, un clavier et une souris, etc.
- La strate syntaxique du jeu intègre les ressources du jeu, les contenus perçus : vidéos, images, sons, interactions, focales de caméra, filtres, règles et matrice du jeu (*canvas*).
- La strate sémiotique du jeu se concentre sur l'expérience vécue et donc l'univers du jeu : les émotions, les ambiances, la mise en scène, les points de vue, mais aussi l'histoire du sujet.
- La strate organisationnelle renvoie aux valeurs sociales, donc à la possibilité de transgression, progresser ou régresser, mais aussi aux références à la culture collective, numérique au mythique, le tout convergeant dans la notion d'histoire.

Comme l'ont remarqué (Labelle et Seurrat, 2012), le *gameplay* est construit sur le mode de la médiation des savoirs, voire de la médiatisation des savoirs. En effet, il s'agit à la fois de construire un outil pertinent pour faire passer un ensemble d'informations et de messages de sensibilisation. Ces messages sont alors diffusés dans le cadre de conditions d'énonciation définies. Nous rejoignons le point de vue de ces auteurs, selon laquelle la forme jeu crée un cadre de l'expérience. Le *gameplay* crée donc des contraintes propres à ce cadre qui augmentent les règles du jeu explicites au niveau syntaxique mais enrichies par les autres strates qui viennent ici structurer le dispositif ludique.

Intégrées au niveau de la strate sémiotique (cf. figure 1), dans l'expérience de jeu, les

émotions ne sont pas forcément positives comme dans le rire, l'amusement ou le plaisir. Le jeu peut aussi susciter la peur, la culpabilité ou l'inquiétude. Son expérience relève donc plutôt du divertissement.

Dans l'expérience de jeu, les émotions artistiques se développent à partir de la strate sémiotique, via les formes perçues par le joueur. De leur côté, les émotions fictionnelles renvoient davantage à la mémoire collective et donc à la strate organisationnelle. Par exemple, les personnages suivent des règles qui leur sont propres, ils renvoient à des valeurs collectives qu'ils vont soutenir ou transgresser, à des expériences anciennes ou intimes du joueur, etc. Les émotions vidéoludiques enfin renvoient plutôt au dispositif et aux règles du jeu du point de vue de sa syntaxe qui permet la résolution de problèmes, qui intègre les règles de l'univers créé, etc.

Ainsi, bien qu'elles trouvent leurs origines davantage dans une strate particulière, les émotions résultent de la rencontre entre la strate syntaxique, la strate sémiotique et la strate organisationnelle de l'expérience de jeu.

L'écriture des médias numériques appliquée au jeu permet de ludifier un objet multimédia pour le rendre plus attractif, en motivant l'utilisateur par le plaisir qu'il peut y trouver. De ce point de vue, l'approche ludique mobilise des savoir-faire issus du design numérique en général. Le tableau 2 présente quelques savoirs et savoir-faire ludiques pour designers de jeux selon notre approche de l'écriture pour la scénarisation interactive.

La liste de cette table n'est pas exhaustive : les savoir-faire ludiques du designer évoluent avec le développement des technologies, bien qu'il semble possible d'identifier quelques savoir-faire stables présentés ci-dessous.

Design d'une expérience ludique interactive non linéaire

Selon (Caillois, 2009, p. 42), le jeu est une *activité libre, réglée ou fictive, incertaine de son déroulement même si elle est soumise à des règles et improductive même quand elle implique un déplacement de propriété à l'intérieur du cercle des joueurs*. L'expérience ludique n'est donc pas une activité isolée du reste du monde. Au contraire, tout projet de *jeu sérieux*⁶ investit différentes dimensions comme : le contexte, le profil de l'enseignant, le public, le scénario pédagogique ou

6 Le *jeu sérieux* désigne un jeu destiné à l'apprentissage, qu'il soit sérieux ou non d'ailleurs.

le dispositif de jeu (Alvarez, 2018).

Sur le plan des objectifs pédagogiques, les jeux sérieux visent à transmettre des messages (information, sensibilisation), à entraîner à une expérience donnée, à collecter des données⁷, à augmenter le plaisir et les émotions, à augmenter la motivation et donc l'implication de l'apprenant dans un domaine d'apprentissage donné. Enfin la création d'un jeu sérieux peut être proposée aux apprenants, afin de développer leurs compétences techniques, pédagogiques ou artistiques. La méta-étude de (Zhonggen, 2019) constate que les études scientifiques sur les *jeux sérieux* soulignent majoritairement leurs avantages en éducation. (Djaouti, 2016) a relevé que les jeux peuvent favoriser la motivation des apprenants, soutenir l'apprentissage par essai et par erreur, différencier les rythmes d'apprentissage ou stimuler les interactions pédagogiques entre apprenants.

Cependant, malgré les affirmations des chercheurs, les preuves concernant les apports des jeux sérieux restent significativement modérées (Gorbanev et al., 2018). Au niveau des points négatifs, (Lavigne, 2014) a pointé la faible perception ludique de la part des usagers, des cas où le ludique fait obstacle à l'apport pédagogique, la non-neutralité des messages éducatifs et un paradigme béhavioriste dominant. Une méta-étude sur la ludification⁸ (Sailer et Homner, 2020) a d'ailleurs souligné qu'alors que les effets sur les motivations et les comportements sont peu stables, les résultats sur la cognition sont davantage significatifs, mais que nous ne connaissons pas vraiment les facteurs qui font la différence.

Une histoire interactive non linéaire suppose que les choix de l'utilisateur vont lui permettre d'intervenir sur l'histoire racontée. Selon le logiciel choisi, il est possible d'introduire des éléments narratifs différenciés. La suite Scenari⁹ offre une suite de modèles de générateurs de documents qui permet de séparer strictement la forme d'un projet de sa déclinaison sur différents supports. C'est une suite éditoriale, c'est-à-dire un projet qui permet de rédiger du contenu multimédia ; celui-ci est organisé selon un ensemble de règles éditoriales (en XML). Elles permettent alors la déclinaison d'un document unique selon différentes déclinaisons syntaxiques : Web, PDF, SCORM, etc.

7 Dans ce dernier cas le joueur n'est pas le bénéficiaire direct.

8 La ludification ou gamification est un processus de transfert des mécanismes du jeu à d'autres espaces de travail ou d'apprentissage dans le but d'augmenter la motivation des participants.

9 <https://scenari.org/>

Tableau 2 : Quelques savoir-faire ludiques classés par niveau de contrainte stratigraphique.

Strate	Compétences issues de l'expérience ludique
Matérielle	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir tenir compte des contraintes matérielles (gestion du temps, moyens et ressources allouées) rédigées dans le cahier des charges
Organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrire le projet ludique dans la stratégie globale de communication de l'organisation (définition des messages clés, gestion des tâches, publics visés)
Syntaxique	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un moteur de jeu approprié (<i>benchmarking</i>¹⁰) • Prise en compte du code utilisé, mais aussi concepts et principes, logiques des personnages, règles de l'univers présenté, principes des environnements graphiques et sonores • Savoir concevoir une interface fonctionnelle • Savoir rédiger une charte graphique appropriée au projet • Savoir concevoir un univers graphique et interactif approprié, réaliser les <i>storyboards</i>¹¹ et maquettes
Sémiotique	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir transposer une narration textuelle vers une narration imagée • Savoir anticiper ou modéliser les usages de l'utilisateur • Construire un scénario dont le centre du dispositif ludique est l'utilisateur : présentation du conflit tragique, développement et résolution, objectifs prescrits du joueur, émotions attendues

10 Le *benchmarking* est une pratique de comparaison d'entreprises, puis d'outils en vue d'atteindre des objectifs identifiés.

11 Le *storyboard* est un document graphique représentant le déroulement d'une histoire sous forme statique, par exemple sous la forme d'une bande dessinée commentée.

Le modèle Topaze permet de générer des scénarios interactifs à choix de type *jeu sérieux*. Pour favoriser l'immersion ludique, il est nécessaire de développer un environnement graphique HTML/CSS de qualité. Cependant, il est possible d'utiliser l'environnement standard pour aborder un ensemble de concepts interactifs et ludiques intéressants. Ainsi Topaze aborde les concepts suivants.

- Des parcours non-linéaires sous forme d'**étapes de contenus** (ou de quiz), lesquelles peuvent bénéficier d'un **compte à rebours** pour limiter le temps passé sur une étape ou pour créer un stress. L'enchaînement des étapes peut être simple ou **conditionné**. De même, l'affichage de tel ou tel bloc de contenu dans une même étape peut être conditionnée.

Topaze propose différents types d'étapes : une étape de départ qui permet d'initier le jeu, une étape de fin de parcours le termine ; une étape d'orientation permet de se situer. Il est conseillé de numéroter rigoureusement étapes clés et étapes optionnelles sous la forme d'une numérotation hiérarchique (1.2.3, 1.2.3, 1.3, etc.), et/ou de dossiers et de sous-dossiers.

Au niveau des interactions il est possible d'ajouter des consignes à une vidéo.

- Des outils transversaux peuvent apparaître lors d'une étape d'orientation. Des **plans graphiques interactifs** permettent à l'utilisateur de se déplacer vers de nouveaux contenus lors d'enchaînements libres. Ce type d'outil évite qu'un utilisateur soit bloqué dans un parcours. D'autres **outils transversaux** peuvent aider comme un plan visuel non interactif (*map*), un document de synthèse, un moteur de recherche interne ou d'autres ressources transversales (bibliographie, glossaire, acronymes, crédits, ressources du parcours). Le plan graphique peut se présenter sous la forme d'un plan de logement, d'une carte géographique ou bien d'un diagramme de flux.
- La création d'**indicateurs** calculés automatiquement permet de définir des *variables entières* : pour connaître la position de l'apprenant dans le parcours, le niveau de jeu, le temps passé ou le nombre d'essais... ou encore pour tirer au sort un événement, pour mesurer le temps qui passe, pour mesurer sa réussite (**score** ou pourcentage) ou son argent dépensé, etc. ; ou bien des *variables booléennes* pour savoir si l'apprenant dispose

de tel objet, s'il a déjà accédé à tel contenu, si telle porte a été ouverte ou telle réponse a été faite, etc. La **persistance** d'un indicateur indique s'il n'est calculé qu'une fois dans le jeu, s'il est recalculé à chaque étape (ex. : incrémentation pour connaître le niveau du joueur) ou s'il est calculé à chaque fois qu'il lui est fait appel (ex. : tirage aléatoire). Les variables sont des indicateurs alphanumériques qui possèdent les mêmes caractéristiques que les indicateurs numériques vus précédemment. Il est ainsi possible que l'apprenant entre lui-même une valeur qui fait office d'indicateur, appelé indicateur apprenant : l'apprenant peut entrer un prénom par exemple. Les indicateurs peuvent être affichés ou utilisés lors d'un enchaînement d'étapes. Dans Topaze, les **mascottes** sont des représentations graphiques des indicateurs visibles dans chaque étape : sablier, bourse plus ou moins pleine, etc. Il est aussi possible de représenter l'ensemble des indicateurs sous la forme d'une synthèse du parcours. Dans Topaze 1.5, il est aussi possible de récupérer le résultat à un quiz ou de faire des calculs complexes à partir du Javascript via une zone free JS. Pour les amateurs, il est possible d'intégrer des graphiques animés de bureautique (appelés graphique dynamique) de type en faisant appel à la librairie [chart.js](https://d3js.org/).

Méthodologie

L'analyse de l'activité de co-design s'organise en plusieurs temps. En premier lieu, il s'agit de repérer l'ensemble des contraintes qui ont structuré l'analyse fonctionnelle du projet, mais aussi l'activité réelle de co-design. Pour cela, nous nous appuyons sur la stratigraphie ci-dessus évoquée.

Des tests utilisateurs ont été réalisés en cours de développement du projet, dans le cadre d'une démarche de type agile (Aubry et Pernot, 2019), via un cycle de développement itératif, incrémental et adaptatif. Lors de chaque étape de développement, l'avancée du projet faisait l'objet d'un test simple côté Porterie, afin de faire remonter d'éventuelles difficultés.

L'analyse de cette activité est structurée à partir de la théorie des contraintes stratigraphiques présentée ci-dessus : chaque contrainte théorique doit déboucher sur un ensemble de réponses concrètes que nous exposerons.

Après cette analyse, nous préciserons quelles ont été les spécificités d'une démarche de type

co-design, dans le cadre d'une recherche-action plutôt que dans le cadre d'une démarche classique, à partir d'une interview semi-dirigée effectuée auprès de la directrice du lieu.

Co-design d'un jeu sérieux pour la médiation culturelle

Nous présentons maintenant une application de cette approche dans le cadre de l'expérience de design du jeu « Agent 1 », réalisé en partenariat avec la Colline Notre-Dame-du-Haut, le commanditaire.

Cahier des charges, objectifs et prescriptions

Les objectifs du projet ont pour but de faire visiter le lieu sous une forme ludique afin de toucher les publics adultes joueurs et leur permettre d'aborder l'histoire de la Chapelle Notre Dame du Haut. Un travail collaboratif s'est instauré entre deux acteurs :

- la Porterie, l'entreprise gestionnaire de la Colline Notre Dame du Haut, à l'initiative du projet, qui gère un site classé au patrimoine mondial Unesco, et dont la Chapelle a été construite par Le Corbusier, inaugurée en 1955 ;
- notre laboratoire en SIC, chargé notamment du développement du jeu.

Le design du jeu a été envisagé à trois niveaux :

- sur le plan scénaristique et créatif du côté de la Colline ;
- sur le plan de l'interface du côté du laboratoire ;
- dans le cadre de réflexions communes sur le *gameplay* et de tests utilisateurs.

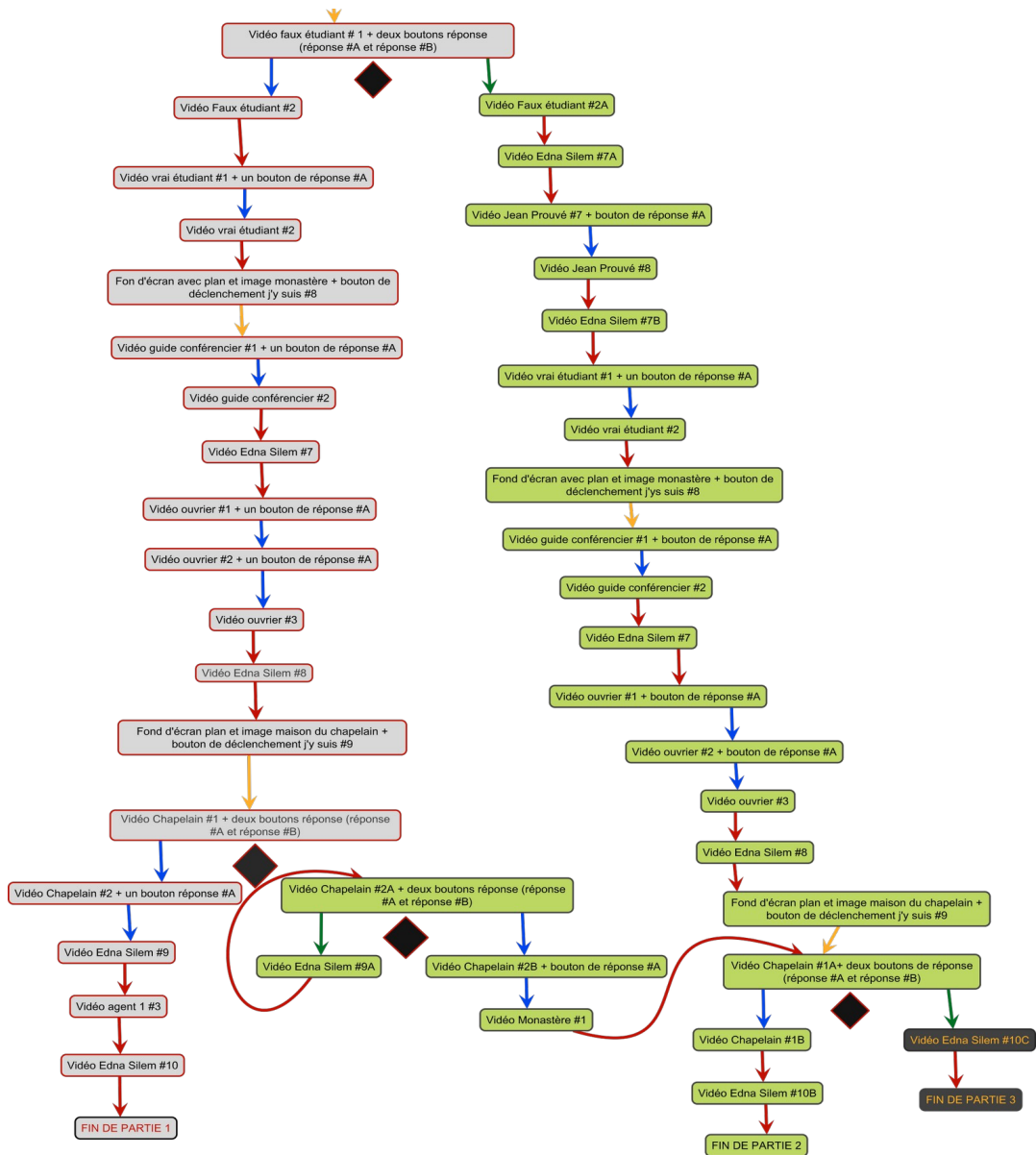


Figure 2: Scénario du jeu : extrait du diagramme de flux.

Côté *synopsys*¹², le scénario initial a été conçu par la Colline à partir de réunions collectives effectuées au niveau de la direction et du service communication : un agent secret accède à une machine à remonter le temps et mène l'enquête pour contrecarrer les plans d'un ennemi inconnu qui a caché les plans d'une bombe parmi ceux de Le Corbusier. Ce projet s'inspire d'un ancien jeu vidéo, « Titanic » dans lequel le joueur se déplace dans le bateau puis rencontre et discute avec des personnages sous forme de vidéos, selon différents chemins. La Porterie a aussi fourni un cahier des charges avec une charte graphique, des dialogues et les vidéos correspondant aux différentes scènes. L'implémentation du jeu a été assurée par des étudiants en stage ou en projet tutoré suite aux prescriptions ou aux validations de la Chapelle. Ils ont été dirigés par un chercheur du laboratoire, l'auteur de ce texte. Nous avons demandé la retranscription du tableau général des scènes sous la forme d'un diagramme de flux représentant les parcours alternatifs, dont un extrait est présenté dans la figure 2.

Identification des besoins et des contraintes

Les séances de *brainstorming* Porterie/laboratoire de recherche ont permis de faire apparaître plusieurs contraintes du côté du commanditaire.

- 1 Le besoin d'outils de médiation numérique afin d'attirer et de stimuler des publics équipés et autonomes.
- 2 Le besoin de toucher des publics éloignés.
- 3 Le site reçoit un public diversifié, avec beaucoup de visiteurs étrangers ne parlant pas le français ; six langues sont couramment parlées sur le site.
- 4 L'histoire du lieu est importante pour le comprendre.
- 5 Le joueur doit pouvoir vivre une expérience intuitive, ludique et diversifiée.
- 6 Le joueur doit être guidé sur le lieu dans son parcours de visite.
- 7 Le joueur doit vivre une expérience sécurisante, satisfaisante, et pouvoir se tromper.

12 Le *synopsis* est un écrit décrivant une œuvre ; il s'agit le plus souvent d'une vue synthétique du scénario dans le cinéma ou le jeu vidéo.

On peut distinguer dans cette liste :

- 1 des contraintes liées à la situation **matérielle** du support de médiation comme la mobilité ou non, ou le besoin de diviser l'expérience de visite en entités discrètes (qui seront appelées étapes) ;
- 2 des contraintes qui seront liées aux spécificités concernant la **syntaxe** de l'artefact, qui concernent les contraintes liées aux langages du Web, et aux spécificités des entreprises qui produisent ces appareils. Parmi les contraintes majeures, notons la nécessité de proposer un service Web sur le mode client/serveur imposé par l'entreprise qui gère les accès à Internet du lieu. Au niveau de la syntaxe des appareils mobiles, notons qu'Apple exige qu'un utilisateur puisse effectuer une interaction avant d'autoriser qu'une vidéo soit lancée automatiquement. Notons enfin qu'Apple comme Google (en éditant les appareils sous Android) autorisent l'utilisateur de sortir du jeu pour faire autre chose puis y revenir. Nous devons donc gérer la distraction, mais aussi la possibilité de redémarrer un jeu ;
- 3 des contraintes liées à la **sémantique** de l'expérience ludique et donc au contexte d'utilisation. En mobilité ou non, avec un environnement bruyant ou silencieux, avec une capacité de concentration ou de projection limitée, en recherche d'émotions et de plaisir pendant le jeu ; selon un besoin d'intuitivité au contact de l'interface, de compréhension et de facilité d'accès aux aspects symboliques sensibles (visuels et sonores), etc ;
- 4 des contraintes **organisationnelles** auxquelles est soumis le commanditaire, liées à la définition des publics cibles, au respect des différents acteurs du lieu (architectes, religieux, institutions, etc.).

Ces quatre registres de contraintes renvoient à la stratigraphie de l'expérience interactive précédemment présentée (figure 1). Elles permettent d'identifier une pluralité importante d'acteurs : la Porterie, les différents publics visiteurs, la Chapelle, mais aussi l'entreprise responsable de l'architecture technique, les producteurs de téléphones, des standards du Web, les éditeurs de logiciels sur lesquels s'appuyer, les responsables et acteurs du projet (développeurs, producteurs de vidéos, acteurs), les machines des utilisateurs, etc.

Justification des choix de design

Nous reprenons ici les sept lignes de contraintes présentées précédemment pour apporter des solutions et les réorganiser selon la stratigraphie précédemment présentée.

Prise en compte des contraintes organisationnelles

La Porterie a besoin d'outils de médiation numérique afin d'attirer et de stimuler des publics équipés et autonomes, mais aussi des publics éloignés. Ce public inclut des lycéens, des étudiants ou des jeunes adultes, et des « gamers » quel que soit leur âge. Le jeu se présentera en deux versions : l'une pour les téléphones mobiles afin de visiter le jeu, l'autre pour les ordinateurs de bureau (*desktop*) afin de pouvoir s'effectuer à distance. Les vidéos du jeu, initialement tournées au format portrait pour privilégier la version mobile, seront donc converties en mode paysage.

Pour prendre en compte la diversité linguistique des publics, l'application proposera de choisir sa langue, puis elle affichera des sous-titres correspondant à la langue choisie. La possibilité de lire le script de la vidéo comme un texte est envisagée, cependant la plus-value est faible dans la mesure où il est possible de relancer la vidéo avec ses sous-titres.

Ajoutons une autre dernière contrainte organisationnelle : la possibilité pour la Porterie de modifier le scénario du jeu et certains de ses aspects sans devoir acquérir des compétences de code informatique. Il importe donc de respecter une division du travail qui sépare certaines compétences comme la scénarisation et le codage.

Prise en compte des contraintes sémiotiques

La navigation dans l'espace et l'histoire du lieu est prise en charge à l'aide de repères visuels sous la forme de filtres. L'année 1953 offre une vidéo en noir et blanc ; l'année 1975 propose un filtre qui jaunit l'image, l'époque contemporaine n'a pas de filtre. Lorsque le joueur change d'époque, il accède à une séquence porte du temps (figure 4) qui se termine par l'affichage de l'époque dans laquelle il parvient.

Pour assurer une expérience intuitive, ludique et diversifiée, l'utilisateur a accès à une interface qui présente des boutons d'actions les plus espacés les uns des autres possibles sur la version mobile (figure 3). Ceci afin d'éviter de cliquer sur deux endroits¹³ à la fois, et au

¹³ La version *desktop* d'un produit multimédia désigne la version destinée à un écran d'ordinateur de bureau, au

contraire plus rapprochés pour la version *desktop* (figure 5) en bas au milieu de l'écran sur 1/3 environ de ce côté.

Pour guider le joueur dans son parcours de visite et lui permettre de se déplacer entre deux lieux, une vidéo d'introduction permet de se situer depuis une vue d'avion (figure 8) ou de drones. Pendant le jeu des étapes de déplacement affichent des flèches pour indiquer au joueur qu'il doit se déplacer avant de passer à l'étape suivante (figure 9). Dans la version *desktop*, le joueur a la possibilité de voir le site comme s'il y était, à 360° (figure 12). Le joueur a aussi constamment accès à une carte du lieu. Il peut y distinguer les bâtiments et leurs architectes respectifs (Le Corbusier, Renzo Piano, Jean Prouvé), ou vérifier le parcours qu'il a effectué et l'endroit où il se trouve (figure Erreur : source de la référence non trouvée). Enfin, la sémiotique des boutons s'appuie au maximum sur les conventions du Web : boutons d'aide, pause et lecture de la vidéo, localisation, choix directionnel.

Pour que l'expérience soit satisfaisante et sécurisante, le joueur doit pouvoir se tromper et corriger son erreur. Ainsi est-il prévu d'enregistrer sur l'appareil du joueur ses préférences (choix de la langue et activation du sous-titre). Il aura aussi accès à sa position et son historique afin de remonter à une étape précédente ou de revenir à l'étape plus avancée où il se trouvait. Il a aussi accès à un bouton d'aide pour lui rappeler le fonctionnement du jeu.

Prise en compte des contraintes matérielles

L'interface devra s'adapter en fonction de l'écran choisi, le téléphone ou l'ordinateur du bureau ce qui requiert deux types d'interactions physiques. Soit l'usage du doigt, dans ce cas les éléments d'interaction devront être séparés les uns des autres, soit l'usage de la souris. Dans ce second cas, les éléments devront être rapprochés pour éviter de grands mouvements de la souris et il sera possible de jouer à l'aide du clavier via l'usage de raccourcis expliqués au début du jeu.

Une seconde contrainte matérielle majeure concerne l'infrastructure existante : l'accès à Internet est restreint sur le lieu, il faut donc ne faire appel qu'à des ressources qui seront hébergées sur le serveur de la Porterie.

format paysage.

Prise en compte des contraintes syntaxiques

L'analyse des contraintes syntaxiques se réfèrent ici aux langages informatiques utilisées et donc aux technologies.

Afin de gérer l'histoire du jeu de manière graphique côté Porterie et sans code, le jeu est scénarisé et implanté à l'aide du logiciel Topaze de la suite éditoriale Scenari¹⁴. L'intérêt de cette approche, basée sur la suite éditoriale Scenari, est de séparer le travail : la structure scénaristique d'un côté avec les contenus, et de l'autre la mise en forme réalisée à travers une interface. Ensuite il s'agit de contrôler la qualité une fois l'ensemble produit dans le cadre d'une approche itérative. Le jeu est donc considéré comme un document, c'est une page HTML constituée de plusieurs couches syntaxiques ou technologies. Tandis que l'écriture scénaristique renvoie aux processus cognitifs ou émotionnels de l'utilisateur.

Scenari permet de relier entre elles les étapes, et pour chacune d'entre elle, de définir leur déroulement : affichage d'une vidéo, choix d'un utilisateur (y compris l'avancement vers une nouvelle étape), visite d'un lieu à 360° (figure 12), ou situation interactive ludique appelée mini-jeu (figures 10 et 11). Nous avons tout d'abord réalisé un thème (appelé *skin*) pour Topaze afin d'adapter l'habillage graphique à nos besoins. Grâce à celui-ci, Topaze a produit une série de fichiers au format HTML, un par étape, chargés à l'intérieur d'un *iframe*. *Ce terme* s'agit d'une balise HTML chargeant un contenu imbriqué dans une première page chargée dans le navigateur. Le problème de cette technique est qu'il n'est pas possible d'autoriser la fonction *autoplay* des balises *video*. C'est-à-dire qu'il n'est pas possible de démarrer automatiquement une vidéo afin d'améliorer l'expérience utilisateur. Après plusieurs essais, il s'est avéré impossible de contourner ce problème du côté des iPhone car pour des questions de respect de la tranquillité de leurs utilisateurs. En effet, Apple bloque le volume d'une vidéo lorsque l'utilisateur n'a pas encore effectué une interaction avec une page HTML.

Bien qu'il soit possible de redéfinir le système de fichiers et de contourner l'appel à un *iframe*, cette solution est assez lourde à mettre en œuvre. Aussi, la solution que nous avons trouvée a été de développer un script en langage Python capable de convertir les fichiers HTML produits par Scenari Topaze en un seul fichier HTML, dite Application web *monopage*. Pour

14 <https://doc.scenari.software/Topaze/fr/>

cela, nous avons utilisé le logiciel Twine¹⁵ qui gère lui aussi une organisation ludique de pages en termes d'étapes, et le format d'histoire pour Twine Snowman. Le convertisseur, capable de produire les versions mobile et desktop, est donc chargé de convertir les fichiers Scenari iframe vers le système Twine en monopage.

Analyse de la démarche de co-design

Les spécificités de la démarche de recherche et de co-design

Il existe deux manières d'évaluer le résultat d'un processus de design : en évaluant la qualité du produit au regard de ses utilisateurs ; en évaluant la qualité de la démarche du point de vue des commanditaires de ce design. L'objectif de cet article n'est pas de tirer le bilan du produit réalisé, dont l'utilisation sur site est reportée en raison de la situation sanitaire liée au Covid 19. Les retours que nous ont faits les commanditaires (service de communication et direction) en termes de qualité sont positifs (après consultation des trois services de communication, de médiation et de direction) ; l'aspect négatif est que le temps de réalisation a été important. Au-delà de ces retours positifs *versus* négatifs, nous avons réalisé un entretien semi-directif afin de préciser les spécificités de l'apport recherche par rapport à un traitement de type prestation de service. Nous présentons donc ici le retour que nous a fait le commanditaire de ce projet par rapport à son objectif de médiation culturelle, lors d'une interview que nous avons réalisé de la directrice de la Porterie pendant 1h environ.

Pendant cette interview, le commanditaire a pu comparer notre approche de co-design par rapport à l'expérience d'un autre jeu. Ce dernier a été commandé à une entreprise reconnue du secteur de la création de jeux sérieux pour le patrimoine. Une différence importante est que, dans la perception du commanditaire, l'entreprise sélectionnée a eu tendance à « imposer son dispositif » plutôt que de le définir à partir du projet du commanditaire ; « l'outil ne s'est pas adapté à la cible », c'est le projet de médiation culturelle qui s'est adapté au dispositif technique. Les prescriptions de l'entreprise ont défini un cadre implicite à partir duquel la réalisation du projet de médiation culturelle s'est avérée inadéquate, aux dépens de l'appropriation du lieu par les visiteurs.

15 <http://www.twinery.org/>

Dans notre démarche de co-design, le travail sur l'outil a été le résultat du projet de médiation envisagé. Ce dernier rassemblait « un scénario, une problématique et une ligne directrice » dont l'outil était le « moyen ». L'entreprise sélectionnée aurait privilégié « l'outil » avant « les contenus », selon une approche « clés en main ». Malgré l'apparente ouverture louée lors de la démarche commerciale, l'entreprise a envisagé « très peu de modifications » dans leur produit, censé « savoir tout faire ». Cette déception par rapport aux attentes initiales était sans doute liée à l'absence d'un cahier des charges clair, d'un cadre de travail validé : « on n'avait pas compris qu'on n'était pas libre ». Par exemple, sur le jeu commandé à l'entreprise, la mascotte 3D donnait quelques informations, alors que « pour s'approprier le parcours », il aurait fallu que les enfants puissent « interagir » avec elle afin de susciter une « remise en contexte de l'architecture ». Exemple d'information contextualisée : Le Corbusier n'est pas venu à Ronchamp pour une démarche personnelle de spiritualité, mais pour remettre en état un lieu détruit grâce à une commande. Ce type d'objectif, ou encore les « valeurs du lieu » sont difficiles à transmettre sans un vrai travail de collaboration entre les designers et les responsables du lieu. L'innovation d'ordre technique n'impacte pas la démarche de médiation.

Au contraire, notre démarche de recherche a répondu au besoin de définir « un outil en décalage avec ce qui se fait dans le patrimoine », c'est-à-dire « un outil immersif, et pas seulement un livret jeu ». La finalité n'était « non pas l'outil, mais ce qu'il transmet ». Dans la recherche de co-design, la finalité n'est pas l'outil, mais ce qu'il transmet. Par exemple, la prise en compte du projet de médiation culturelle passait par la visite de tous les bâtiments du lieu, selon le parcours déterminé par Le Corbusier lui-même, avant de terminer par le monastère Renzo Piano. La définition du parcours n'est donc pas déterminée à partir du nombre d'étapes fixées par les contraintes techniques et économiques, ni par la seule expérience de l'entreprise, mais aussi par les besoins de médiation qui visent à donner du sens à l'espace architectural.

Respecter l'intégrité du projet de médiation est donc le premier apport de cette recherche de co-design.

Le deuxième apport concerne la collaboration effectuée, qui s'est appuyée sur un effort d'écoute et de compréhension du projet de médiation culturelle, mais aussi d'analyse et de critique de l'expérience utilisateur au prisme du projet de médiation. La prise en compte de

certaines caractéristiques du lieu (ex. les déplacements dans l'espace), des publics (ex. la gestion des langues) et du projet a permis de faire des propositions à la Porterie qui ont été reçues avec enthousiasme. Ainsi, le travail de co-design a supposé une prise en compte de l'ensemble des contraintes stratigraphiques : techniques, applicatives, perceptives et sociales.

Par exemple, la discussion sur les jeux interactifs a permis de respecter l'importance de souligner certains éléments architecturaux, de pousser le visiteur à observer l'architecture. Tandis que la discussion avec les personnages avait pour but de transmettre des informations liées au contexte de construction. La discussion et les séances de validation ont permis d'analyser la qualité de l'expérience utilisateur à partir d'une compréhension adéquate du projet de médiation. D'autres discussions ont permis de trouver des réponses satisfaisantes pour le commanditaire comme « comment on met l'ambiance », c'est-à-dire le travail sur l'immersion.

Le travail de médiation culturelle relève donc de la différence entre le dispositif culturel et l'outil de médiation, à partir duquel une « vision » (c'est notre propre terme) apparaît pour comprendre ce qu'il est possible de faire, et quelles sont les solutions à apporter en matière de choix de design. Par exemple, les discussions entre l'université et la Porterie ont fait apparaître la solution des filtres sur les vidéos qui permettaient de situer le visiteur dans le temps sans qu'il soit nécessaire d'augmenter la charge cognitive par des commentaires supplémentaires. Des propositions similaires ont pu être trouvées pour définir les événements visuels ou sonores, comprendre les temporalités des déplacements du joueur, faciliter le repérage du visiteur dans l'espace et dans le temps, développer l'accessibilité, informer sur un lieu mais aussi le montrer de la manière attendue par les médiateurs, ou d'envisager comment « montrer » le lieu à distance plutôt que de le décrire.

Ainsi la vision de la médiation culturelle défendue par la directrice de la Porterie vise à se débarrasser du numérique comme « show », comme « effet whaou ! ». Le numérique comme injonction (Proulx, 2017) renvoie alors à un public consommateur d'événements numériques dont la durée de vie est très faible. L'objectif de la médiation est plutôt de « laisser une empreinte » à travers la visite. Pour certains des architectes collaborateurs de La Porterie, « le lieu porte » : il peut donc se suffire à lui-même, il n'aurait pas besoin d'explication. Mais ceux-ci se référeraient seulement à l'expérience « des étudiants en architecture » qui visitent le site, et

donc sont très informés. Au contraire, du point de vue de la médiation, seule « l'expérience du lieu » en médiation permet de laisser une empreinte chez le visiteur. D'où la nécessité de transmettre des informations à propos : des éléments de construction, d'une visite guidée ou d'un dispositif de médiation qui permettent de savoir qui a intervenu sur le lieu, pourquoi, et selon quels objectifs. À noter que le discours de médiation est forcément limité : « on ne peut pas tout dire » ; pour les médiateurs, « les choses sont claires et hiérarchisées », c'est-à-dire qu'il est possible de faire des choix dans les informations ou valeurs à transmettre.

Remarquons qu'on aurait tort d'opposer dans la présentation ci-dessous une vision commerciale efficace à une vision de recherche publique sans contraintes de temps. Ainsi madame la directrice s'est référée à une autre collaboration avec une société de communication et de design de site web sur lequel nous avons collaboré en tant que chercheur. Le point de vue de la médiatrice et directrice est que le site web a été construit comme un véritable objet de médiation ; une complémentarité s'est tissée entre le point de vue de la recherche qui conseillait et le point de vue de l'entreprise qui réalisait le site web (5 salariés, 13 ans d'expérience). Les spécificités de la démarche de recherche concernaient alors l'apport d'une expertise qui se manifestait par les questions posées ou la projection sur l'expérience utilisateur et son anticipation, enfin en abordant « des champs qui ne sont pas travaillés naturellement avec les clients » de l'entreprise commanditée.

Enfin, notons que cette approche se différencie d'une approche de design UX classique en proposant une méthode de repérage des contraintes plus exhaustive, et par une démarche d'auto-explicitation critique de ces processus en les classant, plutôt que dans le cadre d'une démarche plus intuitive, où les contraintes sont identifiées de manière définitive uniquement lors de la constitution du cahier des charges, ce qui rend impossible l'évolution du cadre technique par exemple.

Limites

Cette approche de co-design a bien sûr des limites : la démarche commerciale a permis d'atteindre des objectifs définis en un temps donné assez court, alors que la recherche a pris beaucoup de temps. Par exemple, la recherche a dû construire ses moyens de développement, comme la formation de nouveaux stagiaires. Certaines améliorations ont alors été évoquées :

- expliciter davantage les informations prioritaires à transmettre liées au projet de médiation ;
- disposer d'une solution technique maîtrisée, sans pour autant renoncer à son amélioration ;
- avoir une vision claire des fonctionnalités qui permettent de répondre à un projet de médiation sur le patrimoine ;
- définir dès le départ certains éléments clés comme le chapitrage du jeu, initialement envisagé selon un déroulement linéaire (une section unique).

Ces éléments sont donc constitutifs de l'expérience acquise grâce à cette expérimentation dans laquelle les deux parties ont acquis une expérience et une expertise nouvelles.

Parmi les limites de cette étude sur les processus de design : ce projet se terminera lorsque le jeu sera mis à disposition du public réel. Ainsi il est envisagé que la version *desktop* du jeu soit mise en ligne indépendamment de la version mobile. Ceci permettra de réellement « mesurer » la qualité de l'expérience utilisateur dans un travail de recherche à venir.

Conclusion

Cet a pour but d'étudier les processus de design plutôt que leur résultat. Ce faisant, il ne prétend pas indiquer le seul paradigme possible de construction d'une expérience ludique, tant s'en faut. Il souhaite plutôt souligner l'intérêt d'une démarche de travail fructueuse pour favoriser la créativité et atteindre les objectifs de médiation.

La démarche de co-design d'un jeu sérieux ici présentée s'est appuyée sur l'analyse d'un ensemble de contraintes organisées dans le cadre d'un modèle stratigraphique de l'expérience : d'ordre organisationnel, sémiotique, syntaxique et matériel. Cette organisation a l'avantage de fortement structurer l'expérience ludique et les éléments qui lui sont rattachés, et donc de trouver des réponses originales aux problèmes de médiation culturelle auxquels ce jeu devait répondre.

La spécificité de notre démarche de recherche action par rapport à une démarche classique concerne la qualité de la communication entre les acteurs des savoirs culturels et ceux des savoirs techniques d'une part, et la prise en compte du projet de médiation culturelle d'autre part. Malgré certaines lenteurs au niveau de la réalisation, le projet est donc moins techno-centré, il est

apparu moins destiné à impressionner le public qu'à respecter le projet de médiation culturelle ra rapport à un projet où les savoirs des SHS ne seraient pas intervenues. Ainsi une démarche de type UX design s'intègre plutôt qu'elle ne s'oppose pas à notre approche. Celle-ci vient simplement étudier plus en profondeur, et de façon plus explicite et critique les processus de design en œuvre, que ce soit sur le plan de la médiation ou de la technique.

Ceci nous permet de souligner l'importance que les clients de jeux sérieux puissent être accompagnés par des laboratoires de recherche capables d'évaluer avec recul les propositions des éditeurs de jeux. Nous recommandons une analyse fonctionnelle des contraintes à effectuer dès le début d'un projet et non en aval. Ce n'est pas un réflexe, alors que le surcoût de ce type de démarche est relativement faible au vu des bénéfices attendus.

(Clark, Tanner-Smith et Killingsworth, 2016) ont d'ailleurs bien souligné les limites des études en aval, qui ne portent que sur la preuve du concept, et sur les comparaisons entre groupes ; plus rarement entre dispositifs. Nous avons besoin de produire davantage d'études exploratoires sur les conséquences cognitives des expériences ludiques, et sur la manière dont les décisions de design influencent les situations d'apprentissage. En interrogeant les présupposés épistémologiques, pédagogiques, techniques et médiatiques qui contraignent et structurent les processus de design, la recherche en design d'expérience promeut une démarche de qualité.

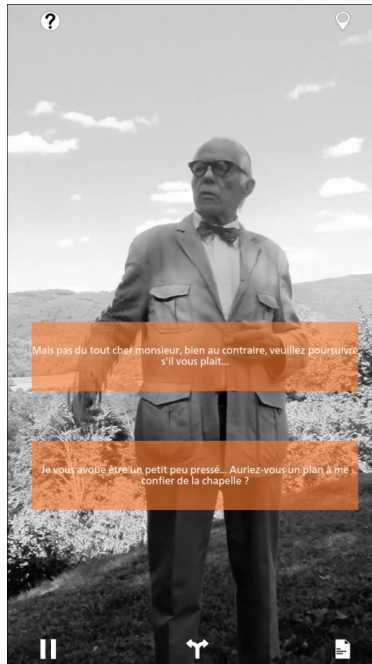


Figure 3: Situation de choix, vidéo d'un personnage (Le Corbusier) en 1950.



Figure 4: La séquence « porte du temps » permet de rejoindre une nouvelle époque.

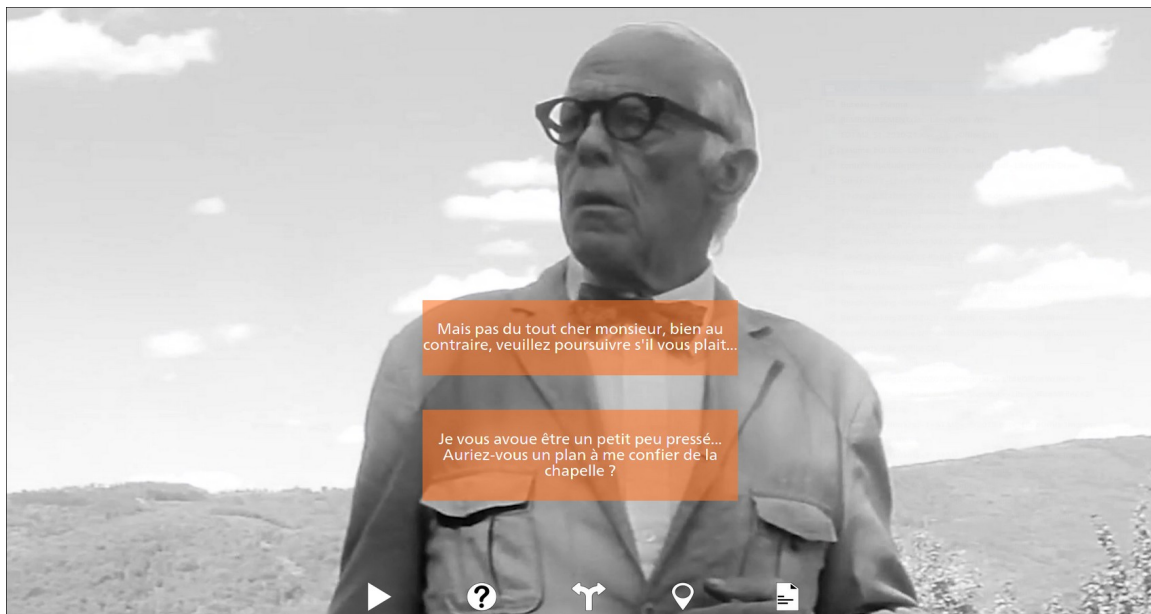
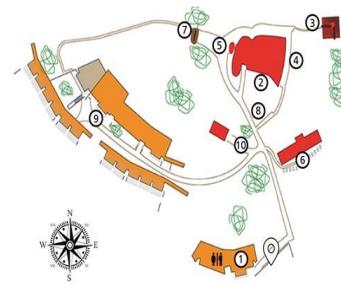


Figure 6: Dans la version pour ordinateur, les boutons d'action sont regroupés dans une barre d'outil afin de réduire les mouvements de souris.



Figure 7: Page d'accueil du jeu, avec une photographie de la Chapelle Notre Dame Du Haut (CNDDH).



- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ① La Porterie | ⑤ Abri du pèlerin |
| ② Chapelle façade SUD vitraux | ⑦ Le Campanile |
| ③ Pyramide | ⑧ Chapelle façade SUD |
| ④ Chapelle façade EST | ⑨ Le Monastère |
| ⑥ Chapelle façade OUEST | ⑩ La maison du Chapelin |
-
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 📍 Position actuelle | ■ 1955 - Le Corbusier |
| ●●● Chemin parcouru | ■ 1975 - Jean Prouvé |
| | ■ 2011 - Renzo Piano |

Figure 8: Plan de situation du joueur dans le site.

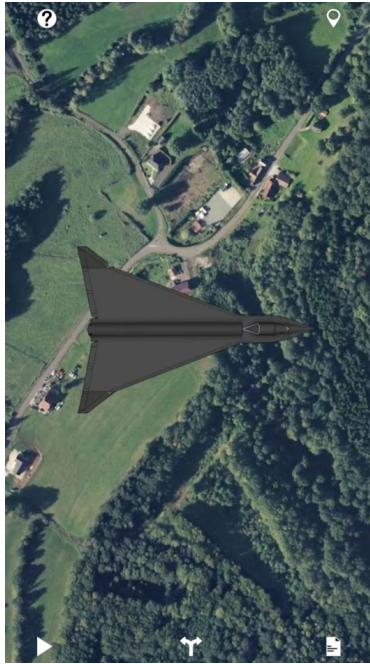


Figure 9: Vidéo d'introduction du jeu : survol du site de la CNDDH.

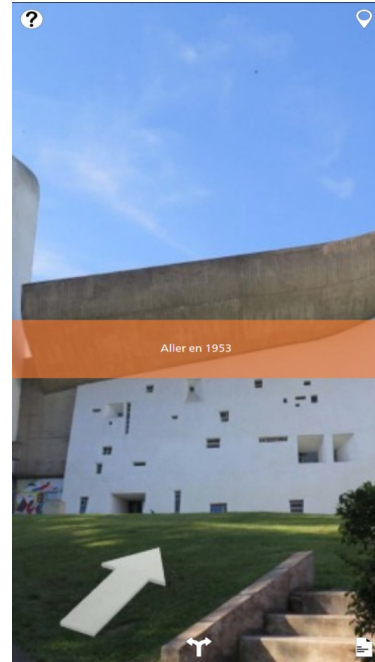


Figure 10: Aide pour le déplacement autour de la Chapelle de la CNDDH.



Figure 11: Mini-jeu du Puzzle



Figure 12: Mini-jeu des 7 erreurs



Figure 13: Dans les étapes à 360°, le joueur peut dans la version desktop du jeu voir le site comme s'il y était.

Remerciements

Je remercie toute l'équipe de la Colline Notre-Dame-du-Haut pour nous avoir offert cette fructueuse collaboration et autorisé à communiquer sur ce jeu. Un grand merci aux apprentis développeurs de l'IUT de Dijon-Auxerre qui y ont travaillé avec enthousiasme et fraîcheur.

Références

- Marc Albinet, *Concevoir un jeu vidéo : Tout ce que vous devez savoir pour élaborer un jeu vidéo*, FYP editions, 2010.
- Julian Alvarez, « Les serious games », *Revue de l'APÉMu*, 83, 2018.
- Claude Aubry et Pablo Pernot, « Scrum : pour une pratique vivante de l'agilité », , 2019.
- B. Bachimont, « Arts et sciences du numérique : Ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle », *Mémoire de HDR*, 2004.
- Cristina Badulescu, Charles-Alexandre Delestage et Valérie-Inès De La Ville, « La visite familiale interactive libre au musée : accompagner le parent dans son rôle de médiateur culturel, le cas du Musée du Papier d'Angoulême », in Ioan Roxin et al. (éd.) , *Information, communication et humanités numériques: enjeux et défis pour un enrichissement épistémologique*, Accent, 2019. Adresse : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02145935> [Consulté le : 28 février 2021].
- Philippe Bonfils, *L'expérience communicationnelle immersive: entre engagements, distanciations, corps et présences*, mémoire d'HDR, Université de Toulon, 2014. Adresse : <http://www.philippe-bonfils.com/mon-hdr/>.
- Serge Bouchardon et al., « Explorer les possibles de l'écriture multimédia », *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 2(12), 2011, p. 11-24.
- Roger Caillois, *Les jeux et les hommes : le masque et le vertige*, Éd. rev. et augmentée, [Nachdr.]. Paris, Gallimard, 2009.
- Douglas B. Clark, Emily E. Tanner-Smith et Stephen S. Killingsworth, « Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis », *Review of Educational Research*, 86(1), 2016, p. 79-122.
- Michel Crozier et Erhard Friedberg, *L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective*, Paris, Éditions du Seuil, 1977.
- Peter Dahlgren, *Media and political engagement: Citizens, communication and democracy*,

- Cambridge University Press, 2009.
- Damien Djaouti, « Serious Games pour l'éducation : utiliser, créer, faire créer ? », *Tréma*, (44), 2016, p. 51-64.
- Diane Dufort, Federico Tajariol et Ioan Roxin, « Jeux pervasifs culturels : conception d'un outil descriptif et taxonomique », *Questions de communication*, (28), 2015, p. 19-41.
- Jacques Fontanille, « Du support matériel au support formel », in Marc Arabyan et Isabelle Klock-Fontanille (éd.), *L'écriture entre support et surface.*, Paris, 2005, p. .
- Annie Gentès et Camille Jutant, « Nouveaux médias au musée : Le visiteur équipé », *Culture & Musées*, 19(1), 2012, p. 67-91.
- Erving Goffman, *Les cadres de l'expérience*, Paris, Les Editions de Minuit, 1991.
- Iouri Gorbanev et al., « A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy », *Medical Education Online*, 23(1), 2018. Adresse : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5827764/> [Consulté le : 19 août 2020].
- Thibaud Hulin, « Le design culturel, entre artisanat et industrialisation » Cristina Badulescu et Valérie-Inés de La Ville (éd.), *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (16), 2019. Adresse : <https://journals.openedition.org/rfsic/5702>.
- Sarah A. Labelle et Aude Seurrat, « Médiations ludiques et activités d'apprentissage : réflexions à partir d'une expérience de conception d'un serious game », *RIHM*, 13(1), 2012, p. 37-62.
- B. Latour, *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*, Oxford University Press, USA, 2005.
- Michel Lavigne, « Les faiblesses ludiques et pédagogiques des serious games », in *Revue de l'APeMu*, Toulon, 2014. Adresse : https://www.academia.edu/6870543/Les_faiblesses_ludiques_et_p%C3%A9dagogiques_des_serious_games.
- Lev Manovich, *The language of new media*, 1st MIT Press pbk. ed. Cambridge, Mass, MIT Press, 2002.
- Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques », *Communication langages*, N° 191(1), 2017, p. 129-148.
- Serge Proulx, « L'injonction à participer au monde numérique », *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, (20), 2017, p. 15-27.

Michael Sailer et Lisa Homner, « The Gamification of Learning: a Meta-analysis », *Educational Psychology Review*, 32(1), 2020, p. 77-112.

Geneviève Vidal, « La prescription au cœur des médiations numériques muséales », *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (16), 2019. Adresse : <http://journals.openedition.org/rfsic/5741> [Consulté le : 28 février 2021].

Yu Zhonggen, « A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade », *International Journal of Computer Games Technology*, 2019, 2019, p. e4797032. Adresse : <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2019/4797032/> [Consulté le : 19 août 2020].

Hubert Zimmermann, « OSI reference model–The ISO model of architecture for open systems interconnection », *IEEE Transactions on Communications*, 28(4), 1980, p. 425-432.