



HAL
open science

Co-design multidisciplinaire : un cas de ludification touristique selon une approche de Design Science

Cédric Baudet, Francesco Termine, Julien Plumez

► To cite this version:

Cédric Baudet, Francesco Termine, Julien Plumez. Co-design multidisciplinaire : un cas de ludification touristique selon une approche de Design Science. 3ème journée de recherche AIM - Serious Games et Co-design : Faites vos jeux!, Association Information et Management (AIM), Nov 2015, Grenoble, France. hal-01294248

HAL Id: hal-01294248

<https://hal.science/hal-01294248>

Submitted on 30 Mar 2016

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 multidisciplinaire : un cas de ludification touristique selon une approche de Design Science

Cédric Baudet¹, Francesco Termine¹, Julien Plumez¹

¹ Information Systems and Management Institute, HES-SO // University of Applied Sciences Western Switzerland, HEG Arc, Neuchâtel, Switzerland

Résumé

Ce papier a pour objectif de comprendre comment le co-design multidisciplinaire de *serious games* peut répondre aux enjeux de l'industrie touristique. Pour y répondre, et à l'aide d'une approche de design science, nous avons co-conçu et évalué un artefact IS composé d'un modèle de co-design multidisciplinaire, d'une méthode de scénarisation de contenu touristique, d'un *serious game* touristique et d'un *business model* y relatif. La combinaison d'artefacts technologiques, informationnels et sociaux est un point clé de ce projet. Notre recherche indique que la multidisciplinarité des co-designers est une réponse adaptée si elle est cadrée par une méthode rigoureuse favorisant l'échange entre les parties. L'approche itérative adoptée tant par l'approche *Design Science* que par les méthodes agiles est adéquate pour concevoir des artefacts alignés aux attentes des touristes.

Mots-clés

co-design ; serious games ; multidisciplinarité ; tourisme ; design science

I. Introduction

L'été a été chaud en Suisse ! Chaud, car l'été 2015 a été le deuxième le plus chaud depuis le début des mesures météorologiques il y a 152 ans (MétéoSuisse, 2015). Mais chaud aussi, car le franc fort a impacté négativement notre industrie touristique malgré la météo favorable (ATS, 2015). Jürg Schmid, directeur de Suisse Tourisme, indique que la Suisse « ne peut pas viser le tourisme de masse [...] et doit miser sur la qualité et l'innovation pour survivre » (Bilan-AWP, 2015). Et pourquoi ne pas co-concevoir des *serious games* pour répondre à cette problématique d'actualité ?

Mais qu'est-ce qu'un *serious game* ? Un jeu sérieux est un oxymore datant des années soixante-dix (Michel et Mc Namara, 2014). Certains le définissent comme un type de jeu pour acquérir des connaissances, pour la formation ou la simulation (Wu et al., 2014). D'autres délimitent son action aux perspectives éducationnelles (voir Bonazzi et al., 2012) mais sa portée est bel et bien plus large (Bayart et al., 2014). De notre côté, nous retenons la notion d'acquisition de connaissances sans oublier que « la dimension ludique engage fortement les joueurs dans l'activité du jeu » et que cette dernière est l'un des principaux ressorts des jeux sérieux (Michel et Mc Namara, 2014).

Nous avons volontairement usité le verbe co-concevoir dans la question finale de notre premier paragraphe. En effet, il n'est à notre sens pas possible de répondre à ladite problématique sans y faire participer toutes les parties prenantes. En ce sens, nous utiliserons dans ce papier la définition de Darse de co-conception, ou *co-design* dans sa version anglaise. Nous la rappelons ici : « la co-conception décrit les phases de projet au cours desquelles les partenaires se rassemblent (de façon colocalisée ou distante) afin de résoudre conjointement un problème » (Darses, 2009, p. 46).

Dès lors, comment le co-design de *serious games* peut-il répondre aux enjeux économiques touristiques ? Cette question nous semble importante pour deux raisons. Premièrement la littérature sur le co-design multidisciplinaire de *serious games* de l'industrie touristiques est mince ou n'a été adressée que partiellement comme nous le verrons dans la section II de cet article. Deuxièmement, elle est reliée à une problématique d'actualité comme le confirme les propos de Madame Meylan-Krause, directrice des sites et musées romains d'Avenches dans le journal 24 heures. Pour elle, la valorisation de sites touristiques de façon innovante et basée sur les nouvelles technologies

est un moyen de répondre à une demande croissante du marché et de diversifier l'offre expérientielle. Cela permet de créer une proximité avec les visiteurs par le biais d'émotions (Le Bec, 2014).

Nous avons identifié différents prestataires touristiques de l'arc jurassien qui désiraient répondre à la précédente question au travers d'une solution ad-hoc. Or, ces derniers ne bénéficiaient pas de moyens technologiques propres ou de moyens financiers conséquents pour son développement. Partant de ces constats issus de la littérature mais aussi du terrain, nous avons obtenu un financement pour conduire un projet de recherche nommé MTIS. Ce dernier a donné naissance au produit *StoriaBox* dont l'une des forces principales est d'être extrêmement flexible et adaptable aux besoins spécifiques de prestataires touristiques.

Ce papier expose le cas du projet de recherche MTIS et du produit qui en est issu *StoriaBox* à la loupe du co-design multidisciplinaire. *StoriaBox* propose un *serious game* disponible sur des périphériques mobiles proposant des visites touristiques scénarisées (Termine, 2015). Notre projet de recherche est innovant tant par l'approche *Design Science* adoptée que par le choix de co-design multidisciplinaire retenu pour la constitution et la scénarisation de son contenu.

Nous avons structuré ce papier en suivant les recommandations de Gregor et Hevner pour maximiser l'impact d'une recherche en *Design Science* (Gregor et Hevner, 2013). Après une revue de littérature considérant les concepts de *serious games* et de co-design mais aussi les précédents artefacts répondant à notre préoccupation, nous exposons notre méthodologie de recherche. Ensuite, nous décrivons précisément les artefacts de *StoriaBox* et évaluons leur validité comme réponse à notre question de recherche. Nous interprétons ensuite les résultats obtenus et décrivons leurs importances académiques et pratiques. Notre conclusion synthétise nos principaux résultats, nos limites et ouvre de nouvelles pistes de recherche.

II. Serious game et co-design

II.1 *Serious games*, tous dans le même sac ?

Nous avons présenté plus haut la notion de *Serious Games* de façon assez générique. Dans le but de décrire précisément celui de *StoriaBox* dans la section « IV Description des artefacts IS », parcourons quelques catégorisations de *Serious Games* et décrivons quelles sont les principales caractéristiques de ces jeux sérieux.

Allal-Cherif et al. nous rappellent que les domaines d'application de *serious games* sont pluriels. Aéronautique, pharmaceutique, domaine bancaire ou encore médical sont quelques exemples de leurs multiples utilisations (Allal-Cherif et al., 2014). Trop large, cette multitude de domaines d'utilisation ne peut pas servir de base à une quelconque catégorisation. Les précédents auteurs indiquent clairement que ce type de « classification par secteurs n'est pas spécifique aux *serious games* et reste très vague » (ibid. 2014, p. 104). De nombreuses classifications plus précises émergent régulièrement. Parmi elles, citons celles spécialisées sur un secteur (voir Blažič et Blažič, 2015 ; Allal-Cherif et al., 2014 ; Alvarez et Djaouti, 2008), celles catégorisant l'usage du jeu, sa finalité et à qui il est destiné (Djaouti et al., 2011), celles orientées vers les processus de création du jeu (Goria, 2014) ou d'autres basées sur les attributs du jeu (Bedwell et al., 2012).

Nous avons parcouru quelques classifications pour les *Serious Games*. Ceci n'est toutefois pas suffisant car au-delà de sa classe, la sélection d'un *Serious Game* doit faire l'objet d'une évaluation pour vérifier son adéquation à un apprentissage donné. À ce propos, la grille de caractérisation et d'évaluation CASGG proposée par Boughzala en 2014 est particulièrement intéressante. Ouverte à l'évaluation de *Serious Games* de différents domaines, CASGG est structurée en trois sections. La première permet de décrire le jeu. La seconde liste des critères pour caractériser le jeu. La dernière nous intéresse plus particulièrement car elle propose des critères qualitatifs d'évaluation. Parmi ces derniers, citons la facilité de configuration, l'ergonomie de l'interface utilisateur, l'effort de concentration requis ou encore la satisfaction de l'utilisateur (Boughzala, 2014). Il est à noter qu'il s'agit de critères perceptuels très largement répandus pour des évaluations de systèmes d'information (Michel et Cocula, 2014).

II.2 Serious games de l'industrie touristique

À notre connaissance, les recherches sur les *serious games* du domaine touristique sont rares. Quelques références intéressantes sont toutefois à mentionner. La première est un *serious game* taiwanais fonctionnant sur périphériques mobiles. L'application est basée sur des données publiques afin que les touristes puissent planifier leur voyage et obtenir des informations météorologiques. L'aspect *Serious Game* est donné ici par une chasse au trésor. Des récompenses, sous la forme de coupons pour les commerces locaux, peuvent être gagnées par les touristes en cas de découverte du trésor (Wu et al., 2014). L'usage de la ludification est ici assez sommaire. L'intérêt scientifique se limite à l'utilisation de données publiques. De plus, les auteurs n'évoquent que peu les aspects méthodologiques de cette recherche.

Un autre cas mérite d'être mentionné. *REXplorer* est une application mobile permettant aux touristes de Regensburg (D) d'obtenir des informations historiques de façon ludique. Pour cela, un scénario sur les activités paranormales de la ville a été créé. L'interaction avec les esprits de Regensburg s'effectue en manipulant un périphérique nommé *REXplorer detector* par des mouvements précis en l'air. Les résultats de cette recherche sont divers. L'utilisation d'un périphérique permet de capter l'attention des touristes sur les informations historiques importantes de la ville. Les auteurs de cette étude mettent en lumière l'apport d'un *serious game* « non linéaire » comme un élément distinctif d'autres activités touristiques. En effet, les touristes n'ont pas l'impression de suivre un itinéraire préconçu. L'équilibre entre jeu et formation semble aussi être l'un des points forts de ce projet. Au-delà du scénario, les touristes relèvent l'aspect ludique dans l'utilisation du *REXplorer detector*.

Si les recherches académiques sur les *serious games* touristiques sont rares, le marché des jeux sérieux de ce domaine est bien garni. Nous pouvons par exemple citer l'application HistoPad, disponible notamment au château de Chambord, qui permet de découvrir ce monument inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO en étant guidé par une tablette. L'application utilise l'immersion virtuelle pour permettre de découvrir le château tel qu'il était plusieurs siècles auparavant. Elle propose également une chasse au trésor, agrémentée entre autres de questionnaires, pour motiver les utilisateurs à en apprendre plus sur le domaine et son histoire (Chambord, 2015). Dans un autre contexte, l'application TimeTraveler Berlin propose un itinéraire agrémenté d'une dizaine de points d'intérêt dans lesquels la réalité augmentée est utilisée pour faire réapparaître le mur de Berlin. L'itinéraire est très ludique et permet de suivre un cours d'histoire remis au goût du jour (Timetraveler, 2015).

II.3 Co-design, aspects humains et limites associées

Bien qu'ayant défini la notion de co-design dans notre introduction, il est nécessaire de la positionner par rapport aux notions connexes de co-production et co-création afin d'éviter toute métonymie. Le co-design, né du concept de co-production, a pour objectif d'offrir au client la possibilité de participer à la production d'un service (Leroy, 2008). Selon Leroy, le co-design est « plus large et englobe la co-production dans le sens où elle permet de considérer à la fois le processus de création conjointe et son résultat » (2008, p. 42). La notion de co-création, comme une activité créative collective, est souvent confondue avec le co-design qui est une instance de la co-création (Sanders et Stappers, 2008).

Nous évoquons dans notre introduction les aspects humains et processuels du co-design. Cadrer les échanges des co-designers d'une équipe multidisciplinaire est nécessaire. À ce propos, Bach et al. expliquent que « l'utilisation de méthodes facilitant la dynamique des échanges entre experts de différents domaines est incontournable » (2006). En ingénierie, des méthodes telles que la *concurrent engineering* sont adoptées dans les processus de conception. Or, quel que soit le nom de ces méthodes, elles peuvent être source de conflits à cause de la collaboration complexe entre individus (Slimani et al., 2005) et l'encouragement des confrontations de points de vue (Détienne et al., 2005). Dans la littérature, ces méthodes diffèrent peu. Soulignons-en les principes : livrable final flexible, vision commune de l'équipe et rôles définis. Le livrable final ne peut pas être défini au préalable et la flexibilité doit donc être de mise. Ensuite, l'équipe doit partager une vision commune du futur produit ou service à concevoir. Pour finir les rôles de chacun doivent être clairement définis afin de faciliter les échanges (Penuel et al., 2007). Mais au-delà des « bonnes pratiques » nécessaires au co-design (Bach et al., 2006), rappelons l'importance d'outils tels que les médias sociaux dans le processus de co-conception (Näkki et Antikainen, 2008).

Bien qu'il s'agisse d'une tendance forte du domaine des *serious games* (Michel et al., 2015), certains auteurs regrettent le peu d'impact du co-design sur le processus de création des jeux sérieux (Khaled et Vasalou, 2014).

Selon ces auteurs, c'est la multitude de compétences à maîtriser par les co-designers qui en est la cause (conception du jeu et conception du contenu) (ibid. 2014, p. 2). Roschelle et Penuel relèvent les tensions possibles lors d'un processus de co-design. Par exemple, les critères de succès peuvent différer entre des parties-prenantes de différentes positions sociales. Ils précisent que la pression temporelle peut aussi être un obstacle au succès du co-design (Roschelle et Penuel, 2006).

Explorons plus en détail le cas de *StoriaBox* et la mise en œuvre d'un co-design multidisciplinaire comme facteur clé de succès.

III. Méthodologie

Cette recherche suit les préceptes du *Design Science*. Cette approche de recherche est relativement récente (Pascal, 2012) et peut être définie ainsi : « Design Science Methods are procedures that feature methods to build and evaluate novel and innovative artefacts (such as new models, methods or systems) as the outcome of a research process and which are characterised by an emphasis on the construction of the artefact and the demonstration of its utility to an organisational problem (think of these procedures as having a focus on “artefacts”) » (Recker, 2012, p. 36).

En examinant la précédente définition, nous pouvons indiquer que le *Design Science* sied parfaitement à notre projet de recherche *StoriaBox*. Bien entendu, tout processus de conception d'artefacts ne peut pas se réclamer de l'approche *Design Science* (Pascal, 2012). Un ensemble d'artefacts a été conçu pendant le projet *StoriaBox*. Artefacts que nous opposons à de la conception routinière par l'ensemble des connaissances générées et par les méthodes scientifiques appliquées pendant ce projet de recherche. Nous croyons d'ailleurs que l'approche *Design Science*, en particulier l'activation des boucles de pertinence, de design et de rigueur, est fort bien adaptée à la recherche en *Serious Games*. D'ailleurs, de nombreuses recherches de ce domaine utilisent cette nouvelle approche (voir par exemple Amanatiadou et Van De Weerd, 2009 ; Bonazzi et al., 2012 ; Boughzala, 2014 ; Cheong et Filippou, 2013 ; Ljungkvist et Mozelius, 2012).

« Good design science research often begins by identifying and representing opportunities and problems in an actual application environment » (Hevner, 2007). C'est le cas de *StoriaBox* qui répond aux problèmes du franc fort et de la baisse de l'activité touristique en Suisse. Comme mentionné dans notre introduction, le directeur de Suisse Tourisme évoque les futures opportunités pour le tourisme en Suisse : ne pas viser le tourisme de masse, miser sur la qualité et être innovant pour survivre. *StoriaBox* saisit les opportunités : d'innovation par la création d'artefacts basés sur les nouvelles technologies et sur le co-design multidisciplinaire, de tourisme personnalisé et des fonds financiers octroyés au travers de la loi fédérale sur la politique régionale qui « vise à améliorer la compétitivité de certaines régions et à y générer de la valeur ajoutée, contribuant ainsi à la création et à la sauvegarde d'emplois dans ces régions, à l'occupation décentralisée du territoire et à l'élimination des inégalités régionales » (Assemblée fédérale de la Confédération suisse, 2006). Ces problèmes et opportunités initient le cycle (ou boucle) de pertinence d'une recherche en *Design Science*.

Au-delà des problèmes et opportunités précités, le cycle de pertinence doit présenter des critères d'acceptation permettant d'évaluer et valider les résultats de la recherche (Hevner, 2007). Si ceux-ci ne sont pas remplis, les chercheurs doivent continuer leurs itérations jusqu'à l'obtention de critères satisfaisants (Pascal, 2012). Dans cet esprit, nous avons proposé des critères d'acceptation qui peuvent être reliés aux problèmes énoncés dans la section précédente : augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques ; satisfaction des utilisateurs dans plus de 70% des cas d'utilisation de *StoriaBox*. Ceux-ci permettront d'évaluer *ex post* les artefacts conçus lors du cycle de *design* comme proposé dans les articles séminaux bien que des évaluations *ex ante* au sens de Pries-heje et al. aient été menées durant nos différentes itérations (Pries-heje et al., 2008).

La rigueur d'une recherche en *Design Science* est justifiée par l'activation d'un cycle de rigueur. « The rigor cycle provides past knowledge to the research project to ensure its innovation. [...] Research rigor in design science is predicated on the researcher's skilled selection and application of the appropriate theories and methods for constructing and evaluating the artifact » (Hevner, 2007, p. 90). Dans le cadre de *StoriaBox*, une revue de littérature rigoureuse ainsi qu'un état du marché des *serious games* touristiques ont été menés. Pour la conception des artefacts technologiques, nous avons sélectionné des approches agiles de développement et de gestion de

projet (Scrum et Lean Startup). De plus, l'équipe de recherche a co-conçu les artefacts technologiques avec la collaboration d'une équipe d'informaticiens de gestion formés sur les dernières techniques. Ceci donne un premier aspect à la multidisciplinarité du co-design mis en œuvre dans ce projet. Des techniques scientifiques d'évaluation des différents artefacts ont été sélectionnées. Une journée de test a été organisée le 11 septembre 2013 avec 40 étudiants jouant le rôle de touriste. Des techniques d'observations participantes ouvertes, selon la définition de Soulé (Soulé, 2007, p. 128), ont été mises en œuvre pendant cette journée. Ensuite, deux enquêtes permettant le co-design avec l'utilisateur final ont été menées par questionnaires auprès des touristes utilisateurs pendant la conception des artefacts. Ceci a été effectué du 01.06.2014 au 30.09.2014, puis du 01.10.2014 au 22.10.2014 à l'aide des premiers prototypes de *StoriaBox* sur les itinéraires touristiques de 7 partenaires. Ces enquêtes portent tant sur des aspects d'utilisation techniques de *StoriaBox*, sur le contenu des itinéraires proposés par *StoriaBox*, sur l'expérience utilisateurs que sur des éléments plus économiques. 206 réponses ont été obtenues. Les tableaux suivants présentent la population de touristes-co-designers par itinéraire. L'annexe 1 détaille la population de touristes-co-designers par provenance et itinéraire touristique.

	CDF	Le Rose-let	Orbe	Porren-truy	St-U Ca-noë	St-U E-Bike	Yverdon	Total général
Femme	4	68	39			1	7	119
Homme	2	34	41	2	2	1	5	87
Total général	6	102	80	2	2	2	12	206

Tableau 1 - Population de touristes-co-designers par genre et itinéraire touristique

	CDF	Le Rose-let	Orbe	Porren-truy	St-U Ca-noë	St-U E-Bike	Yverdon	Total général
13-18 ans		1						1
19-25 ans		1	1		1			3
26-35 ans		12	4	1	1		2	20
36-50 ans	3	60	18			1	5	87
51-65 ans	3	14	28				3	48
moins de 13 ans		3						3
plus de 65 ans		9	27	1		1	2	40
Sans réponse		2	2					4
Total général	6	102	80	2	2	2	12	206

Tableau 2 - Population de touristes-co-designers par âge et itinéraire touristique

Afin de connaître les raisons qui poussent un touriste à renoncer à utiliser *StoriaBox*, une enquête parallèle a été effectuée par questionnaire que les offices touristiques partenaires ont pu administrer directement aux touristes non-utilisateurs de *StoriaBox*. Nous avons obtenu 15 réponses pour cette enquête. Les tableaux suivants présentent la population étudiée.

Lieu de récolte (office du tourisme)	# répondant
La Chaux-de-Fonds	10
Porrentruy	2
St-Ursanne (e-bike)	2
Yverdon-les-Bains	1
Total général	15

Tableau 3 – Nombre de questionnaires récoltés auprès des touristes non utilisateurs de *StoriaBox*

Pour finir notre cycle de rigueur, des entretiens semi-directifs ont été menés avec chaque responsable des offices du tourisme des différents itinéraires (nb=7). Ces entretiens ont permis de dégager des preuves de l'apport des différents artefacts à la problématique économique du tourisme en Suisse. Il est à noter que les utilisateurs de *StoriaBox* sont invités à répondre à un questionnaire après chaque visite touristique. Ce questionnaire nous renseigne sur la provenance des touristes, leur avis sur l'application *StoriaBox*, etc. Nous avons obtenu à ce jour 80

réponses que nous avons décidé de peu valoriser dans le cadre de ce papier car les informations récoltées sont hors du champ du co-design.

Les problèmes, opportunités et critères d'acceptation identifiés lors du cycle de pertinence vont servir de base au cycle de *design*. Les théories et méthodes pour construire et évaluer les artefacts seront des lignes de conduites nécessaires à la bonne réalisation des différents artefacts (Hevner, 2007). Cœur même d'une recherche en *Design Science*, le cycle de design comporte les activités de construction et d'évaluation des différents artefacts élaborés pour répondre à la problématique définie durant le cycle de pertinence (ibid. 2007). Hevner insiste sur le fait que « During the performance of the design cycle it is important to maintain a balance between the efforts spent in constructing and evaluating the evolving design artifact » (2007, p. 91). Lors du projet *StoriaBox*, nous avons élaboré plusieurs artefacts pour répondre à notre problématique. Parmi eux, un modèle de co-design multidisciplinaire, une méthode de scénarisation de contenu touristique, un *serious game* touristique basé sur des technologies mobiles et un *business model* pour les *serious games* touristiques. Comme conseillé par Gregor et Hevner, la prochaine section est dédiée à la description de ces différents artefacts (2013).

Pour conclure cette section, nous proposons aux lecteurs une synthèse graphique (basée sur Hevner 2007) des cycles d'activités du Design Science actionnés sur le projet *StoriaBox*.

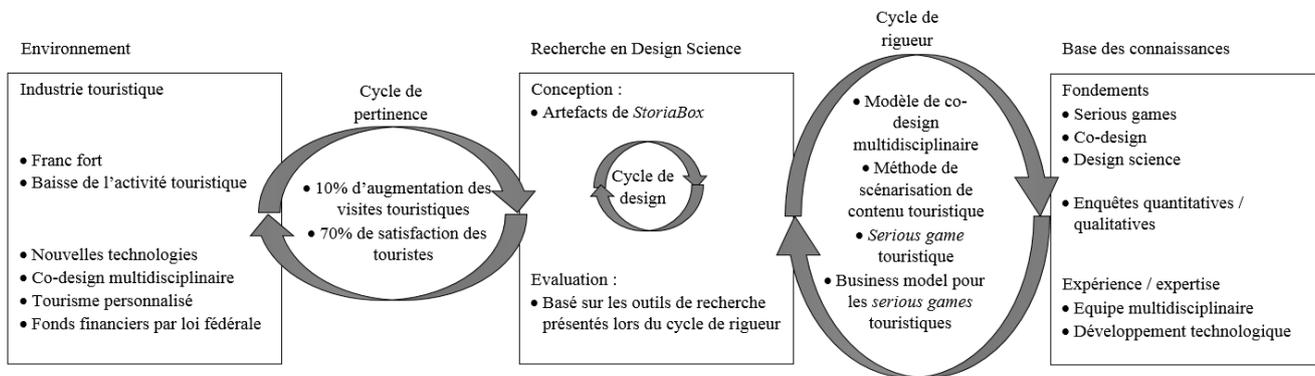


Figure 1 - Synthèse graphique de nos cycles d'activités de *Design Science* (basé sur Hevner, 2007)

IV. Description des artefacts IS

Cette section décrit les artefacts conçus lors du cycle de design actionné lors du projet *StoriaBox*. En 2004, Hevner décrit l'approche *Design Science* comme la création et l'évaluation d'artefacts IT (Information Technology) destinés à résoudre des problèmes organisationnels (Hevner et al., 2004, p. 77). Ces artefacts IT peuvent être des construits, des modèles, des méthodes ou encore des instances physiques ou des produits (ibid. 2004, p. 83). Nous présentons donc nos artefacts selon cette catégorisation tout en indiquant que nous apprécions et utiliserons la vision d'artefacts IS (Information System) développée par Lee et al. en lieu et place d'artefacts IT. « Our return to some basics – Simon's concept of 'artifact' and the systems concept in which a whole is greater than the sum of its parts – provided the basis on which we 'unpacked' the well-known concept of the 'IT artifact' into a separate 'information artifact' and 'technology artifact' that, together with a 'social artifact', interact to form the 'IS artifact' » (Lee et al., 2013, p. 18).

Nous décrivons ici quatre des artefacts IS de *StoriaBox* :

- un *serious game* touristique basé sur des technologies mobiles ;
- une méthode de scénarisation de contenu touristique ;
- un modèle de co-design multidisciplinaire ;
- un *business model* adapté aux *serious games* touristiques.

IV.1 *StoriaBox*, un *serious game* pour le domaine touristique

Grâce à la mise en relation de prestataires touristiques, nous avons co-conçu le *serious game* de *StoriaBox*. Ce dernier propose des visites scénarisées interactives. Ce *serious game* est fédérateur tout en étant adaptable aux besoins de chaque partenaire de l'industrie touristique. Le touriste, équipé de son *smartphone* ou d'une tablette,

est guidé par un personnage¹ dans une histoire qui se déroule tout au long de sa visite. Les chapitres de l'histoire incluent des éléments interactifs et ludiques par la sollicitation de l'utilisateur pour répondre à des quiz, chercher des éléments dans leur environnement, résoudre des énigmes ou encore faire apparaître des éléments virtuels incrustés à la scène réelle grâce aux techniques de la réalité augmentée. Le touriste devient alors un joueur apprenant. L'application mobile est disponible sur l'*App Store* et *Google Play*. Le tableau ci-dessous décrit les huit visites scénarisées disponibles pour nos sept partenaires de l'industrie touristique.

Visites scénarisées	Description	Partenaire
Sur les traces d'Yvy	« L'Office du tourisme d'Yverdon-les-Bains propose des visites à travers sa vieille ville, à la découverte d'un patrimoine historique varié et riche. Découvrez plusieurs lieux emblématiques de la Cité thermale en compagnie d'Yvy, un amusant petit canard sorti tout droit d'un des nombreux canaux de la ville. Répondez à des quiz, baladez-vous dans les ruelles inconnues du grand public, admirez les bâtiments historiques afin de reconstituer une partie des 6'000 ans d'histoire d'Yverdon-les-Bains ! »	Office du tourisme d'Yverdon-les-Bains
Castrum d'Yverdon-les-Bains	« Découvrez en 3D le Castrum d'Eburodunum (nom celte d'Yverdon), la fameuse forteresse édifée par les Romains au début du 4 ^{ème} siècle de notre ère pour assurer l'approvisionnement des légions déployées à la frontière de l'Empire. Jules et Julie, deux curistes contemporains, vous serviront de guides. En leur compagnie, entreprenez un voyage dans le temps. »	Société du Castrum
Villa romaine d'Orbe-Boscéaz	« Situé au cœur de la Région d'Yverdon-les-Bains, Orbe possède de magnifiques trésors légués au fil de sa riche histoire, dont la Villa romaine, l'une des plus grandes du Nord des Alpes. Lucius, le Maître des lieux, vous fera découvrir sa luxueuse demeure, aux dimensions exceptionnelles, et vous présentera les mosaïques qui pavèrent 8 des 35 salles, à leur emplacement d'origine. Traversez les siècles et rendez visite à Lucius ! »	Office du Tourisme d'Orbe et environs
Géologie et paléontologie	« JURASSICA a pour but de préserver, d'étudier et de mettre en valeur le patrimoine naturel et archéologique jurassien. Cette institution est composée d'un Museum, d'un Jardin botanique et de satellites de découvertes sur le terrain. De renommée internationale, le professeur Fossilius vous guidera dans une folle aventure jurassique et vous fera découvrir les innombrables vestiges présents dans les bâtiments de la vieille ville de Porrentruy ainsi que bien d'autres trésors. Laissez-vous donc transporter à travers les richesses paléontologiques et géologiques qu'offre la région jurassienne ! »	Jurassica Museum
La vallée du Doubs en e-bike	« Laissez-vous émerveiller par les paysages époustouflants des crêtes jurassiennes avec la charmante compagnie de Nico, un cycliste débordant d'énergie. Cette balade en vélo électrique vous fera découvrir la région comme vous ne l'avez jamais vue ! »	Maison du tourisme de Saint-Ursanne
Chasse au trésor en canoë	« Prêts à affronter les eaux du Doubs mes moussaillons? Pagayez à bords d'un canoë biplace avec Barbos comme capitaine. Naviguez et découvrez les beautés de la région, résolvez des énigmes et essayez de trouver le trésor tant convoité ! »	Maison du tourisme de Saint-Ursanne
A la découverte des chevaux	« Le Roselet est un home pour vieux chevaux, poneys et ânes dans les Franches-Montagnes. Venez découvrir cet endroit enchanté en compagnie du petit cheval Samara et d'Annabelle, la petite souris. Une belle ballade vous attend à travers le domaine ainsi que d'innombrables jeux »	Fondation pour le cheval
Urbanisme horloger	« En 2009, l'urbanisme horloger de La Chaux-de-Fonds et du Locle est inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO. Remontez le temps et laissez la visite vous transporter à l'époque où l'horlogerie fleurissante fabriquait une grande partie de la production mondiale. Suivez la vie d'un patron de manufacture, Monsieur Docillant, et de son fidèle ouvrier, Gérard Calibro afin de découvrir les richesses de la ville de La Chaux-de-Fonds ainsi que ses rues rectilignes ».	Tourisme neuchâtelois

Tableau 4 - Description des huit visites scénarisées – source <https://mtis.ch/storiabox>

¹ Ce personnage est incarné par une animation numérique ou par un acteur professionnel
GES-DT150817_MTIS_After_Review

Après location ou téléchargement de l'application, *StoriaBox serious game*, le touriste lance l'application et renseigne quelques paramètres très aisément. L'utilisation de la géolocalisation permet un déclenchement automatique d'un chapitre de l'histoire à l'arrivée sur un point d'intérêt d'une visite scénarisée. Le chapitre est illustré grâce au séquençement de vidéos, de réalité augmentée, d'immersion 3D, de quiz ou de jeux d'apprentissage plus évolués (sudoku, énigmes, puzzle, etc.). Les figures ci-dessous présentent quelques-unes de ces fonctionnalités.

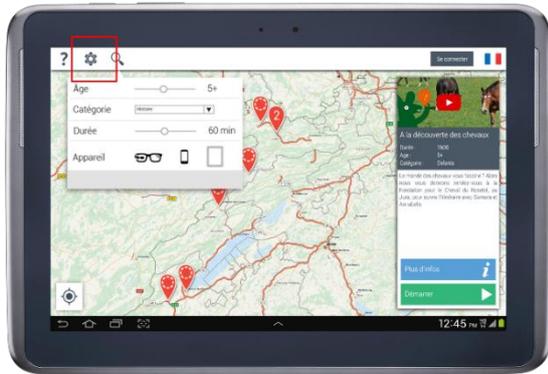


Figure 2 - Paramètres du *serious game*



Figure 3 - Intégration de vidéos historiques dans une scène incluant le personnage guide



Figure 4 - Exemple de quiz pour l'apprentissage



Figure 5 - Apparition d'une sorcière animée sur une scène réelle lorsque l'utilisateur a trouvé la cible

Pour concevoir cet artefact technologique, il a fallu faire un choix parmi les nombreuses possibilités qui sont offertes aux développeurs d'applications mobiles : développement natif, développement web, ou encore développement hybride. Nous avons opté pour Adobe Air car cette technologie permet de créer une application et de l'exporter pour une utilisation sur les appareils mobiles (Android et iOS). Comme le développement pour la plateforme Adobe Air est aisé et bien documenté, cela nous a permis rapidement de prototyper sur Android, iOS et Windows. Ce prototypage était important pour le co-design avec les touristes et l'équipe multidisciplinaire. Cela correspondait bien à notre approche de *Design Science*.

Concernant le processus de création du *serious game*, nous avons suivi un mode itératif. Premièrement, nous avons élaboré un prototype permettant de tester la faisabilité de notre concept et le respect de nos contraintes d'exploitation. Par exemple, il fallait que l'application puisse fonctionner sans connexion internet car certains de nos itinéraires se déroulent dans des lieux géographiques sans couverture réseau. Le prototype a également été très utile pour convaincre nos partenaires de se lancer dans cette aventure avec nous. De plus, il a été utilisé lors de plusieurs observations participantes ouvertes, afin de récolter les avis des utilisateurs et d'identifier les points positifs et négatifs de la plateforme afin de la faire évoluer positivement. Ensuite, dans l'esprit du co-design, les touristes et les équipes multidisciplinaires ont fortement participé au développement de la version mise en exploitation durant l'été 2014. Suite à un très bon accueil du public et de nombreux retours utilisateur, un nouveau cycle de développement a été entamé afin de faire évoluer une nouvelle fois l'application en vue de sa mise à disposition en téléchargement pour la haute saison 2015.

En suivant la classification G/P/S (Gameplay/Purpose/Scope) de Djaouti sur l'usage du jeu, sa finalité et à qui il est destiné, nous pouvons classifier l'artefact présenté ici afin de le décrire selon un modèle reconnu.

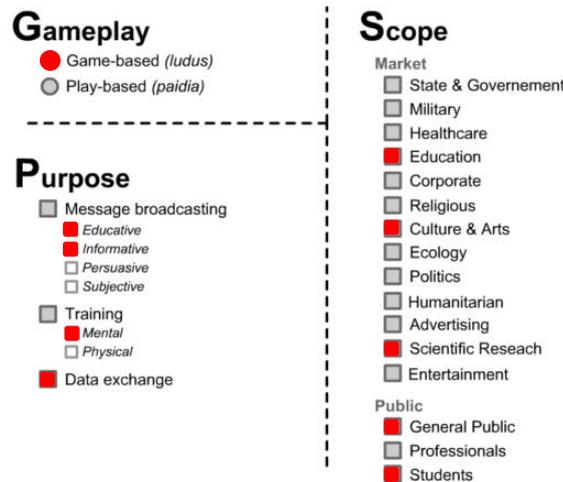


Figure 6 - G/P/S pour le *serious game* de *StoriaBox* (Djaouti et al. 2011)

StoriaBox, une synecdoque ? Si *StoriaBox* est un *serious game* dans son ensemble grâce aux nombreuses fonctionnalités qui la rendent ludique, chaque itinéraire présent dans l'application est un *serious game* à part entière. Les huit itinéraires disponibles sont tous indépendants les uns des autres, ont tous une thématique, un public cible et une méthode de scénarisation différents. L'expérience est à chaque fois différente et l'itinéraire s'auto-suffit pour être considéré comme un *serious game*. Les autres fonctionnalités de l'application sont présentes pour augmenter l'attractivité des itinéraires et pour fidéliser les utilisateurs.

IV.2 *Creastoria*, une méthode de scénarisation de contenu

Le *serious game* présenté plus haut peut se définir comme un artefact technologique (Lee et al., 2013). *StoriaBox* étant une solution IS et pas uniquement des technologies, nous nous devons de proposer du contenu pour notre jeu sérieux (artefact informationnel). Toutefois, nous avons été limités par le manque de méthodes rigoureuses pour la création de contenu. Une méthode est une suite d'étapes permettant de guider des activités (Pascal, 2012). Nous en avons donc co-conçu une, *Creastoria*, qui forme ainsi notre artefact social. « we define a social artifact as an artifact that consists of, or incorporates, relationships or interactions between or among individuals through which an individual attempts to solve one of his or her problems, achieve one of his or her goals or serve one of his or her purposes » (Lee et al., 2013, p. 9). *StoriaBox* combine ainsi des artefacts technologiques, informationnels et sociaux pour former un artefact IS.

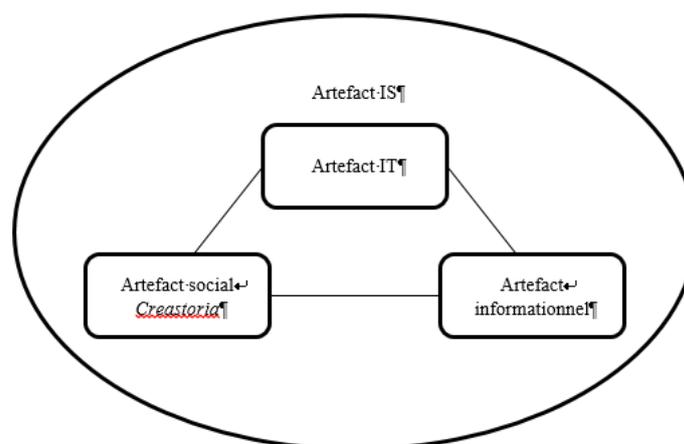


Figure 7 - *StoriaBox*, un artefact IS (selon Lee et al. 2013)

A l'origine, nous désirions raconter des histoires interactives, ludiques et vulgarisées. Or, nous devons actionner une méthode facilement applicable à nos sept prestataires tout en considérant de fortes contraintes temporelles. Dans cet esprit, la méthode *Creastoria* propose une suite d'activités assez génériques pour créer du contenu pour des *serious games* du domaine touristique. Ainsi, la méthode proposée couvre tout le processus de création d'un itinéraire. Nous l'avons mise en œuvre avec nos équipes multidisciplinaires pour la création de chaque itinéraire actuel et elle sera de nouveau actionnée avec nos futurs partenaires pour la scénarisation de leur contenu.

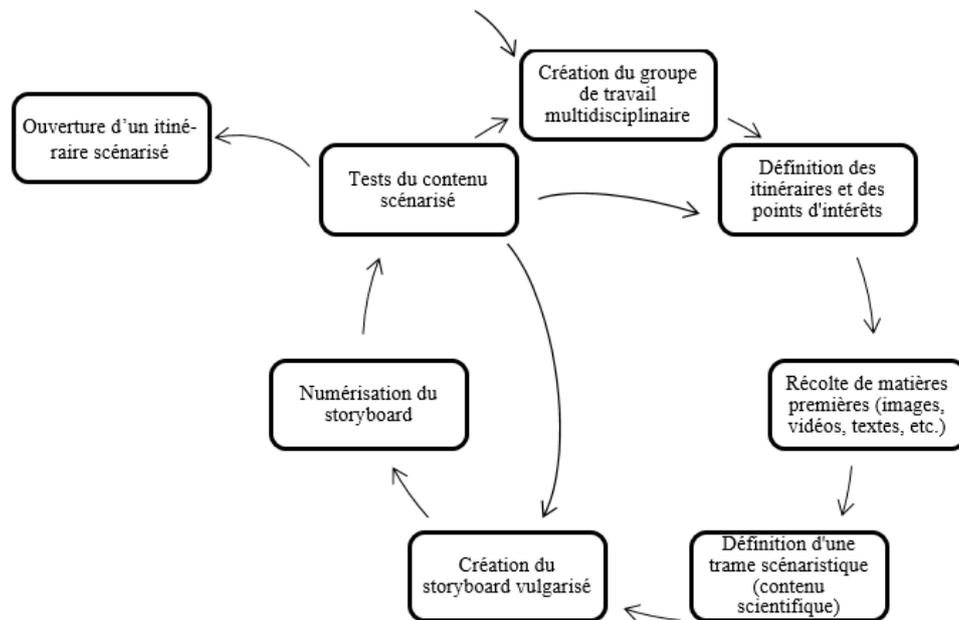


Figure 8 - Méthode de création de contenu scénarisé *Creastoria*

IV.3 *StoriaBox*, un modèle de co-design multidisciplinaire

Nous avons opté dès le début de notre projet pour une démarche de co-design afin d'intégrer rapidement le touriste (utilisateur final) dans le processus de conception. Ceci est cohérent avec la mise en œuvre de nos approches agiles et *Design Science*. Or, nous avons constaté assez tôt dans le projet que *StoriaBox* était une combinaison d'artefacts technologiques, informationnels et sociaux, et que sa conception demandait des compétences très variées. Ainsi, nous avons constitué des groupes de travail multidisciplinaires. Ceux-ci se composent de spécialistes métier permettant de définir une trame scénaristique avec un contenu scientifique valide, de spécialistes du tourisme pour la sélection d'itinéraires, d'informaticiens pour la conception technique des artefacts technologiques, d'artistes pour jouer les scènes vulgarisées et enfin de chercheurs pour apporter une rigueur scientifique à ce projet de recherche. Nous avons les touristes comme co-concepteurs. Ces derniers ont effectué de nombreux tests et ont répondu à nos questionnaires et interviews. Ils ont été au centre du processus. Les photographies ci-dessous illustrent notre co-design multidisciplinaire.



Figure 9 - Photographie du tournage du contenu d'un itinéraire



Figure 10 - Participation d'une famille de touristes aux tests de *StoriaBox serious game*

L'équipe multidisciplinaire a été construite en reliant les compétences de chacun à un type d'artefact. Ceci nous permet de présenter le modèle de co-design multidisciplinaire présenté ci-dessous.

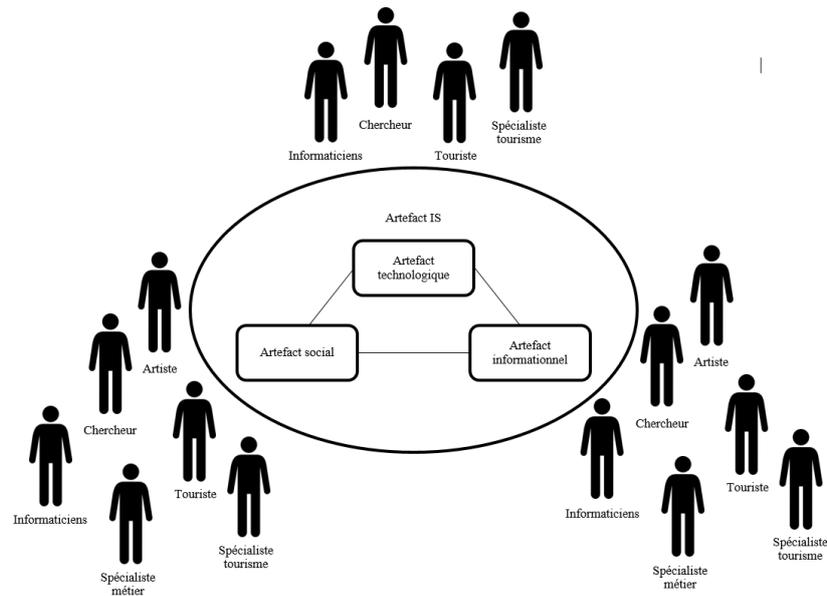


Figure 11 - co-design multidisciplinaire mis en œuvre sur *StoriaBox*

Le tableau ci-dessous décrit les équipes multidisciplinaires ayant suivi le procédé *Creastoria* décrit plus haut.

Visites scénarisées	Equipes multidisciplinaires constituées	Partenaires
Sur les traces d'Yvy	1 Responsable de l'office de tourisme d'Yverdon-les-Bains 1 Hôtesse d'accueil de l'office du tourisme d'Yverdon-les-Bains 1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnelle 1 Comédien professionnel 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Documentaliste (spécialisé dans l'histoire de la ville d'Yverdon)	Office du tourisme d'Yverdon-les-Bains
Castrum d'Yverdon-les-Bains	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Designer 3D 1 Scénariste professionnelle 1 Metteur en scène professionnel 6 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Archéologue cantonal du canton de Vaud 3 Archéologues et spécialistes des fouilles du site du Castrum	Société du Castrum
Villa romaine d'Orbe-Boscéaz	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Designer 3D 1 Scénariste professionnel 1 Metteur en scène professionnel 1 Comédien professionnel 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Archéologue cantonal du canton de Vaud 3 Archéologues et spécialistes des fouilles du site du Castrum 1 Doctorante en archéologie	Office du Tourisme d'Orbe et environs
Géologie et paléontologie	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnel	Jurassica Museum

	1 Opérateur vidéo 3 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Géologue	
La vallée du Doubs en e-bike	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnel 2 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Documentaliste (spécialisé dans l'histoire jurassienne) 1 Responsable de la Maison du tourisme	Maison du tourisme de Saint-Ursanne
Chasse au trésor en canoë	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnel 2 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Documentaliste (spécialisé dans l'histoire jurassienne) 1 Responsable de la Maison du tourisme	Maison du tourisme de Saint-Ursanne
A la découverte des chevaux	1 Assistante de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnel 2 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Responsable communication de la Fondation pour le cheval	Fondation pour le cheval
Urbanisme horloger	2 Assistantes de recherche en économie d'entreprise 1 Designer 2D 1 Scénariste professionnel 1 Opérateur vidéo 3 Comédiens professionnels 1 Professeur en informatique de gestion 1 Assistant de recherche en informatique de gestion 1 Documentaliste du département audio-visuel du canton de Neuchâtel 1 Responsable de l'office du Tourisme Neuchâtelois	Tourisme neuchâtelois

Tableau 5 – Description des équipes multidisciplinaires ayant suivi le procédé *Creatoria*.

IV.4 StoriaBox, un *business model* pour le domaine touristique

Afin de pérenniser économiquement le *serious game* de *StoriaBox*, nous avons élaboré un quatrième artefact sous la forme d'un modèle d'affaires pour les *serious games* touristiques (consultable en annexe 2). Pour cela, nous avons retenu la méthode du *Business Model Generation Canvas* proposé par Osterwalder et Pigneur (Osterwalder et Pigneur, 2011). Ce dernier consultable ci-dessous est présenté de façon plus lisible en annexe 2.

Partenaires clés	Activités clés	Propositions de valeur	Relations avec les clients	Segments de clientèle
- Partenaires NPR	- Proposition d'un produit global adapté au client (création d'histoire, mise en forme d'itinéraire, aide à l'exploitation, gestion du matériel, mutualisation des équipements)	- Mise en valeur d'un lieu ou d'une région (ville, itinéraire, ...) (passé, présent, futur)	- Co-création et cococréation	(1) Offices et prestataires touristiques
- Jura 3 Lac	- Développement et actualisation technologique, y compris connections et interfaces	- Mise en valeur d'un objet (passé, présent, futur)	- Feed-backs sur statistiques et perceptions des clients	(2) Parcs d'attraction
- Swiss Tourism	- Service après-vente y compris durant l'exploitation	- Mise en valeur d'un déplacement (passé, présent, futur)	- Flexibilité et évolutivité du système	(3) Zoos
- Acteurs de la mobilité (rent a bike, ...)	- Modèle de garantie / assurance contre le vol et la casse	- Support didactique et pédagogique		(4) Parcs et jardins
- HEG Arc	- Exploitation et valorisation d'une plateforme numérique de visites touristiques scénarisées illustrées grâce aux nouvelles technologies	- Support scientifique		(5) Musées et monuments (expositions permanentes et temporaires)
- Collectivités publiques		- Aide à la sécurité		(6) Spectacles
		- Support commercial et promotionnel		(7) Artistes
		- Support publicitaire		(8) Aménagement du territoire et urbanisme
		- Support ludique		(9) Immobilier (promoteur, architecte)
		- Vecteur d'émotion		(10) Restaurants
		- Vecteur d'initiation et de poursuite d'expérience		(11) Golf
		- Support buzz		(12) Stations de skis
		- Identification d'itinéraires (par catégorie : sport, ...) et de points d'intérêts (restaurants, hôtels, ...), par critères et avec mise en valeur		(13) Transports publics
		- Création d'histoires numériques (storytelling), de quiz numériques, avec exploitation de ressources numériques existantes et utilisation des techniques de réalité augmentée et d'immersion 3D	- Censeux	(14) Centres commerciaux
	- Infrastructure informatique (serveur, périphériques mobiles)		- Directs : en principe one-to-one	
	- Développeurs, designers	- Vecteur d'acquisition de données clients qualitatives et quantitatives	- Indirects, éventuellement par l'intermédiaire des offices du tourisme, GastroUJ/BE/NE, associations de musées, ...	(15) Manifestations
	- Scénaristes-pitcheurs	- Multilinguisme, pluriculturalité, intergénérationnel	- application mobile multi-plateforme	
	- CRM, marketing, publicité, communication	- Mise en réseau d'acteurs régionaux, nationaux, internationaux	- site web 2.0 de la plateforme	
	- Gestion		- réseaux sociaux	
Structure des coûts		Flux de revenus		
- Mise à profit des investissements de développement (env. 250 K€) et de tests (env. 250 K€ projet NPR), soit total de 500 K€, aussi bien pour MTIS et pour les partenaires pionniers		- 1ers éléments en faveur de MTIS = versement par les clients (partenaires) : contribution fixe à la création et pour maintenance de base (2 ou 3 catégories)		
- Premier palier de base pour spin-off, avec les partenaires pionniers comme clients de base		- 2èmes éléments en faveur de MTIS = Publicité, Sponsors, Souvenirs, Ventes de données => à accepter par les clients (partenaires)		
- Deuxième palier à franchir dès l'obtention de nouveau contrat avec notamment l'appui de la force marketing prévue dans le premier palier de base (cibles privilégiées : zoos, immobilier, zones touristiques)		- En faveur des clients-partenaires : attractivité accrue + revenus par tablette-consommateurs + revenus par achat des contenus par le client final		
		- Objectif : point-mort MTIS atteint la 3e année, en s'appuyant sur les partenaires pionniers dans la foulée du projet NPR		

Figure 12 - Business Model de Storiabox

V. Evaluation

Hevner insiste sur le fait que le cycle de design d'une approche en *Design Science* comporte deux activités fondamentales : la conception et l'évaluation (2004 ; 2007). Nous avons décrit dans la section « Méthodologie » les techniques menées concernant cette deuxième activité. Notez que le touriste-co-designer est sans aucun doute l'acteur central de l'activité d'évaluation. Comme conseillé par Gregor et Hevner, nous présentons ici quelques preuves de l'utilité, de la validité, de la qualité et de l'efficacité de nos artefacts (2013) tout en les reliant aux problèmes, opportunités et critères d'acceptation qui ont émergé du cycle de pertinence. Il est à noter que nous avons préféré évaluer nos artefacts en suivant les recommandations de l'article de Gregor et Hevner de 2013 bien que les célèbres sept recommandations de Hevner et al. de 2004 aient guidé toute notre recherche.

Technique actionnée	Description	Utilité, validité, qualité et efficacité	Problèmes, opportunités	Critères d'acceptation
Observation participante ouverte Analyse qualitative	La journée de prétest du 11 septembre 2013 a permis de relever les limites ergonomiques du <i>serious game</i> ainsi que des problèmes techniques non identifiés	Qualité	Baisse de l'activité touristique Nouvelles technologies	70% de satisfaction des utilisateurs
Entretiens semi-directifs Analyse qualitative	« Au Roselet, nous vendions 20 à 30 dossiers explicatifs de nos attractions et de notre exposition. Aujourd'hui, nous louons 150 tablettes avec <i>Storiabox</i> et son parcours ludique explicatif ». (Fondation pour le cheval)	Validité Utilité	Baisse de l'activité touristique Franc fort Tourisme personnalisé	Augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques
Entretiens semi-directifs Analyse qualitative	« Les familles restent assurément beaucoup plus longtemps sur le site grâce à <i>Storiabox</i> et il est probable que cela les pousse à consommer quelque chose au restaurant après 1h30 de balade ! » (Fondation pour le cheval)	Utilité Efficacité	Baisse de l'activité touristique	70% de satisfaction des utilisateurs

Entretiens semi-directifs Analyse qualitative	« Nous avons constaté une augmentation du nombre de visites d'environ 10%. <i>StoriaBox</i> est certainement l'une des raisons de cette augmentation » (Office du Tourisme d'Orbe et environs)	Utilité Validité	Baisse de l'activité touristique	Augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques
Article de presse sur <i>StoriaBox</i> Analyse qualitative	« C'est une approche ludique que les enfants apprécient beaucoup: la tablette, ils comprennent tout de suite, et il faut avouer que c'est ça, le futur ! » (Béatrice Michel)	Utilité Efficience	Baisse de l'activité touristique Nouvelles technologies	70% de satisfaction des utilisateurs
Questionnaire Analyse qualitative	Les utilisateurs qui répondent au questionnaire après leurs visites indiquent majoritairement qu'ils connaissaient déjà <i>StoriaBox</i> . Nous gageons qu'ils sont venus visiter les différents sites grâce à <i>StoriaBox</i>	Utilité	Baisse de l'activité touristique	Augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques
Questionnaire Analyse quantitative	Lors de nos enquêtes, 95% des répondants indiquent que l'utilisation de tablettes est adéquate comme support média	Qualité	Nouvelles technologies	70% de satisfaction des utilisateurs
Questionnaire Analyse quantitative	Lors de nos enquêtes, 93% des répondants indiquent que des balades numériques scénarisées offrent une façon innovante de découvrir le patrimoine	Utilité Validité	Nouvelles technologies Tourisme personnalisé	70% de satisfaction des utilisateurs
Questionnaire Analyse quantitative	Les contenus les plus adaptés sont l'intégration de personnages (réalité augmentée), les quiz d'apprentissage puis l'immersion 3D	Validité	Nouvelles technologies	70% de satisfaction des utilisateurs
Questionnaire Analyse quantitative	Le prix de 10.- CHF de location de la tablette sur les sites touristiques est accepté	Validité	Franc fort Nouvelles technologies	Augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques
Analyse quantitative	<i>StoriaBox</i> propose un mécanisme de fidélisation du client final. Des promotions en fonction du nombre de visites effectuées sont octroyées, le partage d'expériences sur les réseaux sociaux nous permet d'analyser les avis des touristes-co-designer (marketing viral)	Validité Qualité Efficience	Baisse de l'activité touristique Franc fort Nouvelles technologies Tourisme personnalisé Co-design multidisciplinaire	70% de satisfaction des utilisateurs Augmentation d'au moins 10% des visites chez nos partenaires touristiques

Tableau 6 - Synthèse de nos évaluations

Vous constaterez que de nombreux éléments évalués par questionnaire correspondent aux critères proposés par la grille d'évaluation CASGG (ergonomie de l'interface, animation, satisfaction à l'usage, etc.).

VI. Discussion et conclusion

Après avoir présenté la problématique issue du terrain, nous avons synthétisé quelques éléments théoriques concernant la classification de *serious games*, leurs existences dans l'industrie touristique puis les aspects humains et limites du co-design. Pour suivre, nous avons présenté notre méthodologie de recherche basée sur une approche de *Design Science*. Au travers des cycles de pertinence, rigueur et design, nous avons justifié le fondement scientifique de notre recherche. Nous avons ensuite présenté quatre artefacts co-construits. Le premier, considéré comme un artefact technologique, est un *serious game* proposant des solutions de réalité augmentée appliquées au tourisme. Le second, un artefact social, est une méthode proposant une suite d'activités pour créer du contenu pour des *serious games* touristiques. Le troisième, sous la forme d'un modèle de co-design multidisciplinaire répond au besoin de compétences variées pour co-concevoir les différents artefacts *StoriaBox*. Enfin, pour répondre à la problématique générale de notre recherche, nous avons élaboré un modèle d'affaires pour *serious games* touristiques. Ces artefacts, formant un tout, ont été évalués à la lumière selon leur utilité, validité, qualité

et d'efficacité tout en les reliant aux problèmes, opportunités et critères d'acceptation identifiés lors du cycle de pertinence.

Nous nous interrogeons dans notre introduction sur comment le co-design de *serious game* peut répondre aux enjeux économiques touristiques. Notre recherche démontre que la co-conception doit être multidisciplinaire et itérative. Ainsi, nous avons obtenu un artefact IS complet et adapté aux attentes touristiques. Nous avons appris qu'il est indispensable de mêler le professionnalisme des acteurs et des spécialistes métiers pour offrir un contenu ludique mais rigoureux. Nous indiquions plus haut que les rôles de chacun doivent être clairement définis afin de faciliter le processus de co-conception (Penuel et al., 2007). Afin de limiter cette tension, nous avons nommé un facilitateur pour chaque suite d'activités de la méthode *Creastoria*. Ce rôle, porté tour à tour selon la phase à réaliser, est attribué à un membre de l'équipe pluridisciplinaire selon ses compétences. Roschelle et Penuel nous mettent en garde quant à la pression temporelle pouvant être un obstacle à la co-conception (2006). La flexibilité du *serious game StoriaBox* est fournie par l'utilisation de techniques de programmation telles que le *scaffolding* et l'utilisation de *frameworks* permettant de franchir l'obstacle temporel précité. La modification de contenu et l'ajout de nouveautés sont aisés ce qui limite les durées de mise en exploitation de nouvelles versions. Un autre élément clé lors de la conception de *serious games* touristiques est l'utilisation de technologies innovantes permettant à toute la famille d'apprendre tout en s'amusant. Ce projet de recherche se distingue clairement des précédents apports scientifiques tels que l'application taïwanaise ou *REXplorer* entre autres par sa richesse de contenu, sa ludification très poussée, ses quiz et autres jeux d'apprentissage, le nombre de données récoltées pour l'évaluer et par son approche de co-design multidisciplinaire itérative.

Nos apports théoriques sont pluriels. Parmi eux, le modèle de co-design multidisciplinaire est un cadre théorique de base que nous appelons à faire évoluer. Le rôle et les apports de l'utilisateur-co-designer peuvent encore être précisés. Citons aussi l'aspect générique de la méthode de création de contenu touristique *Creastoria* qui en fait un candidat idéal à sa réutilisation, validation, réfutation et adaptation dans d'autres recherches. De plus, cette méthode pourrait se révéler très utile pour les praticiens désirant structurer leurs activités de création de contenu pour *serious games* touristiques et faciliter les échanges entre les différentes parties prenantes. Son efficacité a été mise à l'épreuve sur différents publics cibles, différentes thématiques et différentes modalités d'exploitation. Continuons dans les apports pour praticiens avec le business model proposé qui peut sans aucun doute, tant par la méthode utilisée que par son contenu, servir de base de réflexion pour justifier et pérenniser économiquement des activités de développement de *serious games*. Relevons ici quelques facteurs clés de succès dans la mise en œuvre d'un *serious game* touristique. Il est nécessaire de ne pas perdre de vue le public cible du jeu. Dans notre cas, les familles. Ceci influence très fortement les artefacts informationnels composant le *serious game*. Ainsi, notre jeu se devait d'offrir des itinéraires d'une durée d'une heure environ, de proposer un niveau de difficulté adapté à toute la famille avec des contenus audio et vidéo vulgarisés et consommables dès 4 ans. Il fallait aussi éviter toute frustration chez les enfants en proposant des récompenses quasi-automatiques tout en stimulant leurs mécanismes d'apprentissage. Globalement, ce projet de recherche propose des réponses actionnables pour résoudre la problématique du tourisme en Suisse. Un *serious game* proposant des ballades numériques scénarisées adaptées aux attentes des touristes est une réponse au franc fort, à la découverte du patrimoine et à la survie du tourisme en Suisse pour autant qu'il soit co-conçu avec les utilisateurs finaux et que le jeu soit simple d'utilisation.

Notre recherche comporte des limites. Nos évaluations portent plus particulièrement sur les artefacts technologiques et informationnels et moins sur l'artefact social. Il serait possible de mener des observations ou des entretiens semi-directifs avec l'équipe multidisciplinaire de co-designers afin de mieux évaluer notre artefact social. Nous rappelons toutefois que l'artefact IS, combinaison d'artefacts technologiques, informationnels et sociaux, a été évalué.

Pour finir, nous proposons d'approfondir deux voies de recherche. Premièrement, il serait intéressant d'évaluer la méthode *Creastoria* dans des domaines hors de l'industrie touristique. Deuxièmement, les touristes sont par définition de cultures différentes. Il serait alors intéressant de s'interroger sur l'impact de la culture sur l'usage et l'acceptation des *serious games* touristiques.

Références bibliographiques

- Le Bec, Erwan, 2014. "Des *tabulae* numériques redonnent vie à la villa", *24 heures*. 19 juillet 2014.
- Allal-Cherif, Oihab, Makhoulf, Mohamed et Bajard, Armand, 2014. "Les serious games au service de la gestion des ressources humaines : une cartographie dans les entreprises du CAC40", *Systèmes d'information & management*. Vol. 19, n° 3, 2014. , p. 97-126.
- Alvarez, J. et Djaouti, D., 2008. "Une taxinomie des serious games dédiés au secteur de la santé", *Revue de l'Électricité et de l'Électronique*. Vol. 91, n° 11, 2008. , p. 91.
- Amanatiadou, Archontoula et Van De Weerd, Inge, 2009. "Extending the reference method for game production: A situational approach", *Proceedings of the 2009 Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications, VS-GAMES 2009*. 2009. , p. 20-27.
- Assemblée fédérale de la Confédération suisse, 2006. *RS 901.0 Loi fédérale du 6 octobre 2006 sur la politique régionale* [en ligne]. 2006.
- ATS, 2015. "Le franc fort fait suer les campings", *Le Temps* [en ligne]. 2015. [Consulté le 19 août 2015]. Disponible à l'adresse : http://www.letemps.ch/Page/Uuid/39db9900-3f35-11e5-9e52-f184256dd392/Le_franc_fort_fait_suer_les_campings.
- Bach, Cédric, Salembier, Pascal et Dubois, Emmanuel, 2006. "Co-conception d'expériences interactives augmentées dédiées aux situations muséales", *International conference on Association Francophone d'Interaction Homme-Machine - IHM '06*. 2006. p. 11-18.
- Bayart, Caroline, Bertezene, Sandra, Vallat, David et Martin, Jacques, 2014. "Serious games: leverage for knowledge management", *The TQM Journal*. Vol. 26, n° 3, 2014. , p. 235-252.
- Bedwell, Wendy L., Pavlas, Davin, Heyne, Kyle, Lazzara, Elizabeth H. et Salas, Eduardo, 2012. "Toward a Taxonomy Linking Game Attributes to Learning An Empirical Study", *Simulation & Gaming*. Vol. 43, n° 6, 2012. , p. 726-760.
- Bilan-AWP, 2015. "Franc fort: le tourisme suisse doit miser sur la qualité - Économie", *Bilan* [en ligne]. 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.bilan.ch/economie/franc-fort-tourisme-suisse-miser-qualite>.
- Blažič, Andrej Jerman et Blažič, Borka Džonova Jerman, 2015. "Exploring and Upgrading the Educational Business-Game Taxonomy", *Journal of Educational Computing Research*. Vol. 52, n° 3, 2015. , p. 303-340.
- Bonazzi, Riccardo, Missonier, Stephanie, Jaccard, Dominique, Bienz, Pius, Fritscher, Boris et Fernandes, Emmanuel, 2012. "Analysis of Serious Games Implementation for Project Management Courses", *Information Systems: Crossroads for Organization, Management, Accounting and Engineering* [en ligne]. S.l. : s.n. 2012. p. 491-498.
- Boughzala, Imed, 2014. "Characterizing the Serious Game and Assessing Learning Goals", *Systèmes d'information et Management*. Vol. 19, n° 3, 2014. , p. 9-37.
- Chambord, 2015. "HistoPad Chambord". 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.chambord.org/blog/histopad-chambord-votre-premier-voyage-dans-le-temps-a-lepoque-de-francois-ier/>.
- Cheong, Christopher et Filippou, Justin, 2013. "Using Design Science Research to Incorporate Gamification into Learning Activities", *PACIS*. S.l. : s.n. 2013. p. 156.
- Darses, Françoise, 2009. "Résolution collective des problèmes de conception", *Le travail humain*. Vol. 72, n° 1, 2009. , p. 43.
- Détienne, Françoise, Martin, Géraldine et Lavigne, Elisabeth, 2005. "Viewpoints in co-design: a field study in concurrent engineering", *Design Studies* [en ligne]. Vol. 26, n° 3, 2005. , p. 215-241.
- Djaouti, Damien, Alvarez, Julian et Jessel, Jean-Pierre, 2011. "Classifying serious games: The G/P/S model",

Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches. n° 2005, 2011. , p. 118-136.

Goria, Stéphane, 2014. "Stratégie de développement d ' un serious game : entre processus de gamification et de disengagement", *2ème Journée AIM de recherche Serious Games et innovation*. Paris : s.n. 2014. p. 3-14.

Gregor, Shirley et Hevner, AR, 2013. "Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact", *MIS Quarterly*. Vol. 37, n° 2, 2013. , p. 337-355.

Hevner, Alan R, 2007. "A Three Cycle View of Design Science Research A Three Cycle View of Design Science Research", *Scandinavian journal of information systems*. Vol. 19, n° 2, 2007. , p. 87-92.

Hevner, Alan R, March, Salvatore T., Jinsoo, Park et Ram, Sudha, 2004. "Design Science in Information Systems Research", *MIS Quarterly*. Vol. 28, n° 1, 2004. , p. 75-105.

Khaled, Rilla et Vasalou, Asimina, 2014. "Bridging serious games and participatory design", *International Journal of Child-Computer Interaction* [en ligne]. 2014.

Lee, Allen S, Thomas, Manoj a. et Baskerville, Richard L., 2013. "Going Back to Basics in Design: From the IT Artifact to the IS Artifact", *Americas Conference on Information Systems*. 2013. , p. 1-7.

Leroy, Julie, 2008. "Gestion de la relation avec une communauté virtuelle dans une stratégie de co-création. Quelles leçons tirer du cas Fon.com ?", *Décisions Marketing*. Vol. 52, 2008. , p. 41-50.

Ljungkvist, Peter et Mozelius, Peter, 2012. "Educational Games for Self Learning in Introductory Programming Courses - a Straightforward Design Approach with Progression Mechanisms.", *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*. 2012. p. 285-293.

MétéoSuisse, 2015. "Deuxième été le plus chaud depuis le début des mesures". 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.meteosuisse.admin.ch/home/actualite/meteosuisse-blog.subpage.html/fr/data/blogs/2015/8/deuxieme-ete-le-plus-chaud-depuis-le-debut-des-mes.html>.

ATS, 2015. "Le franc fort fait suer les campings", *Le Temps* [en ligne]. 2015. [Consulté le 19 août 2015]. Disponible à l'adresse : http://www.letemps.ch/Page/Uuid/39db9900-3f35-11e5-9e52-f184256dd392/Le_franc_fort_fait_suer_les_campings.

Michel, Hélène, Boughzala, Imed et Michel, Magali, 2015. *Appel à communications - Serious Games et Co-design : « Faites vos jeux ! »*. 2015. S.l. : s.n.

Michel, Hélène et Mc Namara, Peter, 2014. "Serious Games : Faites vos jeux !", *Systèmes d'information & management* [en ligne]. Vol. 19, n° 3, 2014. , p. 3.

Michel, Sylvie et Cocula, François, 2014. "L'évaluation des systèmes d'information : un état de l'art à la lumière des approches de la variance et processuelles", *Management et Avenir*. Vol. 74, 2014. , p. 33-51.

Näkki, Pirjo et Antikainen, Maria, 2008. "Online tools for co-design: User involvement through the innovation process", *New Approaches to Requirements Elicitation*. Vol. 96, 2008.

Osterwalder, Alexandre et Pigneur, Yves, 2011. *Business Model nouvelle génération : Un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers*". Pearson.

Pascal, Amandine, 2012. "Le design science dans le domaine des systèmes d'information : mise en débat et perspectives", *Systèmes d'information et Management*. Vol. 17, n° 3, 2012.

Penuel, William R., Roschelle, Jeremy et Shechtman, Nicole, 2007. "Designing Formative Assessment Software With Teachers: an Analysis of the Co-Design Process", *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. Vol. 02, n° 01, 2007. , p. 51-74.

Pries-heje, Jan, Baskerville, Richard et Venable, John R, 2008. "Strategies for Design Science Research Evaluation", *ECIS*. S.l. : s.n. 2008. p. 87.

Recker, Jan, 2012. *Scientific Research in Information Systems: A Beginner's Guide (Progress in IS)*", Springer.

- Roschelle, Jeremy et Penuel, Wr, 2006. "Co-design of innovations with teachers: Definition and dynamics", *Proceedings of the 7th international conference on Learning sciences*.
- Sanders, Elizabeth B.-N. et Stappers, Pieter Jan, 2008. "Co-creation and the new landscapes of design", *CoDesign* [en ligne]. Vol. 4, n° 1, 2008. , p. 5-18.
- Slimani, Kamel, Ghodous, Parisa et Boujult, Jean François, 2005. "Knowledge Management for Cognitive Synchronization in Collaborative Design", *International Conference on Concurrent Enterprising*. Munich : s.n. 2005.
- Soulé, Bastien, 2007. "Observation participante ou participation observante? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales", *Recherches Qualitatives*. Vol. Vol. 27(1), n° 1, 2007. , p. pp. 127-140.
- Termine, Francesco, 2015. "Accueil | MTIS" 2015. Disponible à l'adresse : <https://mtis.ch/storiabox/>.
- Timetraveler, 2015. "Timetraveler Berlin", [en ligne]. 2015. Disponible à l'adresse : <http://timetraveler.berlin/>.
- Wu, Chien-te, Liu, Shun-chung, Chu, Chao-fang, Chu, Yen-ping et Yu, Shyr-shen, 2014. "A Study Of Open Data for Tourisme Service", *International Journal of Electronic Business Management*. Vol. 12, n° 3, 2014. , p. 214-221.

Annexe 1

	CDF	Le Rose- let	Orbe	Porren- truy	St-U Ca- noë	St-U E- Bike	Yverdon	Total gé- néral
Allemagne - Baden- Württemberg			1					1
Belgique			1					1
France - Alsace		1			1			2
France - Franche- Comté			3					3
France - Provence- Alpes-Côte d'Azur			1					1
France - Rhône- Alpes			1					1
Suisse (CH)	6	101	73	2	1	2	12	197
AG (CH)		5	2					7
AR (CH)		1						1
BE (CH)		33	7			1	2	43
BL (CH)		4	1					5
BS (CH)			2					2
FR (CH)		3					1	4
GE (CH)	1		2					3
JU (CH)		6	1	1			1	9
LU (CH)		6	4					10
NE (CH)		4	3		1			8
SG (CH)		3	2					5
SH (CH)		1						1
SO (CH)	1	3	1					5
SZ (CH)		2						2
TG (CH)		4	1	1		1	1	8
VD (CH)	3	11	38				6	58
VS (CH)		2	2					4
ZG (CH)		1						1
ZH (CH)	1	12	7				1	21
Total général	6	102	80	2	2	2	12	206

Tableau 7 - Population de touristes-co-designers par provenance et itinéraire touristique

Annexe 2

Partenaires clés	Activités clés	Propositions de valeur	Relations avec les clients	Segments de clientèle
- Partenaires NPR	- Proposition d'un produit global adapté au client (création d'histoire, mise en forme d'itinéraire, aide à l'exploitation, gestion du matériel, mutualisation des équipements)	- Mise en valeur d'un lieu ou d'une région (ville, itinéraire, ...) (passé, présent, futur)	- Cocréation et coscéarisation	(1) Offices et prestataires touristiques
- Jura 3 Lac	- Développement et actualisation technologique, y compris connexions et interfaces	- Mise en valeur d'un objet (passé, présent, futur)	- Feed-backs sur statistiques et perceptions des clients	(2) Parcs d'attraction
- Swiss Tourism	- Service après-vente y compris durant l'exploitation	- Mise en valeur d'un déplacement (passé, présent, futur)	- Flexibilité et évolutivité du système	(3) Zoos
- Acteurs de la mobilité (rent a bike,	- Modèle de garantie / assurance contre le vol et la casse	- Support didactique et pédagogique		(4) Parcs et jardins
- HEG Arc	- Exploitation et valorisation d'une plateforme numérique de visites touristiques scénarisées illustrées grâce aux nouvelles technologies	- Support scientifique		(5) Musées et monuments (expositions permanentes et temporaires)
- Collectivités publiques		- Aide à la sécurité		(6) Spectacles
		- Support commercial et promotionnel		(7) Artistes
		- Support publicitaire		(8) Aménagement du territoire et urbanisme
		- Support ludique		(9) Immobilier (promoteur, architecte)
		- Vecteur d'émotion		(10) Restaurants
		- Vecteur d'initiation et de poursuite d'expérience		(11) Golf
		- Support buzz		(12) Stations de skis
		- Identification d'itinéraires (par catégorie : sport, ...) et de points d'intérêts (restaurants, hôtels, ...), par critères et avec mise en valeur	Canaux	(13) Transports publics
	Ressources clés	- Création d'histoires numériques (storytelling), de quiz numériques, avec exploitation de ressources numériques existantes et utilisation des techniques de réalité augmentée et d'immersion 3D	- Directs : en principe one-to-one	(14) Centres commerciaux
	- Infrastructure informatique (serveur, périphériques mobiles)			
	- Développeurs, designers	- Vecteur d'acquisition de données clients qualitatives et quantitatives	- Indirects, éventuellement par l'intermédiaire des offices du tourisme, Gastro/II/BE/NE, associations de musées, ...	(15) Manifestations
	- Scénaristes-pitcheurs	- Multilinguisme, pluriculturalité, intergénérationnel	- application mobile multi-plateforme	...
	- CRM, marketing, publicité, communication	- Mise en réseau d'acteurs régionaux, nationaux, internationaux	- site web 2.0 de la plateforme	
	- Gestion		- réseaux sociaux	
	Structure des coûts		Flux de revenus	
	- Mise à profit des investissements de développement (env. 250 Kf) et de tests (env. 250 Kf projet NPR), soit total de 500 Kf, aussi bien pour MTIS et pour les partenaires pionniers		- 1ers éléments en faveur de MTIS = versement par les clients (partenaires) : contribution fixe à la création et pour maintenance de base (2 ou 3 catégories)	
	- Premier palier de base pour spin-off, avec les partenaires pionniers comme clients de base		- 2èmes éléments en faveur de MTIS = Publicité, Sponsors, Souvenirs, Ventes de données => à accepter par les clients (partenaires)	
	- Deuxième palier à franchir dès l'obtention de nouveau contrat avec notamment l'appui de la force marketing prévue dans le premier palier de base (cibles privilégiées : zoos, immobilier, zones touristiques)		- En faveur des clients-partenaires : attractivité accrue + revenus par tablette-consommateur + revenus par achat des contenus par le client final	
			- Objectif : point-mort MTIS atteint la 3e année, en s'appuyant sur les partenaires pionniers dans la foulée du projet NPR	

Figure 13 - Business model de StoriaBox