



HAL
open science

Enrichissement et visualisation de trajectoires de visiteurs dans un musée

Jérémy Richard, Cyril Faucher, Karell Bertet

► **To cite this version:**

Jérémy Richard, Cyril Faucher, Karell Bertet. Enrichissement et visualisation de trajectoires de visiteurs dans un musée. INFORSID2023, May 2023, La Rochelle, France. pp.127 - 131. hal-04118242

HAL Id: hal-04118242

<https://hal.science/hal-04118242>

Submitted on 6 Jun 2023

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.

Enrichissement et visualisation de trajectoires de visiteurs dans un musée

Jérémy Richard¹, Cyril Faucher¹, Karell Bertet¹

Laboratoire L3i, Institut LUDI, Avenue Michel Crépeau
17042 La Rochelle Cedex 1, France

jeremy.richard2@univ-lr.fr, cyril.faucher@univ-lr.fr, karell.bertet@univ-lr.fr

RÉSUMÉ. Cet article présente une démonstration d'un module d'un système d'information conçu pour gérer le contenu des applications de visite mobile pour les musées. Notre objectif est d'offrir une meilleure compréhension des comportements et préférences des visiteurs lors de leur visite. Dans cette démonstration, nous nous concentrons sur la présentation des avantages de l'enrichissement des trajectoires des visiteurs de musée en combinant les données de logs des applications mobiles avec les données de localisation grâce à une visualisation Web.

ABSTRACT. This article presents a demonstration of one module of an information system designed to manage the content of mobile visit applications for museums. Our goal is to offer a better understanding of the behaviors and preferences of visitors during their visit. In this demonstration, we focus on showing the benefits of enriching museum visitor trajectories by combining mobile application log data with location data through a web-based visualization.

MOTS-CLÉS : Enrichissement sémantique - trajectoire sémantique - positionnement en intérieur

KEYWORDS: Semantic enrichment - semantic path - indoor positioning

DOI:10.3166/RIA.xx.1-5 © yyyy Lavoisier

1. Motivations

De nombreux musées disposent d'applications mobiles permettant de visiter ceux-ci. Les contenus de ces applications sont généralement constitués de parcours thématiques regroupant les oeuvres, chacune est décrite et illustrée par des médias. Au vu des coûts de ces applications et parfois du matériel à maintenir pour le bon fonctionnement de celui-ci, l'évaluation de ces outils devient un enjeu pour les conservateurs des musées. En partenariat avec des musées de Nouvelle-Aquitaine nous développons des outils numériques répliquables permettant de valoriser les collections des musées. Dans cet article nous présentons un des modules d'un système d'information permettant de gérer le contenu d'applications mobiles de visite pour les musées. A terme, nos méthodes et outils doivent fournir une aide au pilotage à destination des conservateurs de musées avec une maîtrise de bout en bout allant de la gestion de contenus (liés aux oeuvres) jusqu'à l'analyse du comportement des visiteurs permettant de valider ou d'invalider des choix d'organisation. Cette démonstration a pour objectif de mettre en évidence l'intérêt d'une approche enrichie de l'analyse des trajectoires des visiteurs de musées, qui combine des données de localisation avec des données de logs provenant d'une application mobile. En effet, l'analyse des mouvements des visiteurs seule ne permet pas toujours d'obtenir une compréhension détaillée de leur comportement. Il est ainsi possible d'observer un afflux d'activités dans une zone particulière sans pouvoir conclure de manière certaine que l'individu est intéressé par les œuvres présentées ou qu'il les apprécie. En intégrant ces données de localisation avec d'autres informations issues de l'application mobile, il est possible de mieux cerner le comportement des visiteurs et de déduire leur niveau d'engagement dans leur visite.

2. Trajectoires sémantiques

Une trajectoire enrichie de diverses informations, apportant du contexte à celle-ci, est appelée une trajectoire sémantique. La trajectoire sémantique a la particularité de combiner les dimensions temporelle, sémantique et spatiale. (Spaccapietra *et al.*, 2008) représentaient dès 2008 une trajectoire comme une séquence de "Stop and Move". Cette représentation de trajectoire sous forme de séquences est toutefois commune dans l'état de l'art. Elle associe à un symbole (tel un lieu ou un type de mobilité) une donnée temporelle et cette succession de symboles prend ainsi la forme d'une séquence temporelle. Le modèle APM (Activity, POI et Move model) (Moreau *et al.*, 2019), représente ici une trajectoire sémantique sous la forme d'une séquence d'épisodes. Un épisode est défini comme étant un couple $(s, [l, u])$ où s est un symbole et $[l, u]$ est un intervalle avec l est la date de début et u la date de fin. Des traces de log d'une application mobile de visite dans un musée apportent une information qualitative du comportement du visiteur que la trajectoire seule de déplacement ne peut pas fournir. Notre objectif est d'enrichir les données quantitatives avec des données qualitatives en nous appuyant sur la dimension temporelle des données. Il s'agit d'un processus d'annotation de la trajectoire brute afin de lier les données qualitatives aux données quantitatives et leur donner une sémantique. Une annotation est une donnée additionnelle associée à la trajectoire, à une sous-trajectoire ou à un point de la trajectoire (Parent *et al.*, 2013). La trajectoire ainsi enrichie devient une trajectoire sémantique. Par le biais de la trajectoire sémantique, nous pouvons dès lors mieux comprendre le comportement d'un individu de par ses déplacements, mais aussi ses agissements. Nous nous intéresserons ici à la trajectoire de visite dans un musée. Par le biais d'une application mobile, "Visite Musée", nous viendrons enrichir les déplacements des personnes déambulant dans le musée avec des informations de leur activité sur cette application. Ce faisant, l'objectif est de préciser l'activité des visiteurs et de fournir un journal de bord reposant sur l'aspect spatial et contextuel de la visite.

3. Constitution du jeu de données

L'application "Visite Musée" est une application qui a été développée par la licence professionnelle spécialisée dans le développement d'application mobile de l'IUT de La Rochelle. Celle-ci se veut agir comme un compagnon de visite, accompagnant le visiteur lors de son parcours du musée. Elle est actuellement utilisée dans bon nombre de musées de la région Nouvelle-Aquitaine. Cette application se compose de trois vues principales, montrées figure 1.

- "Vue accueil" : la vue principale de l'application. Elle permet de choisir le parcours du musée et de naviguer vers les autres vues. (figure 1.a)
- "Vue plan" : permet de localiser les oeuvres à l'intérieur du musée.(figure 1.b)
- "Vue détail" : permet d'avoir plus d'informations sur une oeuvre enregistrée dans l'application, on pourra ainsi avoir plus de contextes sur une oeuvre, son auteur, son histoire. (figure 1.c)

L'application "Visite musée" utilise le récepteur à signaux Bluetooth BLE du téléphone ou de la tablette qui servira ici afin de localiser le parcours de l'individu lors de sa déambulation dans le musée. Cette expérimentation a été réalisée sur une journée entière lors des Journées du Européennes du Patrimoine en 2021 au Museum d'Histoire Naturelle de La Rochelle. Nous avons pu prêter plusieurs tablettes à des visiteurs volontaires pour participer à l'expérimentation et par conséquent à utiliser l'application "Visite musée" durant tout ou partie de leur déambulation dans le musée. Nous avons ainsi récupéré 32 visites complètes avec les informations de localisation des visiteurs, ainsi que les logs d'activités sur l'application. L'ensemble des données sont transmises au système d'information muséal en temps réel via internet.



a) Vue accueil

b) Vue plan

c) Vue détail

FIGURE 1. Les différentes vues de l'application

4. Modélisation de la trajectoire en intérieur

La modélisation et la visualisation de trajectoires enrichies par des données de contexte a été effectuée sur les données récoltées afin de pouvoir combiner les données de déplacements et les données d'utilisation d'application mobile durant la période de visite des volontaires à l'étude. Les données issues de l'application, sous une forme sémantique retranscrivent l'enchaînement des différentes vues au sein de celle-ci. Nous représentons cette modélisation figure 2.

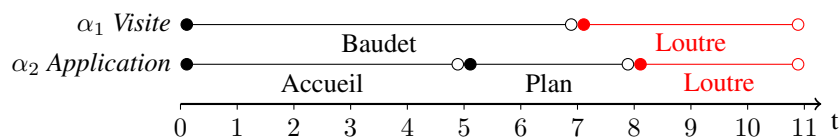


FIGURE 2. Modélisation de la trajectoire sémantique au sein du musée

Nous notons une dimension “déplacement” ainsi qu’une dimension “Application”. Les données de déplacement sont directement issues d’un algorithme de positionnement en intérieur et mis sous la forme d’une séquence temporelle d’intervalles retraçant le parcours du visiteur. La dimension “Application” est quant à elle formalisée de la même façon, en créant des intervalles temporels basés sur le temps passé sur une des vues de l’application.

5. Démonstrateur

Nous avons conçu une visualisation afin de montrer de façon cohérente plusieurs informations, dans l’objectif d’offrir un “journal de bord” de la visite d’un utilisateur à partir d’une trajectoire sémantiquement enrichie. Les figures 4 à 7 illustrent l’interface utilisateur du démonstrateur. L’IHM est ainsi fondée sur le formalisme vu précédemment. On y retrouve une visualisation des deux types de données synchronisées. Les informations suivantes sont retranscrites sur une même visualisation :

- La trajectoire de la personne, dans le musée ;

- L'utilisation de l'application, avec le visuel de la vue;
- Le rapport au temps, afin de dresser le lien entre les déplacements et l'utilisation de l'application;
- Dessiner, au fur et à mesure, le trajet de la personne afin de montrer son utilisation de l'espace muséal;

Plus particulièrement, elles montrent la représentation d'une trajectoire d'un visiteur, non seulement l'utilisation de l'espace, mais aussi le type de comportement à chaque pas temporel : Recherche d'oeuvre à découvrir, découverte ou bien simple déplacement. On y retrouve une frise chronologique synthétisant les intervalles d'activité et un aperçu du contenu consulté sur l'application pour un intervalle temporel donné. Quand le contenu de l'application et le déplacement sont concordants, nous le signifions en entourant le cercle de position d'une épaisse bordure noire. L'intensité en couleur du point est directement reliée au temps passé à la position indiquée. Cette visualisation a été pensée pour un affichage dynamique du résumé de la visite, on peut y voir le graphe de déplacement se construire peu à peu, et la frise d'utilisation de l'application défile en fonction du temps qui passe. En ajoutant une autre dimension contextuelle dans la visualisation d'une visite nous avons un regard plus "proche" de la réalité et plus fidèle à l'expérience de visite de l'individu.

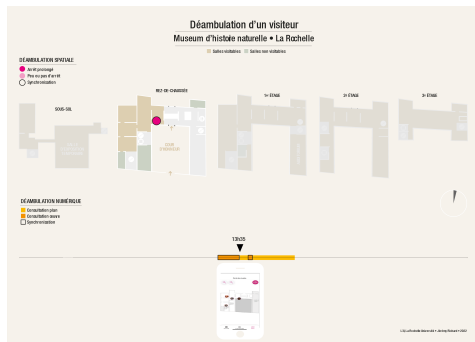


FIGURE 4. *Instantané de la trajectoire d'un visiteur (1)*

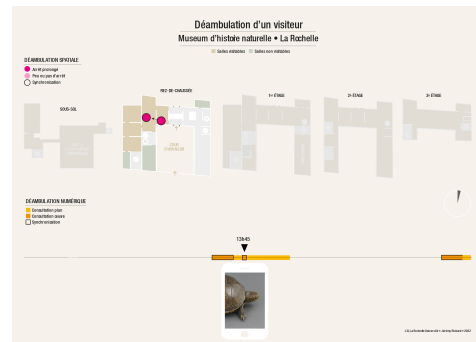


FIGURE 5. *Instantané de la trajectoire du visiteur (2)*



FIGURE 6. *Instantané de la trajectoire du visiteur (3)*

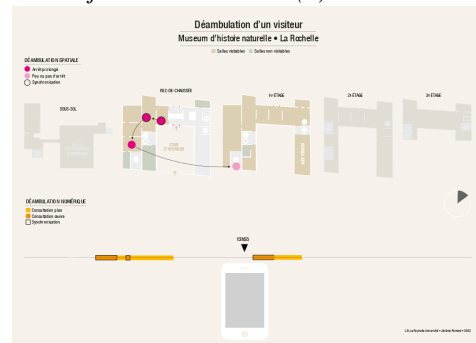


FIGURE 7. *Instantané de la trajectoire du visiteur (4)*

FIGURE 3. *Les traces de mobilités d'un visiteur*

6. Conclusion

Nous proposons une démonstration pour mettre en évidence l'intérêt de notre méthode d'enrichissement à base de trajectoires sémantiques. L'outil présenté est un module de visualisation qui combine à la fois une vue spatiale et une vue chronologie de données de déplacement enrichies par données de logs d'activité provenant d'une application mobile dédiée à la découverte de collections muséales. Les travaux futurs consisteront à mettre en avant les parcours les plus communs en utilisant notamment des algorithmes issus de l'analyse formelle des concepts.

Bibliographie

- Moreau C., Devogele T., Etienne L. (2019). Calcul de similarité sémantique entre trajectoires. *Revue Internationale de Géomatique*, vol. 29, n° 1, p. 107-127.
- Parent C., Spaccapietra S., Renso C., Andrienko G., Andrienko N., Bogorny V. *et al.* (2013, août). Semantic trajectories modeling and analysis. *ACM Comput. Surv.*, vol. 45, n° 4, p. 1–32. Consulté sur <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2501654.2501656>
- Spaccapietra S., Parent C., Damiani M. L., Macedo J. A. de, Porto F., Vangenot C. (2008). A conceptual view on trajectories. *Data and Knowledge Engineering*, vol. 65, n° 1, p. 126 - 146.