# Problématique de Mémoire SP2016

# 

# Application mobile de géovisualisation : adaptation des contenus aux profils des utilisateurs.

*Lucas Martinez, MSc Géographie*

*Analyse Spatiale et Systèmes Complexes*

*Sous la direction de Dr Christian Kaiser*

# 

# Table des matières

Introduction 2

Géovisualisation sur application mobile : défis et opportunités 2

Le Géoguide Lausanne 2

Question de départ 3

Problématique 3

Question de recherche 1 : définition des indicateurs 3

Question de recherche 2 : délimitation de profils d’utilisateurs 5

Question de recherche 3 : adaptation du contenu de l’application 5

Question de recherche 4 : évolution des classes d’utilisateurs 5

Etat de la recherche 6

« *Information overload »* et adaptation aux profils d’utilisateurs 6

Géotourisme 6

Médiation 7

Publics cibles pour le géotourisme 7

Méthodologie 9

Références bibliographiques 10

# Introduction

## Géovisualisation sur application mobile : défis et opportunités

L’avènement récent des téléphones portables et des applications mobiles ont rendu commun l’utilisation de l’information spatiale et de la cartographie interactive dans différents contextes. Si les applications mobiles de géolocalisation et de sont souvent fournies par défaut avec les téléphones mobiles récents, les applications liées au géotourisme et la valorisation du patrimoine naturel et culturel font émergence. Si le développement de ce type d’application permet de donner accès à d’importantes quantités d’informations, leur surplus pose un problème connu sous le nom de « *information overload ».* Connu dans divers domaines tels que le marketing, le management des systèmes d’informations ou encore(Eppler & Mengis, 2004), ce concept s’applique également à la cartographie mobile. Dans ce contexte, le tri et le ciblage de l’information par rapport aux intérêts des utilisateurs reste un défi (Weakliam, Lynch, Doyle, Bertolotto, & Wilson, 2005).

Cela dit, ces nouvelles technologies permettent également de nouvelles perspectives de développement, parmi lesquelles l’on peut citer les systèmes de recommandations (ou *« recommander systems »)* : une application mobile peut enregistrer des informations personnelles sur le comportement et les préférences des utilisateurs pour leur proposer un contenu personnalisé correspondant à leurs attentes (Jannach, Zanker, Felfernig, & Friedrich, 2010) et ce de manière semi-automatique. Le géotourisme aborde de nombreuses thématiques intéressent des publics variés (Martin, 2013). De ce fait, les applications de géotourisme constituent une porte d’entrée intéressante pour traiter de cette adaptation de contenus.

## Le Géoguide Lausanne

Bien que les méthodes employées dans la suite de travail soient sensées pouvoir s’adapter à toute application mobile de géotourisme, l’intérêt est ici focalisé sur le Géoguide Lausanne, élaborée dans le cadre des dix ans de la Faculté des Géosciences et Environnement (FGSE) de l’Université de Lausanne (Suisse). Il s’agit d’une application mobile de géotourisme dédiée à la didactique de domaines scientifiques comme la géographie, la géologie ou la biologie (Reynard, Kaiser, Martin, & Regolini, 2015). L’application est disponible en version mobile ou pour ordinateur fixe sur via le Google Play Store (https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.unil.igd.GeoGuideLsne). Le Geoguide Lausanne propose ainsi un parcours à travers la ville de Lausanne comprenant une trentaine de postes, chaque poste proposant des informations sur le lieu en question selon des thématiques diverses, telle que la géomorphologie du sol ou l’histoire urbanistique de la ville. Les informations fournies sont regroupées selon trois principaux thèmes que sont « eau et climat », « homme et société » et « relief et géologie ». Le Geoguide offre ainsi autant de thématiques abordables qu’il peut y avoir de publics cibles et de manières de captiver leur intérêt. La connaissance des préférences des utilisateurs permettrait une suggestion de contenu adaptée à une utilisation personnalisée selon différentes catégories de publics-cibles. Selon Martin (2013), une adaptation automatique du contenu aux préférences des utilisateurs permettrait une meilleure médiation (*i.e.* une meilleure transmission du savoir scientifique à un public de non-spécialistes ; ces notions sont développées davantage dans l’état de la recherche à ce sujet) et donc une meilleure sensibilisation aux valeurs des objets du géopatrimoine dont traite le Géoguide. Ce dernier point constitue la base des questions générales de ce projet de mémoire.

## Question de départ

Les questionnements abordés dans le cadre de se travail se séparent en deux temps. Premièrement, il s’agit de savoir dans quelle mesure il est possible de définir un système d’indicateurs permettant de qualifier les utilisateurs de l’application, puis délimiter des profils types d’utilisateurs sur la base de ces indicateurs. Une fois des profils d’utilisateurs déterminés, il s’agit de trouver une manière d’adapter le contenu d’une application mobile de géotourisme (ici le Géoguide Lausanne) en fonction des caractéristiques de ces différents profils.

La problématique de ce projet de mémoire regroupe une série de questions de recherche spécifiques et d’hypothèses rattachées à ces questions permet de détailler davantage les points d’intérêt de ce travail et les résultats attendus. Afin d’aborder ces questions, il est également nécessaire de dresser un état de la recherche à ce sujet, selon quatre principaux champs :

* Celui du surplus d’information dans un contexte de cartographie de l’adaptation des contenus.
* Celui du géotourisme dans le cadre du Géoguide.
* Celui de la médiation dans ce même contexte de géotourisme.
* Celui des profils d’utilisateurs du géotourisme.

Enfin, une ébauche de cadre opératoire permet de définir la base des méthodes utilisées et des données à collecter pour tenter de répondre à ces questions de recherche.

# Problématique

Cette partie présente des questions de recherche spécifiques permettant de cibler précisément les aspects qu’il est question de traiter dans ce mémoire. Chacune d’entre elle est accompagnée d’hypothèses nécessaires pour mieux détailler les éléments de réponses attendus.

## Question de recherche 1 : définition des indicateurs

* *Comment définir un système d’indicateurs pertinents pour l’identification des caractéristiques principales des utilisateurs du Géoguide ? De quelle manière recueillir ces données ?*

Les quatre critères utiles à la définition des profils d’utilisateurs énumérés par Regolini (2012) constituent une bonne porte d’entrée pour définir ce système d’indicateurs. La constitution d’un tel système d’indicateur repose sur deux hypothèses : premièrement, chacune des quatre caractéristiques est transposable d’un contexte alpin vers un contexte urbain, de manière à pouvoir couvrir l’entièreté des thématiques proposées par le Géoguide de Lausanne. Deuxièmement, il existe, pour chacune de ces caractéristiques, un certain nombre d’indicateurs peu ambigus et facilement déterminables par le biais d’actions simples au sein de l’application. Le but serait d’acquérir deux types de données : des données primaires, obtenues par exemple à l’aide d’un bref questionnaire proposé lors du premier lancement de l’application puis de les compléter par des données secondaires, obtenues au fil de l’utilisation de l’application. On supposera donc que :

* Les indicateurs simples tels que l’âge pourront être entrés manuellement par l’utilisateur, dans le cadre du petit questionnaire proposé lors de la première utilisation. L’âge exact étant peu important, il suffirait de sélectionner parmi quelques catégories telles que « enfant » ou « adulte ». L’application étant destinée à être utilisée sur un appareil personnel, on supposera également que les gens l’utilisent généralement seul. Ceci introduira un biais dans le cadre de visites effectués par groupe mixtes (*i.e.* appartenant à différentes catégories) où un seul individu utilisera l’application.
* Les indicateurs renseignant sur l’intérêt des utilisateurs pour la géomorphologie ou la géographie urbaine peuvent être déterminés à l’aide d’un *« tracking »* des actes de l’utilisateur au sein de l’application. A titre d’exemple, proposer une page avec un bref texte introductif et des menus déroulants pour détailler l’information selon certains niveaux de détails ou certaines thématiques semble être une piste intéressante (Fanguin, 2014). Il s’agira à cet égard de voir si l’utilisateur cherche l’information de manière active ou s’il se contente du message central proposé avec le titre de chaque poste. Le temps passé sur chacun des textes peut également renseigner sur la volonté de recueillir de l’information, en supposant que quelqu’un qui ne fasse que parcourir le texte de manière très succincte soit moins intéressée que quelqu’un qui y consacre une lecture approfondie et minutieuse.
* Les indicateurs relatifs aux connaissances dans les domaines abordés à chacun des postes peuvent être recueillies à deux moments : au lancement de l’application, dans le cadre du questionnaire initial. Une question proposant à l’utilisateur d’estimer de manière qualitative son propre niveau dans ces sciences (*« débutant », « amateur »* ou *« expert »*, par exemple) peut fournir une première information sur ses connaissances. Ensuite, l’implémentation de quiz relatifs à ces domaines sous forme de question à choix multiples peut renseigner sur l’état des connaissances des individus. Ils pourraient par exemple être lancés à intervalles réguliers au fil du parcours pour tester les connaissances acquises au fil des postes.
* Enfin, les données liées à la perception du paysage peuvent être liées d’une part à la connaissance de la région (qualifiée selon l’origine des utilisateurs au démarrage de l’application, par exemple *« habitant de Lausanne »*, *« résident en Suisse Romande »* ou encore *« extérieur à la Suisse Romande »*) et à la facilité à repérer certaines formes géomorphologiques ou autres objets d’urbanisme dans le paysage lausannois. Cette caractéristique pourrait être déterminée à l’aide de petits quiz visant à reconnaître ces objets sur des photos en cliquant par dessus (par exemple *« essayez de repérer les moraines sur cette image »).*

## Question de recherche 2 : délimitation de profils d’utilisateurs

* *Dans quelle mesure peut-on délimiter des profils d’utilisateurs à partir des indicateurs recueillis ? Dans quelle mesure peut-on les rattacher à des typologies de publics de géotourisme définies dans la littérature ?*

Nous postulons qu’une fois les indicateurs recueillis, il sera possible d’effectuer des classes à l’aide d’une méthode de clustering telle que la *k-means.* Le nombre idéal de classes à déterminer ne devrait pas dépasser un certain seuil (par exemple quatre, pour se référer aux nombres de classes d’utilisateurs proposés par les typologies définies dans la littérature) pour que les limites de classes restent pertinentes et qu’il soit possible de proposer autant de contenus variés qu’il y a de classe. Nous supposons que la typologie obtenue à l’aide des indicateurs recueillis ne sera que partiellement liée aux typologies définies dans la littérature dans la mesure où il s’agira de qualifier les classes une fois qu’elles ont été déterminées et non auparavant. Cela dit, la distinction de base entre spécialiste et non-spécialiste devrait être possible.

## Question de recherche 3 : adaptation du contenu de l’application

* *Comment peut-on définir des règles de correspondances qui permettent une adéquation entre les profils d’utilisateurs définis et les contenus proposés ?*

Une fois les classes définies, nous supposons qu’il est possible d’énoncer des règles de correspondances entre catégorie de public et complexité du contenu, de telle manière à ce que chaque utilisateur appartenant à une classe donnée se voit proposé le contenu lui correspondant le mieux possible. Il s’agit donc de déterminer le contenu de l’application selon les classes de publics-cibles obtenus et d’implémenter des relations entre ces deux aspects.

## Question de recherche 4 : évolution des classes d’utilisateurs

* *Comment adapter les limites de ces différentes classes d’utilisateurs à mesure que les données continuent d’évoluer? De quelle manière peut-on vérifier dans le temps que le contenu proposé soit toujours adéquat pour les utilisateurs concernés ?*

Une fois des classes délimitées, les données continueront d’être recueillies et les limites de classe continueront d’évoluer. Nous supposons donc qu’il sera possible d’affiner ces limites de classe à mesure que les utilisateurs créent des données et qu’elles puissent être redéfinies à chaque mise à jour de l’application, par exemple. Enfin, la pertinence de ces limites de classes et leur intérêt devraient pouvoir être testés à l’aide d’enquêtes permettant de recueillir les avis des utilisateurs sur ces questions.

# Etat de la recherche

## « *Information overload »* et adaptation aux profils d’utilisateurs

Dans un contexte général, la qualité de raisonnement des individus croît avec la quantité d’information qui leur est transmise, mais se réduit passé un certain point : c’est *« l’information overload »* (Eppler & Mengis, 2004)*.* Dans un contexte de cartographie interactive sur application mobile, le surplus d’information peut notamment rendre difficile la navigation de l’utilisateur sur place (Weakliam, Wilson, & Bertolotto, 2008). La gestion de la quantité d’information s’avère d’autant plus délicate en raison des limitations techniques des appareils tels que la taille de l’écran, la capacité de transfert de données ou encore la vitesse de calcul (Wilson, Bertolotto, & Weakliam, 2010).

Pour répondre à ces problèmes, le suivi des interactions entre l’utilisateur et la carte permet d’orienter le contenu des cartes selon les préférences des utilisateurs : il en résulte un meilleure performance des applications mais également en terme d’expérience de l’utilisateur, l’effort à fournir dans le cadre de la navigation étant amoindri (Wilson et al., 2010). Dans ce contexte d’adaptation du contenu au préférences d’utilisateurs, la définition de profils d’utilisateurs par le biais de méthodes de clustering s’avère être efficace dans un contexte de recherches sur internet (Yu, Liu, & Zhao, 2012; Min & Jones, 2011). Dans le cadre d’un application mobile de géotourisme telle que le Géoguide, l’adaptation du contenu au public-cible est tout à fait intéressante notamment dans le but d’effectuer une meilleure communication (Fanguin, 2014). Pour mieux saisir les enjeux liés au public-cible dans ce contexte, il est nécessaire de revenir sur certains concepts tels que le géotourisme et la médiation.

## Géotourisme

La recherche sur l’identification de publics cibles dans le contexte du Géoguide s’inscrit dans un cadre théorique plus large, relatif à deux sujets différents mais fortement liés que sont le géotourisme et la valorisation du géopatrimoine d’une part, et la médiation d’autre part. Afin de mieux comprendre les enjeux liés à l’idée de proposer un contenu adapté à des profils d’utilisateurs, il convient de revenir sur ces deux grands concepts et d’expliciter leur lien avec le Géoguide.

Le géotourisme est une forme particulière de tourisme située à l’intersection entre le tourisme de nature, dont la composante principale est liée à un cadre naturel, et tourisme culturel, qualifié notamment par la découverte du patrimoine lié à un territoire particulier (Pralong, 2006). Bien qu’il existe plusieurs définitions du géotourisme, « *il peut être défini selon deux axes correspondants aux aspects de protection et de mise en valeur d’un site ou d’une région »* (Pralong, 2006, p.28). Le géotourisme se rattache plus précisément au géopatrimoine, sous-ensemble du patrimoine culturel (Martin, 2013). Bien que le géotourisme ait initialement été dédié à la découverte des paysages naturels, les espaces urbains constituent une opportunité intéressante pour son développement. L’offre en tourisme culturel proposée dans certaines villes est en effet susceptible d’attirer le même public que le géotourisme et l’analyse des interactions entre le milieu humain et le milieu naturel jouent un rôle important dans le développement des aires urbaines (Reynard et al., 2015).

Avec un itinéraire alternant espaces naturels et urbanisés et proposant des postes autant axés sur l’histoire de l’aménagement de la ville que sur des processus liés à la formation de paysages géomorphologiques, il semble justifié de considérer que le Géoguide de Lausanne couvre l’ensemble des aspects liés au géotourisme. Au travers des différents postes que compose le tracé, l’application traite effectivement de trois sujets différents (climat, eau et atmosphère ; ville et activités humaines ; substrat, roches et paysage) et chaque poste traite d’au moins deux sujets différents, dans une volonté d’expliquer les interrelations entre ces domaines (Reynard et al., 2015). Newsome (2005) postule que l’un des principaux but du géotourisme réside dans la transmission et la communication du savoir scientifique vers le grand public : ce dernier aspect conduit à s’intéresser à la troisième partie de ce cadre théorique, axée autour du concept de médiation.

## Médiation

La médiation qualifie cette volonté de transmettre du savoir scientifique au grand public : Martin (2013, p.5) la définit comme *« l’ensemble des processus par lesquels une personne s’intercale entre le sujet apprenant et les savoirs à acquérir pour en faciliter l’apprentissage ».* Dans le cas du Géoguide, il s’agit plus précisément d’une médiation indirecte, effectuée par le média que constitue l’application mobile et non par une tierce personne. Selon Martin (2013, p.70), *« la médiation vise justement à créer ou favoriser ce lien entre connaissances spécialisées et public non spécialiste. […] Encore faut-il adapter forme, message et contenu aux attentes de l’un ou de l’autre type de public ».* De ce fait, la connaissance qualitative des publics cibles est un avantage dans la mesure où elle permet d’effectuer une meilleure médiation, une meilleure transmission du savoir scientifique (Pralong, 2006). Les utilisateurs bénéficiaires d’un message ainsi adapté à leurs attentes seraient donc plus en clin à acquérir des connaissances liées au géopatrimoine et à y être sensibilisé. Conçu pour s’adresser à un public large et ne possédant pas forcément de connaissances *a priori* dans ces domaines, le Géoguide est sensé proposer un contenu sur différents niveaux de complexité (Reynard et al., 2015). Bien que l’architecture de l’application soit conçue pour contenir ces différents niveaux de complexité, cette possibilité n’est pas encore bien exploitée dans la mesure où la recherche d’informations ne propose à l’heure actuelle que des liens vers d’autres sites relatifs aux contenus des postes. Cet aspect présente néanmoins un intérêt dans la volonté d’adapter le contenu proposé aux utilisateurs selon leur profil dans le but d’effectuer une meilleure médiation. Il est donc question de savoir comment déterminer le profil de l’utilisateur en question. La quatrième et dernière partie de cadre théorique décrit les caractéristiques liées à ces profils d’utilisateurs dans le cadre du géotourisme.

## Publics cibles pour le géotourisme

Dans la détermination de profils d’utilisateurs de l’application, il semble que les critères démographiques ne soient pas pertinents, à l’exception de l’âge qui renseigne sur les capacités cognitives des individus, notamment par rapport la différence entre l’enfance et l’âge adulte (Martin, 2013). D’autres typologies basées sur des critères d’intérêt et de spécialisation des individus viennent donc compléter ce manque. A titre d’exemple, la classification de Origet du Cluzeau (2007) distingue trois catégories d’utilisateurs par rapport à leur intérêt personnel et l’effort qu’ils sont prêts à fournir pour acquérir des connaissances : les monomaniaques (ou spécialistes d’un domaine), les boulimiques (ou personnes aimant tout ce qui touche à la culture) et les curieux occasionnels. Le premier groupe se rattache à la grande catégorie des *spécialistes*, alors que les deux derniers groupes font partie de la catégorie des *non-spécialistes*; ces deux catégories sont définies plus précisément dans le paragraphe suivant. D’autres typologies (Hose, 1998; Keene, 1994 ; Cayla, 2009) différencient de manière similaire trois catégories d’utilisateurs selon leur degré de connaissances en sciences de la terre et leur intérêt pour cette branche, auxquelles vient s’ajouter une catégorie complémentaire relativement floue qualifiée de « grand public ».

Bien que différentes, ces diverses classifications possèdent certains dénominateurs communs : premièrement, toutes sont principalement liés au degré de connaissances en sciences de la terre et à l’intérêt porté pour ces branches par les usagers. Ensuite, toutes font la distinction entre deux grandes catégories de publics que sont les spécialistes et les non-spécialistes. La première grande catégorie est composée d’un public *« qui n’a pas besoin d’être convaincu et qui, par son niveau de connaissances, peut dépasser la plupart des faiblesses didactiques ou communicationnelles »* (Martin, 2013, p.70). A l’inverse, la seconde catégorie correspond à un public de personnes *« activement ou occasionnellement demandeuses d’information, mais qui n’ont ni les connaissances ni l’intérêt à priori de se plonger dans une littérature scientifique »* (Martin, 2013, p.70).

Si ces grandes catégories renseignent sur les principaux axes de différenciation des publics cibles de géotourisme (notamment le degré de connaissances préalables en sciences de la terre et l’intérêt pour cette branche), la catégorisation d’un usager particulier selon l’une de ces classifications requiert des données de type qualitatif, acquises par des méthodes de type entretien ou questionnaire. La récolte de ce type de données paraissant incompatible avec la volonté d’une classification automatisée par le biais de l’application, il reste donc encore à trouver un moyen de déterminer à quelles catégories appartiennent les utilisateurs. Dans cette optique, la constitution d’un système d’indicateurs que l’on peut obtenir uniquement grâce aux actions des utilisateurs au sein de l’application semble être une bonne solution.

Regolini (2012) mentionne quatre caractéristiques du public qu’il serait nécessaire de connaître dans le but de lui proposer un contenu et une méthode de médiation adéquate dans le cadre d’un tourisme effectué en zone de montagne :

* *Sa composition :* l’âge et le niveau de formation sont ici les deux facteurs les plus importants. Des informations relatives à la composition des groupes (solitaire *versus* couple avec enfants jeune par exemple) joue également un rôle sur le type d’offre géotouristique qui sera demandé.
* *Son intérêt pour la géomorphologie :* il est ici question de savoir si les personnes ne s’intéressent vaguement au visage passé/futur du paysage ou si l’apprentissage de processus techniques liés à son évolution présente un facteur attractif.
* *L’étendue de ses connaissances en sciences de la terre*: les connaissances en concepts, processus et autres objets liés aux sciences de la terre jouent un rôle important dans la classification des publics cibles.
* *Son regard sur le paysage*: la fréquence des marches de type géotouristique et la connaissance du paysage dans lequel s’inscrit le parcours (proche du domicile et déjà connu ou complètement nouveau) influence la perception du paysage et la facilité à y repérer des formes ou des objets géomorphologiques.

Ces critères s’adressant avant tout à un type de géotourisme principalement axé sur des caractéristiques géomorphologiques des sites géotouristiques, il s’agira par la suite de les transposer dans leur composante urbanistique pour pouvoir se rattacher aux postes du Géoguide situés en villes. La constitution d’un système d’indicateur apportant des informations sur ces quatre caractéristiques représenterait ainsi une possibilité de différencier les utilisateurs du Géoguide à l’aide de méthodes statistiques. En s’inspirant des systèmes de recommandations utilisés par certains sites de vente sur internet, il serait donc intéressant de pouvoir proposer un contenu automatiquement adapté aux utilisateurs en fonction de leurs connaissances : il s’agit pour cela de définir des règles reliant un contenu spécifique à une classe d’utilisateur particulière. Le cadre théorique étant exposé, il convient maintenant de détailler les questions de recherches spécifiques et de formuler des hypothèses permettant de viser la manière d’y répondre.

# Méthodologie

Le cadre de recherche étant maintenant délimité en détail, il s’agit d’exposer brièvement le mode opératoire selon lequel se déroule le projet. Premièrement, il s’agira de définir précisément une série d’indicateurs permettant de renseigner sur les caractéristiques du public. Une fois détaillée, il s’agira de trouver une façon d’implémenter la manière de recueillir ces indicateurs, à savoir le questionnaire de lancement et les diverses interactions telles que les quiz ou la reconnaissance d’images. Une fois ces aspects développés, il s’agit de trouver un échantillon suffisamment grand pour générer suffisamment de données ; dans ce but, l’excursion proposée aux étudiants de premières années dans le cadre de l’intervention du Professeur Emmanuel Reynard dans le cours « Géographie : milieu, espace et territoire » constitue l’échantillon principal. En raison du potentiellement homogène de ces données, il sera néanmoins nécessaire de le compléter par d’autres utilisateurs, de préférence étrangers à la FGSE. Une fois les données recueillies, il s’agira d’effectuer du clustering sur ces données pour délimiter les classes, les qualifier puis identifier les contenus correspondants à ces classes. Une fois ces règles de correspondances élaborées, il serait intéressant de tester la pertinence de ces classes par les biais d’une enquête visant à vérifier la pertinence de ces classes et éventuellement à les adapter.

# Références bibliographiques

Cayla, N. (2009, November 6). *Le patrimoine géologique de l’arc alpin : De la médiation scientifique à la valorisation géotouristique* (phdthesis). Université de Savoie. Retrieved from https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00459658/document

Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines. *The Information Society*, *20*(5), 325–344. http://doi.org/10.1080/01972240490507974

Fanguin, P. (2014). *Valorisation du géopatrimoine de la région de Thonon-Les-Bains par l’élaboration d’un produit géotouristique. Géodécouverte Thonon, une application mobile.* Université de Lausanne, Lausanne.

Hose, T. A. (1998). Mountains of fire from the present to the past - or effectively communicating the wonder of geology to tourists. *Geologica Balcanica*, *28*, 77–85.

Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., & Friedrich, G. (2010). *Recommender Systems: An Introduction*. New York: Cambridge University Press.

Keene, P. (1994). Conservation through on-site interpretation for a public audience. In D. O’Halloran, M. Harley, M. Stanley, & J. Knill (Eds.), *Geological and Landscape Conservation. Proceedings of the Malvern International Conference.* (pp. 407–411). London: Geological Society.

Martin, S. (2013). *Valoriser le géopatrimoine par la médiation indirecte et la visualisation des objets géomorphologiques*. Retrieved from http://my.unil.ch/serval/document/BIB\_CA7EE5EA74AF.pdf

Min, J., & Jones, G. J. (2011). Building user interest profiles from wikipedia clusters. Retrieved from http://doras.dcu.ie/16398/

Newsome, D. (2005). *Geotourism: Sustainability, Impacts and Management*. (R. Dowling, Ed.). Amsterdam ; Boston: Routledge.

Origet du Cluzeau, C. (2007). *Le tourisme culturel / Claude Origet du Cluzeau* (4e éd. mise à jour.). Paris: Presses Universitaires de France.

Pralong, J.-P. (2006). *Géotourisme et utilisation de sites naturels d’intérêt pour les sciences de la Terre : Les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises)*. Retrieved from https://doc.rero.ch/record/6171/files/These\_PralongJP.pdf

Regolini, G. (2012). *Cartographier les géomorphosites : objectifs, publics et propositions méthodologiques*. Retrieved from http://igd.unil.ch/www/geovisions/38/Geovisions\_38\_light.pdf

Reynard, E., Kaiser, C., Martin, S., & Regolini, G. (2015). An Application for Geosciences Communication by Smartphones and Tablets. In G. Lollino, D. Giordan, C. Marunteanu, B. Christaras, I. Yoshinori, & C. Margottini (Eds.), *Engineering Geology for Society and Territory - Volume 8* (pp. 265–268). Springer International Publishing. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09408-3\_46

Weakliam, J., Lynch, D., Doyle, J., Bertolotto, M., & Wilson, D. (2005). Delivering Personalized Context-Aware Spatial Information to Mobile Devices. In K.-J. Li & C. Vangenot (Eds.), *Web and Wireless Geographical Information Systems* (pp. 194–205). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/11599289\_17

Weakliam, J., Wilson, D., & Bertolotto, M. (2008). Personalising Map Feature Content for Mobile Map Users. In L. Meng, A. Zipf, & S. Winter (Eds.), *Map-based Mobile Services* (pp. 125–145). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-37110-6\_7

Wilson, D., Bertolotto, M., & Weakliam, J. (2010). Personalizing map content to improve task completion efficiency. *International Journal of Geographical Information Science*, *24*(5), 741–760. http://doi.org/10.1080/13658810903074490

Yu, J., Liu, F., & Zhao, H. (2012). Building User Profile based on Concept and Relation for Web Personalized Services. *International Conference on Innovation and Information Management*, *36*. Retrieved from http://www.ipcsit.com/vol36/031-ICIIM2012-M0086.pdf