

## **Titre : Visite en réalité virtuelle d'un site UNESCO, produit d'appel ou de substitution ?**

### **Le cas de Lascaux**

*Stephane Bourliataux-Lajoinie, CNAM Paris, lab LIRSA, lab IRGO*

*Marie-France Gauthier-Peiro, Université Limoges, lab CREOP*

*Koffi Agbokanzo, Université Catholique de l'Ouest, lab LEMNA*

*Bruno Mazieres, Université Limoges, lab CREOP*

**Résumé :** Cette recherche en cours propose une évaluation de l'impact des visites en réalité virtuelle 360° sur l'intention de visite du site réel et sur l'intention de recommandation. Le cas particulier de la grotte de Lascaux est présenté. La duplication du modèle de Rahimizhian et al. 2020 permet de tester la méthodologie et de proposer de premiers résultats.

**Mots clés :** visite virtuelle, site UNESCO, intention de visite, produit d'appel

**Abstract :** This ongoing research proposes an evaluation of the impact of 360° virtual reality visits on intention to visit the real site and on recommendation intention. The specific case of the Lascaux cave is presented. Duplication of the Rahimizhian et al. 2020 model is used to test the methodology and propose initial results.

**Keywords:** virtual tour, UNESCO site, intent to visit, appeal product

### **Introduction**

La grotte de Lascaux (département Dordogne, France) est un des sites pariétaux les plus connus au monde. Découverte le 12 septembre 1940, la grotte contient notamment une série de peintures rupestre particulièrement importantes. De très nombreuses études scientifiques ont été fait sur us et coutumes des habitants des lieux. L'interprétation des dessins rupestres a permis de grandes avancés dans l'étude de la préhistoire. En octobre 1979 la grotte fut l'un des premiers sites classés UNESCO en France. Si ce classement a permis de valoriser l'importance de ce site dans l'Histoire de l'humanité, il a en même temps contribuer à accentuer le problème de la visite et des dommages que cela peut créer (Dosquet et al. 2020). La visite de la grotte a été interdite le 18 avril 1963 afin de protéger les peintures préhistoriques de l'humidité et des bactéries apportées par les visiteurs. Le site se trouvait ainsi face à un problème crucial, son importance lui a valu le classement UNESCO sésame pour une reconnaissance du grand public, mais en même temps la notoriété acquise a initié un engouement pour sa visite .... qui est impossible ! En juillet 1983 : Lascaux II, le premier fac-similé situé à 200 mètres de l'originale propose une visite des 250 premiers mètres depuis l'entrée de la grotte, Lascaux II a accueilli

plus de 10 millions de visiteurs. En octobre 2012, Lascaux III, initié par le Conseil Départemental de la Dordogne ajoute une nouvelle partie de la grotte au fac-similé. En 2016, un nouveau complexe de 11 000 m<sup>2</sup> propose une visite interactive mêlant écran tactile et visite du fac simile, enfin une visite immersive en réalité virtuelle 360° avec un casque de réalité virtuel est proposée aux visiteurs du monde entier. Lascaux IV fait sortir la visite de la grotte de son emplacement géographique. Avec la visite virtuelle, la grotte de Lascaux se visite en « live » lors de tournée mondiale au Japon, au Canada et dans plusieurs autres pays.

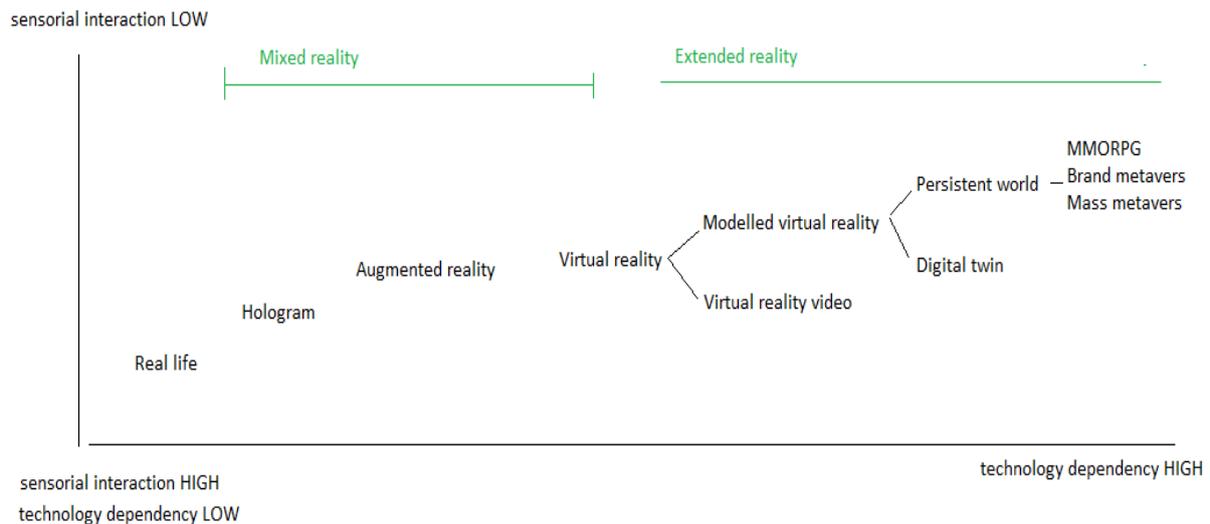
Lascaux présente un paradoxe particulièrement intéressant en termes de tourisme. C'est un site mondialement connu, classé UNESCO mais depuis 80 ans il est impossible de visiter l'original. Une série de fac simile, de très haute qualité permet de découvrir de plus en plus de zone de l'immense réseau souterrain. Lascaux a toujours eu une relation privilégiée avec la technologie, de la numérisation laser pour la création de Lascaux II à la réalité virtuelle immersive pour Lascaux IV c'est un parfait cas d'étude pour analyser la relation entre technologie et patrimoine culturel.

L'objectif de cette recherche est de mesurer l'impact de la visite en réalité virtuelle immersive (fac simile virtuel) sur l'intention de visite du fac simile physique. Lascaux IV est-il un produit d'appel pour la visite réelle en Dordogne ou est-ce un produit de substitution ?

## **Revue de littérature**

### **Vidéos immersives et émotions**

Plusieurs types de technologies coexistent sous le terme générique de réalité virtuelle, elles sont principalement le reflet de l'évolution des technologies sous-jacentes. La définition de la réalité virtuelle a évolué au cours du temps. Milgram et Kishino (1994) proposent un continuum en trois temps : réalité, réalité mixée et environnement virtuel. Jeon et Choi (2009) affinent le spectre d'étude en introduisant des caractéristiques techniques récentes qui subdivisent les étapes du continuum. Mais ce n'est que très récemment que Flavián et al. (2019) proposent une typologie selon un continuum à 5 étapes : l'environnement réel, la réalité augmentée, la réalité mixte, la virtualité augmentée et l'environnement virtuel. Cette typologie, bien qu'incomplète à notre sens, car elle ne distingue pas la réalité immersive modélisée (ou *Modelled virtual reality*) de la réalité immersive filmée (ou *Virtual Reality Video*), permet aux auteurs de développer un outil de classification des usages indépendamment des évolutions technologiques. Nous proposons donc le schéma suivant pour définir les différents niveaux d'interaction entre la technologie et la vie réelle.



Si Flavián et al. (2019) ont modélisé le continuum d’immersivité des technologies, l’impact de ces dernières sur le comportement des touristes est relativement récent et largement sous étudié. De nouvelles opportunités de développement viennent probablement de la contrainte de pandémie que traverse le monde depuis 2020. L’usage de la réalité immersive pour la promotion est devenu, en quelque mois, le moyen pour tenter de compenser la diminution des visites sur site. Mais une fois la pandémie passée (ou tout du moins, moins importante) la question de la complémentarité de service se pose inévitablement. La visite en réalité virtuelle est-elle amenée à remplacer la visite physique du site ?

L’apport de ces recherches est important, mais elles se heurtent à quelques limites importantes. Conceptuellement elles mesurent l’immersion comme un antécédent à l’intention de visite du site. L’approche est pertinente mais ne permet pas d’introduire d’horizon temporel à l’intention de visite. Une autre dimension comportementale est absente des études : la recommandation (WoM). La vidéo en réalité immersive filmée déclenche une réaction affective forte mais sa transformation en intention de visite n’a pas été testée, à notre connaissance une seule étude très récente travaille sur cette approche sur le cas particulier du camps d’Auschwitz-Birkenau (Oren et Poria 2023) . Les expérimentations se basent quasi exclusivement sur des échantillons de convenance issus d’étudiants voire de joueurs en ligne (Tussyadiah et al. 2017 ; Huang et al. 2016 ; Bourliataux-Lajoinie et al. 2019). Ces derniers sont une population positivement sensible à l’utilisation de la vidéo immersive et parfois peu en adéquation avec la cible de l’expérimentation.

Notre projet de recherche tente de contourner ces écueils en apportant une nouvelle dimension à l’approche conceptuelle. Nous nous appuyons sur les travaux de Rahimizhian et al. 2020 pour dupliquer son étude dans le cas d’un site grand site touristique qui n’a jamais été visite dans sa

version réelle. Une reconstruction virtuelle à haute définition est-elle perçue différemment d'une visite d'un fac simile réel situé à quelques kilomètres de la grotte d'origine ?

La perception de la satisfaction de l'usage de la réalité virtuelle (VR Satisfaction) est composée dans le modèle de Rahimizhian et al. 2020 de quatre dimensions, la première est affective, elle mesure l'amusement perçu par l'utilisation de la réalité virtuelle *Perceived Enjoyment*, deux autres dimensions mesurent la composante comportementale de l'utilisation au travers de l'autonomie perçue lors du déplacement dans la vidéo (capacité à diriger son avatar) *Perceived Autonomy*, et la simplicité d'usage de l'interface *Perceived Ease of Use*. Cette dernière revoit directement au modèle TAM (Venkatesh et al 2000). Enfin la dernière dimension mesure l'aspect cognitif de la satisfaction via l'utilité perçue *Perceived Usefulness*. Là encore le lien est évident avec le modèle TAM. Cette mesure complète (cognitive-affective-conative) de la satisfaction est particulièrement intéressante pour compenser le simple côté ludique d'une nouvelle technologie. La partie comportementale du modèle permet de mesurer l'intention de visite *Visit Intention* et l'intention de bouche à oreille *e-WoM intention*.

## **Méthodologie**

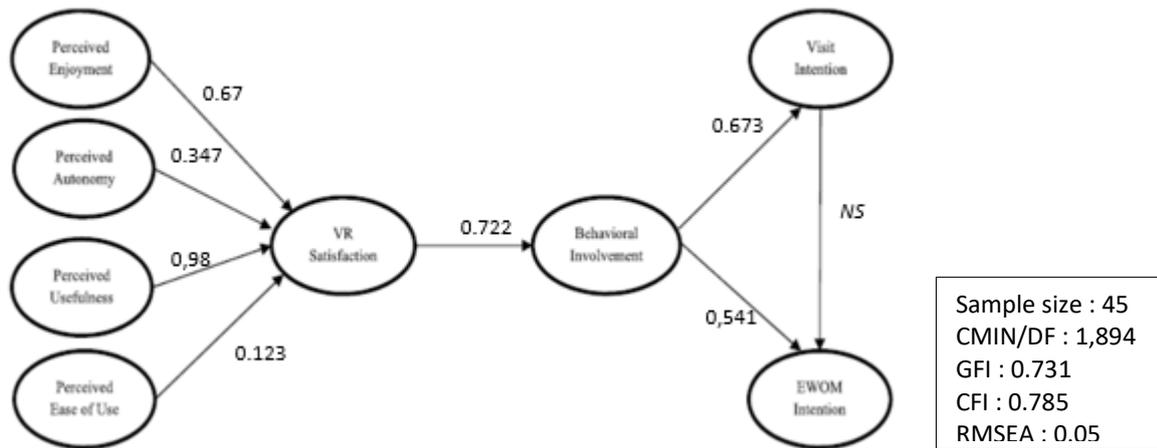
Un premier test a été réalisé sur un échantillon de convenance composé de 45 étudiants de master. Une vidéo en réalité virtuelle filmé 360° (<https://www.timographie360.fr/nos-realizations/grotte-de-lascaux-103>) a été proposé aux participants. Ces derniers pouvaient évaluer dans la grotte de Lascaux avec une mobilité à 360°. La technologie utilisée propose un déplacement tri dimensionnel à la souris avec un mouvement de type « sauterelle », c'est-à-dire que des points d'ancrage apparaissent et en cliquant sur un numéro un déplacement automatique de type zoom est déclenché. Ce n'est donc pas une mobilité fluide comme pourrait avoir un promeneur. Ce n'est pas non plus une visite immersive comme peut le proposer la même vidéo via l'usage de casque de réalité virtuelle. Mais en même temps, nous constatons que la plupart des films de RV à 360° sont utilisés sur des écrans 2D par le biais du mouvement de la souris. Il y a donc une réelle utilisation de ces vidéos dans un environnement non immersif. Ceci est dû notamment à la difficulté de contrôler la masse de connexion via les casques VR. L'utilisation de film VR360° via un navigateur web est beaucoup plus simple à distribuer et à contrôler. L'inconvénient de cette simplicité d'utilisation et d'équipement est l'utilisation de la vidéo VR en mode dégradé, l'utilisateur perdant une grande partie de l'expérience immersive.

Les participants disposent d'un laps de temps maximal de 6 minutes pour explorer la grotte selon leur souhait. Un questionnaire est proposé à la fin de l'expérience de visite. L'échantillon

reste cependant un échantillon de convenance basé sur les étudiants. Il se présente ainsi 24 hommes étudiants en master 1 et 2 et 21 femmes des mêmes promotions. Tous les étudiants interrogés sont issue d'une université situé à plus de 300 km du site de la grotte.

## Résultats et discussion

Suite à ce premier test nous présentons le modèle d'origine avec nos résultats. Ces derniers sont à interpréter avec précaution de par la petite taille de l'échantillon testé.



Le modèle conceptuel, (Rahimizhian et al. 2020)

La satisfaction de l'usage de la réalité virtuelle *VR satisfaction* dépend principalement de l'utilité perçue *perceived usefulness* (0.98) et de l'aspect ludique de l'outil *perceived enjoyment* (0.67), les dimensions cognitives et comportementales respectivement l'autonomie perçue *Perceived autonomy* (0.347) et la simplicité d'usage *Perceived Ease of Use* (0.123) n'ont que peu d'impact sur la constitution de la satisfaction de l'usage de la VR. Cela peut venir d'un manque de pratique par les répondants. L'utilisation d'une expérimentation de la VR sur un écran d'ordinateur en mode « sauterelle » est assez rudimentaire comparé à des techniques plus récentes d'interaction avec la VR. Cependant si la pratique est nouvelle pour l'usager elle il n'anticipe pas sur le peu d'autonomie qu'elle laisse à la visite. Cela pourrait expliquer la faible contribution de la dimension *Perceived autonomy*. La satisfaction contribue fortement à l'implication comportementale *Behavioral Involvement* (0.722). L'incidence sur l'intention de visite *Visite Intention* (0.673) et l'intention de bouche à oreille *EWOM Intention* (0.541). En revanche le lien entre les deux variables expliquées n'est pas significatif.

## Conclusion et limite

Le cas de la grotte de Lascaux est particulièrement intéressant pour comprendre l'attractivité d'une visite virtuelle d'un grand site UNESCO. Dans tous les cas, l'utilisateur visitera un fac-simile, physique ou numérique. Les perceptions et les opportunités d'enrichissement de valeur sont très différents et ouvrent à de nombreuses innovations managériales.

Cette première étude ouvre la voie à un projet de recherche plus ambitieux. Mais nous sommes conscients qu'elle souffre de plusieurs limites. Conceptuellement, l'utilisation du modèle de Rahimzhan et al. (2020) est intéressante mais reste relativement limitée pour un site touristique. L'introduction d'une mesure de l'immersion (Flow) et plus particulièrement une mesure des réactions affectives durant l'immersion sont des éléments qu'il nous faut prendre en compte.

Au niveau de l'expérimentation, outre les limites classiques des échantillons de convenance, il nous faut élargir la mesure à des utilisateurs vivant plus ou moins loin de la grotte « réelle ». En effet, la distance entre le lieu d'habitation et l'utilisation de VR a certainement une incidence sur l'intention de visite réelle. Il semble assez naturel de penser que dans le cas d'un touriste au Japon, la visite de Lascaux IV puisse être un produit de substitution si l'on considère le coût et le temps nécessaire à la vie physique, mais qu'en est-il pour un Parisien ou un Bordelais ? La valeur d'usage d'une visite immersive dans une langue non disponible sur le site physique de la grotte (en Corée ou en Lituanie) peut-elle influencer le choix pour la VR ? Enfin, nous avons utilisé une technologie de visionnage de la vidéo immersive VR 360° sur un écran d'ordinateur en mode « sauterelle » ce qui n'est pas l'environnement idéal pour ce type de visite. Un test doit être refait avec une utilisation contrôlée d'un casque de VR.

## **Bibliographie**

Bell B., Marshall D.W. (2003), The construct of food involvement in behavioral research: scale development and validation, *Appetite*, 40 (3) 235–244.

Bourliataux-Lajoie, S., Dosquet, F., & del Olmo Arriaga, J. L. (2019). The dark side of digital technology to overtourism: the case of Barcelona. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 11(5), 582-593.

Bourliataux-Lajoie S., Maubisson L., David M., Ladhari R., "Comparative approach to the effectiveness of an immersive video advertising message Vs traditional video in the choice of a touristic site", *International Marketing Trends Congress - ESCP, Venice*.

Buhalis, D. and Sinarta, Y. (2019), 'Real-time co-creation and nowness service: lessons from tourism and hospitality', *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36 (5), 563–582.

Chung N., Lee H., Kim J. Y., Koo C. (2018), The role of augmented reality for experience-influenced environments: The case of cultural heritage tourism in Korea. *Journal of Travel Research*, 57(5), 627-643.

Chung, N., Han, H., Joun, Y. (2015). Tourists' intention to visit a destination: The role of augmented reality (AR) application for a heritage site. *Computers in Human Behavior*, 50, 588-599.

Dosquet F., Lorey T., Bourliataux-Lajoie S., del Olmo Arriaga J. (2020), Case Study 5: A Paradox of the UNESCO "World Heritage" Label, The Case of the Way of St James of Compostela in France in Ed. Springer? *Overtourism Causes, Implications and Solutions?* Seraphin H., Gladikikh T. and Vo Thanh T.

Flavián C., Ibáñez-Sánchez S. & Orús C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100: 547-560.

Getz D., Robinson R., Andersson T. *Foodies and Food Tourism*, Goodfellow Publishers, Oxford, 2014.

Haugstvedt A.C., Krogstie J. (2012) Mobile augmented reality for cultural heritage: a technology acceptance study, in *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, Atlanta, GA, USA, 5-8 November, IEEE, pp. 247–255.

Hong J.S., Liu C.H., Chou H.Y. (2012), Understanding the impact of culinary brand equity and destination familiarity on travel intentions, *Tourism Management*. 33, 4, 815–824.

Hwang J., Yoon SY. & Bendle LJ. (2012). Desired privacy and the impact of crowding on customer emotions and approach-avoidance responses. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(2): 224-250.

Jeon S., Choi S. (2009) Haptic augmented reality: Taxonomy and an example of stiffness modulation. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 18(5): 387-408.

Litavniece L., Kodors, S., Adamoniene, R., & Kijasko, J. (2023). Digital twin: an approach to enhancing tourism competitiveness. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*. 15, 5, pp. 538-548.

Milgram P. et Kishino F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12): 1321-1329.

Oren G., & Poria Y. (2023) Can virtual tours replace on-site visits to heritage sites? A case study of Auschwitz-Birkenau Concentration Camp", *9th Advances in Tourism Marketing Conference*, Bordeaux.

Rahimizhian, S., Ozturen, A., & Ilkan, M. (2020). Emerging realm of 360-degree technology to promote tourism destination. *Technology in Society*, 63, 101411.

Sheldon K.M., Ryan R., Reis H.T. (1996), What makes for a good day? Competence and autonomy in the day and in the person, *Personality and social psychology bulletin*, 22(12), 1270-1279.

Tussyadiah IP., Wang D. Jia, CH. (2017) Virtual reality and attitudes toward tourism destinations. *In Information and communication technologies in tourism*. pp. 229-239. Springer, Cham.

Van der Heijden H. (2004), User acceptance of hedonic information systems, *MIS quarterly*, 28, 4, 695–704.

Venkatesh V., & Davis, F.D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.

Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B., Davis, F.D. (2003), User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS quarterly*, 425-478.

Wu, X., & Lai, I. K. W. (2022). The use of 360-degree virtual tours to promote mountain walking tourism: stimulus–organism–response model. *Information Technology & Tourism*, 24(1), 85-107.