

# Vers la définition du contexte d'un utilisateur mobile de système de recherche d'information

*Ourdia Boudighaghen*

*Lynda Tamine-Lechani*

*Mohand Boughanem*

IRIT-CNRS Université de Toulouse  
118, route de Narbonne  
31062, Toulouse, cedex 09, France

boudigha@irit.fr

lechani@irit.fr

bougha@irit.fr

## RESUME

L'utilisateur mobile diffère de l'utilisateur au bureau dans la mesure où son appareil mobile est véritablement personnel. Il l'accompagne partout et lui permet d'accéder à l'information à tout moment et depuis toute place. L'accès contextuel à l'information dans un environnement mobile vise à répondre au problème de la surcharge d'information en retournant des résultats adaptés d'une part aux contraintes techniques des appareils mobiles, et d'autre part à la localisation, au temps et aux centres d'intérêt de l'utilisateur. Dans ce papier nous décrivons une approche générale pour la construction d'un profil sensible au contexte pour un utilisateur mobile d'un système de recherche d'information utilisant l'évidence issue de situations de recherches. L'idée de base est d'apprendre les centres d'intérêt de l'utilisateur pour chaque situation de l'utilisateur mobile. Une situation correspond à l'agrégation des contextes spatio-temporels issus des activités de recherche passées de l'utilisateur. Les centres d'intérêt de l'utilisateur sont appris à partir des activités de recherche passées relatives aux situations ainsi identifiées.

**MOTS CLES :** Recherche contextuelle d'information, utilisateur mobile, profil sensible au contexte, temps, localisation, situation, personnalisation.

## ABSTRACT

The mobile user differs from the desktop user in that his handheld device is truly personal. It roams with him and allows him access to information at any time from anywhere. Contextual information access in mobile environments aims to tackle the problem of information overload by providing appropriate results according to

the resource constraints on the one hand and user's location, time and interests on the other hand. In this paper, we describe a general approach for building a context-aware user profile for a mobile user for search engines using evidence issued from retrieval situations. The basic idea is to learn the user's interests for each user's situation. A situation refers to an aggregation of the spatio-temporal context within his past search activities. User's interests are inferred from past search activities related to the identified situations.

**CATEGORIES AND SUBJECT DESCRIPTORS:** H.3.3 [Information Storage and Retrieval]: Information Search and Retrieval; H.3.4 [Information Storage and Retrieval]: Systems and Software; H.4 [Information Systems Applications]: Miscellaneous.

**GENERAL TERMS:** Documentation, management.

**KEYWORDS:** Contextuel information retrieval, mobile user, context-aware profile, time, location, situation, personalization.

## INTRODUCTION

Les systèmes de recherche d'information (SRI) permettent de sélectionner à partir d'une collection de documents, des informations pertinentes répondant à des besoins utilisateurs, exprimés sous forme de requêtes. La recherche d'information (RI), domaine déjà ancien, n'a cessé d'évoluer dans le but de rationaliser le processus complexe permettant l'identification, au sein de volume de plus en plus importants d'information, celles qui sont potentiellement intéressantes pour l'utilisateur. En effet, la popularisation d'Internet ainsi que l'explosion des services de l'information de nos jours ont propulsé la RI au premier plan. Cependant, la surabondance de l'information et sa large accessibilité à travers le web, ont engendré la dégradation de la qualité des résultats retournés par les SRI [24]. En clair, le problème n'est pas tant la disponibilité de l'information, mais sa pertinence relativement à un contexte d'utilisation spécifique. Dans [5] les auteurs montrent que l'approche généraliste non « personnalisée » des outils disponibles de RI sur le web est à l'origine des problèmes évoqués, où seule la requête représente complètement l'utilisateur.

C'est pourquoi des travaux en recherche contextuelle d'information (RCI) ont vu le jour ces dernières années [15], dans le but d'optimiser la pertinence des résultats de recherche, en impliquant deux étapes liées : définition du contexte du besoin en information de l'utilisateur, puis adaptation de la recherche en le prenant en considération dans le processus de sélection de l'information. Diverses taxonomies du contexte ont été proposées dans la littérature pour mieux comprendre les facteurs contextuels qui sont nécessaires pour une meilleure application du contexte dans les SRI [11, 30]. La figure 1 présente une taxonomie selon [30] qui reprend les 5 dimensions spécifiques du contexte qui ont été explorées dans la littérature de la RI.

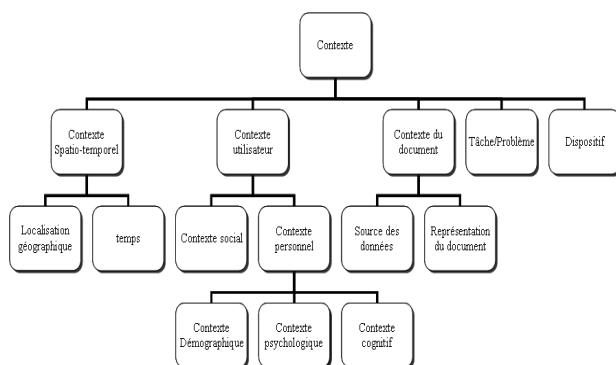


Figure 1 : Taxonomie du contexte en RI.

On y trouve les dimensions suivantes:

- **Dispositif** : regroupe les aspects liés à l'outil physique permettant à l'utilisateur d'accéder à l'information [10].
- **Tâche/problème** : se réfère à l'intention ou le but derrière l'activité de recherche [16].
- **Contexte du document** : regroupe les aspects liés d'une part à la perception de l'utilisateur des caractéristiques des sources d'information [34], et d'autre part aux méta-données d'un document (formes, éléments de structure, citations, etc) [33].
- **Spatio-temporelle** : regroupe les sous dimensions de temps et de localisation géographique [11].
- **Contexte utilisateur** : contient deux sous dimensions : la première est liée au *contexte social* de l'utilisateur [26]. La seconde est liée au *contexte personnel* de l'utilisateur et traite des sous dimensions suivantes :
  - *le contexte démographique* : regroupe les attributs de préférences personnelles, comme la langue (Google personalized, Yahoo), le genre [14].
  - *le contexte psychologique* : regroupe des attributs comme l'anxiété et la frustration [19].
  - *le contexte cognitif* : réfère au niveau d'expertise de l'utilisateur [32] et à ses centres d'intérêt à court terme [9], ou à long terme [31].

Les recherches actuelles en RCI se sont focalisées sur la modélisation et l'exploitation du contexte cognitif de l'utilisateur [6, 12, 25]. Cependant, l'essor des technologies mobiles (en termes de capacité des dispositifs et

de réseaux) de nos jours, permet à un utilisateur nomade d'accéder à des informations depuis pratiquement toute place et à tout moment. Ce nouveau cadre d'utilisation accentue le besoin et la nécessité de prendre en considération d'autres facteurs contextuels afin d'offrir des systèmes de recherche mobiles capables d'adapter les informations délivrées à l'utilisateur et à son contexte.

Dans ce papier, notre objectif est de définir le contexte d'un utilisateur mobile de SRI. Nous envisageons d'exploiter d'autres sources d'évidence que le contexte cognitif afin de mieux cerner les besoins spécifiques des utilisateurs mobiles. Pour cela, on vise à enrichir le contexte de recherche par des annotations du contexte spatio-temporel, notamment la localisation de l'utilisateur et le temps lors de son activité de recherche. Notre contribution consiste à exploiter le contexte spatio-temporel pour caractériser des situations dans lesquelles se trouve un utilisateur interrogeant le SRI. L'idée est de construire pour chaque situation identifiée, un profil regroupant les centres d'intérêt appris sur la base des documents consultés dans cette situation.

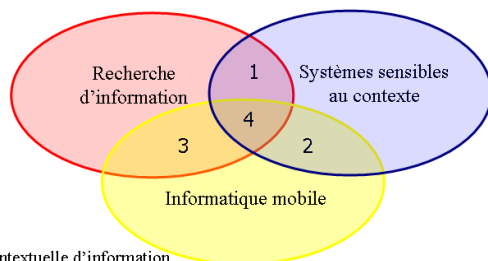
Ce papier est organisé comme suit : la section 2 présente la problématique liée à la RI mobile ainsi qu'un état de l'art des travaux connexes. La section 3 présente notre approche vers la définition du contexte d'un utilisateur mobile en RI. On termine, en section 4, par une conclusion qui résume notre contribution et présente nos perspectives de recherche.

## LA RECHERCHE D'INFORMATION DANS UN ENVIRONNEMENT MOBILE

La prolifération de la technologie mobile (PDAs, téléphones mobiles, ...) a rendu l'accès à une grande masse de documents sur le web, possible à toute place et à tout moment. Ce nouvel environnement confronte la communauté en RI à de grands défis. En effet, vu les contraintes et particularités techniques des appareils mobiles (des difficultés de saisie de requêtes, zone d'affichage limitée, ...), nous assistons à une pratique de recherche différente de celle des requêtes traditionnelles de bureau. Des études sur les logs des requêtes des utilisateurs mobiles [17] montrent que les requêtes des utilisateurs sont plus courtes (donc plus ambiguës), qu'il y a moins de requêtes par session et moins d'utilisateurs qui consultent plus loin que la première page des résultats. De plus, d'après les études menées dans [27], 72 % des besoins informationnels des utilisateurs mobiles sont liés à des facteurs contextuels (notamment la localisation et le temps).

Les moteurs de recherche traditionnels ne sont pas adaptés à l'environnement mobile et ne considèrent pas le contexte de recherche. Des travaux récents tentent de répondre aux problématiques inhérentes à ce nouveau cadre d'utilisation et d'améliorer ainsi les performances de recherche dans cet environnement. Ces travaux

peuvent être regroupés sous le domaine de recherche mobile et contextuelle d'information qui se trouve à la croisée de plusieurs domaines de recherche : la recherche d'information, l'informatique mobile et les systèmes sensibles au contexte (figure 2 suivante).



1. Recherche contextuelle d'information
2. Systèmes mobiles sensibles au contexte.
3. Recherche mobile d'information.
4. Recherche mobile et contextuelle d'information

**Figure 2** : Domaine liés à notre problématique.

Une première catégorie de travaux a abordé les questions liées à l'adaptation de la recherche aux contraintes imposées par les fonctionnalités limitées des appareils mobiles. Des approches sont proposées pour adapter la visualisation de la liste des résultats de recherche [2, 8, 29] et pour faciliter la saisie des requêtes [18, 23].

Une autre catégorie de travaux a porté sur l'exploitation du contexte de l'utilisateur mobile pour améliorer la précision des résultats de recherche. Dans [35] les auteurs appliquent des techniques de *data mining* sur un historique d'usage, composé de données du contexte, d'actions et de données liées aux actions, pour construire les profils d'un utilisateur qui reflètent ses comportements, ses intérêts et ses intentions dans chaque situation. Quand une requête est émise par l'utilisateur mobile, elle est interceptée et modifiée sur la base de ses profils et du contexte actuel.

Dans [21] les auteurs exploitent l'importance du temps et de l'expérience (au travail, en vacances, etc) dans la personnalisation d'un portail de recherche de services web pour un utilisateur mobile. Ils proposent de construire un profil dynamique où les centres d'intérêt sont pondérés selon des zones temporelles apprises par l'étude de la routine journalière de l'utilisateur et ses activités dans chaque zone. De plus, pour modéliser le changement des préférences de l'utilisateur selon ses expériences, l'association des poids d'importance aux concepts du profil est établie pour chaque nouvelle expérience de l'utilisateur. Ces profils basés temps évoluent et sont maintenus sur la base des *feedbacks* utilisateurs.

Dans [13] les auteurs traitent le problème de l'ambiguïté des requêtes en utilisant une méthode d'expansion basée sur la localisation. Leur méthode consiste à récupérer les coordonnées spatiales de l'utilisateur, les transformer en des mots contextuels (noms de places, d'activités liés à

cette place) en utilisant un système d'information géographique et des techniques d'apprentissage des *weblog*, puis à pondérer ces mots contextuels sur la base de la comparaison de la probabilité globale du mot contextuel dans l'ensemble des documents du corpus cible et sa probabilité locale dans les documents retournés par la requête initiale ; enfin, la requête initiale est étendue par les mots contextuels ayant les poids les plus élevés.

Dans [1] les auteurs présentent une méthode qui combine l'identificateur de la cellule GSM à laquelle est connecté l'utilisateur et les adresses MACs des dispositifs *Bluetooth* à côté, pour caractériser une situation de l'utilisateur mobile. Un raisonnement par cas est alors conduit sur la base du contexte courant et des situations apprises, pour inférer le profil adéquat du mobile.

Dans [3] les auteurs proposent un système de recommandation mobile personnalisé et sensible au contexte pour les jeunes en temps de loisir. Le système prédit l'activité courante et future de l'utilisateur (manger, visiter, lire, pratiquer et faire du shopping) à partir du contexte (temps, localisation) et des patrons comportementaux de l'utilisateur ou de sa population. L'activité prédite combinée à des modèles de préférence de l'utilisateur, sont utilisés pour filtrer et recommander des contenus pertinents à l'utilisateur.

Pour offrir des publicités pertinentes à des utilisateurs mobiles, les auteurs dans [4] proposent de construire un profil par région visitée par l'utilisateur. Des techniques statistiques sont fournies pour tirer des informations sur les régions visitées, la fréquence des visites, les durées et les temps typiques des visites. Ces techniques adressent les problèmes qui surgissent quand une petite région est couverte par plusieurs cellules (dans le cas où les oscillations entre des cellules peuvent être confondues avec des mouvements entre des régions). Le contenu du profil est construit sur la base de questionnaires dont l'ordre est optimisé pour réduire au minimum le fait que les utilisateurs sont peu disposés à répondre à des questions sur leur profil.

Ce papier présente notre approche pour une recherche d'information contextuelle dans un environnement mobile. En comparaison aux travaux précédents, notre approche peut être caractérisée par :

- 1- une représentation sémantique du contexte utilisateur comme des situations sémantiques et leurs centres d'intérêt associés comme étant une portion pondérée d'une ontologie globale, alors que dans [35, 13] le contexte utilisateur est représenté par de simples mots clés.
- 2- la combinaison de deux informations contextuelles : la localisation et le temps pour caractériser une situation de l'utilisateur, alors que [21] n'exploite que le temps et [4, 13] n'exploite que la localisation.

3- la construction de profils situationnels, à base de l'historique de recherche annoté par le contexte spatio-temporel, est entièrement implicite et automatique. Aucun effort n'est demandé de l'utilisateur, alors que dans [21] et [4] l'utilisateur est impliqué dans le processus de construction de son profil.

4- notre approche est générale, dans la mesure où aucune restriction n'est prise sur les situations de l'utilisateur ou sa population, alors que dans [3] s'est limité à certaines situations et une population ciblée.

## VERS LA DEFINITION DU CONTEXTE D'UN UTILISATEUR MOBILE POUR LA RI

### Approche générale et motivations

Pour répondre au problème de l'ambiguïté des requêtes et pouvoir retourner des résultats plus précis à l'utilisateur mobile, qui tiennent compte de son contexte, nous proposons une approche de RI mobile qui intègre trois dimensions à la fois : les centres d'intérêt, la localisation et le temps de l'utilisateur. Les centres d'intérêt de l'utilisateur ont été identifiés comme le facteur contextuel le plus important qui réduit la difficulté d'une requête ambiguë dans une tâche de recherche *ad hoc* [22]. Dans [31] une distinction est faite entre des centres d'intérêt à long terme désignant les domaines d'intérêt généraux de l'utilisateur, et des centres d'intérêt à court terme reflétant un domaine d'intérêt spécifique relatif à une session de recherche. Notre but est d'affiner la notion de centre d'intérêt vers des besoins situationnels de l'utilisateur. En effet, la mobilité induit des besoins informationnels fortement liés à la situation dans laquelle se trouve l'utilisateur. Ainsi nous proposons une approche de construction de profil sensible au contexte qui peut être utilisé pour adapter les résultats de recherche selon les besoins informationnels de l'utilisateur dans une situation déjà identifiée.

Notre intuition est qu'une partie des informations qui aident à clarifier une situation dont découle le besoin en information, sont les aspects contextuels de son moment d'émission, à savoir le temps et la localisation, exemple : "la nuit à la maison", "l'été à la plage", etc. Cependant, il est clair qu'une situation ne se caractérise pas par des pures coordonnées géographiques et des points temporels. Par exemple la date n'est pas forcément l'attribut à utiliser pour identifier une situation, des attributs tels que le moment de la journée, le jour de la semaine, la saison, ... semblent plus pertinents pour la caractérisation d'une situation (le même raisonnement s'applique à la localisation). C'est pour cela que nous proposons d'associer les informations du contexte récupéré par les capteurs du mobile à des concepts sémantiques (extraits d'ontologies temporelles et spatiales) pour pouvoir récupérer toutes les propriétés qui décrivent toutes les facettes temporelles d'une date et d'une heure et toutes les facettes spatiales des pures coordonnées géographiques. Une situation sera

déterminée par une classification sémantique d'une agrégation de points du contexte spatio-temporel. La construction des profils se fera sur la base de l'historique des recherches attachées aux situations identifiées. Nous étendons le travail dans [9], pour construire des profils par situation de recherche de l'utilisateur mobile au lieu de profil par session de recherche. La figure 3 présente un schéma général de notre approche.

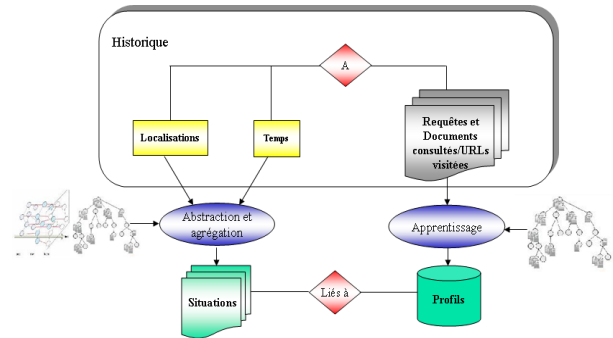


Figure 3 : Schéma général de notre approche.

Le contexte de l'utilisateur mobile sera représenté par deux composants reliés un ensemble des situations et une librairie de profils reflétant ses centres d'intérêt liés à ces situations. Plus précisément, notre approche utilise l'évidence collectée à travers les activités de recherche passées de l'utilisateur mobile annoté par le contexte spatio-temporel pour caractériser des situations de l'utilisateur et leurs centres d'intérêt associés. Dans la suite nous donnons des éléments sur la définition des situations de recherche et des centres d'intérêt.

### Définition de situation de recherche

Notre grand *challenge* pour la construction de ces profils sensibles au contexte est d'utiliser des données brutes récupérées par des capteurs attachés à l'appareil mobile, pour obtenir des informations contextuelles de haut niveau permettant d'identifier une situation de l'utilisateur. Ainsi, par exemple au lieu de savoir que l'utilisateur est à la localisation (longitude, latitude), nous dirions qu'il est « à la maison », « à la plage ». Une situation est alors un ensemble d'attributs contextuels passés (ou courant), dans notre travail nous considérons deux types d'attributs temps et localisation pour distinguer une situation de l'utilisateur mobile lors de son activité de recherche. Les notions de localisation et de temps sont complexes et hiérarchiques, ainsi une situation est aussi une notion complexe qui peut être représentée à divers niveaux de granularité. Elle sera déterminée par une classification sémantique d'une agrégation de points de l'espace défini par les deux dimensions du contexte spatiale et temporelle représentées par des concepts abstraits d'ontologie spatiale et temporelle. Notre processus de modélisation de situations sera basé sur deux étapes principales : abstraction à partir des données des capteurs et agrégation dans une seule représentation.

**1- processus d'abstraction** : l'abstraction se base sur des règles d'inférence (par exemple spécification/généralisation) définies dans l'ontologie temporelle ou spatiale. Pour la dimension de localisation cela revient à abstraire à partir du capteur de localisation, dans notre cas nous considérons les sorties de GPS, en utilisant une opération de "reverse geocoding" pour obtenir le nom et le type de place. Pour la dimension temps, cela revient au "matching" du timestamp à une classe ou intervalle de temps de quelque sens dans notre vie quotidienne.

**2- Processus d'agrégation** : consiste en la combinaison des deux dimensions de temps et de localisation définissant ainsi des points dans l'espace spatio-temporel, par exemple : "matin à la maison". Il permet de plus la description de situations sur divers niveaux de granularité, par exemple "Nuit, weekend, hiver". Des opérateurs permettant la manipulation et la comparaison de situations sur les deux dimensions de temps et de localisation et sur les divers niveaux de granularité, sont en cour de définition.

Dans la suite nous donnons un aperçu des modèles de représentation des dimensions de localisation et du temps sur lesquels se base la notion de situation.

**Modélisation de la dimension de localisation**

Pour pouvoir représenter la localisation de l'utilisateur au moment de la requête et caractériser sa situation (nom et type de place) un modèle pour la représentation des localisations géographiques est nécessaire. L'information spatiale peut être représentée à divers niveaux de granularité et sous diverses formes. Pour permettre une bonne représentation de l'information géographique et sa manipulation, la tendance est actuellement vers des approches sémantiques avec des ontologies spatiales. Comme dans [7] ou dans le projet SPIRIT<sup>1</sup>, nous proposons de se baser sur une base de données spatiale et un thesaurus spatial pour représenter et raisonner sur les données géographiques. La figure 4 présente un modèle simplifié pour la représentation des informations spatiales relatives à la situation de l'utilisateur. Dans ce modèle nous retenons à la fois la représentation concrète de la donnée géographique en termes de coordonnées géographiques par la classe « footprint », et sa représentation sémantique : noms de la place et son type. De plus les places géographiques sont reliées par diverses relations spatiales comme adjacence, partie de, contenir, etc.

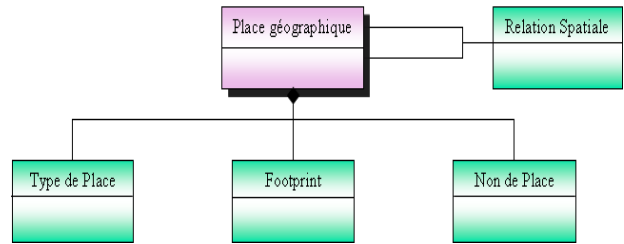


Figure 4 : Un modèle simplifié de l'ontologie spatiale.

**Modélisation de la dimension du temps**

Pour définir les aspects temporels caractérisant la situation de l'utilisateur (matin, soir, weekend...), un modèle clair pour la représentation et le raisonnement sur le temps et les intervalles de temps est nécessaire. Comme l'information spatiale, l'information temporelle est une information complexe, elle est continue et peut être représentée à divers niveaux de granularité. Pour permettre une bonne représentation de l'information temporelle et sa manipulation, la tendance est actuellement vers des approches sémantiques avec des ontologies temporelles. L'ontologie OWL-Time [20] est aujourd'hui une référence pour la représentation et le raisonnement sur le temps. Nous proposons de baser notre travail sur cette ontologie et de l'étendre avec quelques classes spéciales du temps comme le temps du jour, le jour de la semaine, des vacances et des saisons. La figure 5 ci-dessous montre un modèle simplifié du temps où sont représentées les deux couches de temps concret et abstrait. Le lien entre les deux représentations est mis en œuvre par des axiomes et des règles de l'ontologie qui permettent d'inférer d'un point temporel des intervalles de temps plus significatifs dans notre vie quotidienne.

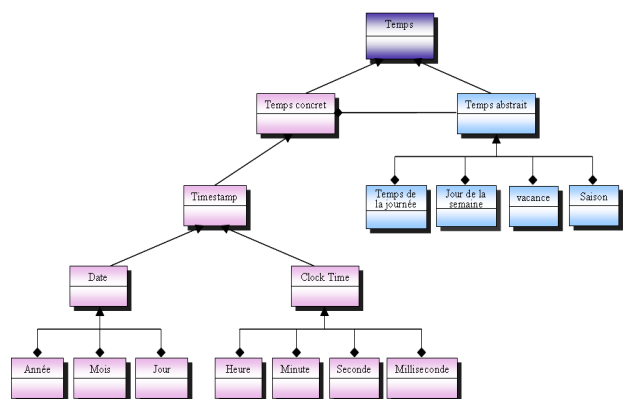


Figure 5 : Un modèle simplifié de l'ontologie temporelle.

**Définition des centres d'intérêt**

Ici, nous donnons une vue générale de l'approche de représentation d'un profil utilisateur basé-concept développée dans un travail précédent [9], où les centres d'intérêt de l'utilisateur sont construits par session de recherche. Notre but est d'étendre cette représentation pour construire des profils par situation.

<sup>1</sup>. Spatially-Aware Information Retrieval on the Internet: <http://www.geo-spirit.org/index.html>

### Construction du profil utilisateur

Dans [9] un profil utilisateur basé concept est construit à la fin de chaque activité de recherche en utilisant comme source d'évidence les pages web visités par un utilisateur et une ontologie de domaine. La méthode pour la représentation des profils utilisateur se base sur l'extension d'un travail précédent [31] qui représentait les profils utilisateurs par un vecteur pondéré de mots clés. Ce profil basé mots clé contient les termes les plus représentatifs collectés à partir des documents pertinents visités par l'utilisateur à une activité de recherche spécifique. Soit  $q^s$  la requête soumet par l'utilisateur au temps  $s$ . Soit  $D^s$  l'ensemble des documents jugés pertinents par rapport à la requête  $q^s$ . Le profil basé mots clé  $K^s$  est un seul vecteur de termes qui représente le centroid des documents dans  $D^s$ , où le poids d'un terme  $t$  est calculé comme suit:

$$K^s(t) = \frac{1}{|D^s|} \sum_{d \in D^s} w_{td} \quad (1)$$

Où  $w_{td}$  est le poids du terme  $t$  dans un document  $d$ , calculé en utilisant le schéma de pondération  $tf*idf$  [28]. Pour améliorer cette représentation simpliste du profil basé mots clés, un profil basé concept est construit d'abord en faisant un appariement aux concepts d'une ontologie de référence, puis en désambiguïsant les concepts en utilisant un schéma d'agrégation de sous-concepts.

### Appariement du profil basé mots clé à l'ontologie

Le profil utilisateur basé mot clé  $K^s$  est comparé aux concepts de l'ontologie ODP<sup>2</sup> en vue de choisir un ensemble de concepts qui reflètent d'une façon sémantique les centres d'intérêt de l'utilisateur. Chaque concept de l'ontologie ODP est relié à des sous-concepts par la relation "is-a" et il est associé à un ensemble de pages web qui sont classifiées sous ce concept. Chaque concept  $c_j$  sera représenté par un seul vecteur  $\vec{c}_j$  extrait de toutes les pages web individuelles classifiées sous ce concept et sous tous ses sous-concepts. La stratégie adoptée consiste à créer un superdocument  $Sd_j$  pour chaque concept  $c_j$  en concaténant les 60 premiers titres et descriptions associés aux pages web classifiées sous ce concept. Chaque concept  $c_j$  sera ainsi représenté comme un seul vecteur de termes  $\vec{c}_j$  où chaque poids de terme  $w_i$  est calculé en utilisant le schéma de pondération  $tf*idf$ . Plus spécifiquement,  $tf$  est la fréquence totale d'un terme dans le superdocument  $Sd_j$  ainsi que dans les superdocuments associés à ses sous-concepts. Pour un concept  $c_j$  de l'ODP, représenté par le vecteur de termes  $\vec{c}_j$ , son poids de similarité  $sw(c_j)$  avec  $\vec{K}^s$  est calculé comme suit:

$$sw(c_j) = \cos(\vec{c}_j, \vec{K}^s) \quad (2)$$

Nous notons qu'un mot spécifique du profil utilisateur peut être relié à différentes portions de l'ontologie. Une méthode de désambiguïsation basée sur un schéma d'agrégation de sous-concepts, permet de choisir les concepts les plus pertinents selon la supposition que les concepts les plus pertinents sont ceux ayant un plus grand nombre de concepts descendants identifiés dans l'ontologie. A la fin, le profil utilisateur  $C^s$  au temps  $s$  est représenté comme un ensemble de concepts pondérés de l'ontologie, noté  $\langle c_j, p(c_j) \rangle$ .

### CONCLUSION

Ce papier présente une contribution à la définition d'un contexte de recherche dans le cadre d'un utilisateur mobile en RI. Un aperçu des approches de la littérature en RI mobile et contextuelle est tout d'abord présenté. Ensuite, on a présenté des éléments de notre approche où les informations du contexte considéré sont identifiées. On a présenté les notions de situation de recherche et de centres d'intérêt liés à ces situations.

Nos perspectives de recherche portent en premier lieu sur la formalisation de la notion de situation, notamment la définition d'opérateurs permettant de manipuler les situations sur les deux dimensions de temps et de localisation et sur différents niveaux de granularité. En second lieu, sur l'adoption d'une stratégie de maintien des profils à travers les activités de recherche relatives à la même situation et de sa propagation dans la hiérarchie des situations. De plus une fois les profils construits, notre but est de les utiliser pour réordonner les résultats de recherche en tenant compte d'un score de personnalisation en plus du score initial des documents.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Ala-Siuru, P., and Rantakokko, T. Understanding and recognizing usage situations using context data available in mobile phones. ubiPCMM06:2<sup>nd</sup> Inter. Workshop on Personalized Context Modeling and Management for UbiComp Applications.
2. August, K.G., Hansen, M. H. and Shriver, E. Mobile Web Searching. Bell Labs Technical Journal 6(2), 84-98, 2002.
3. Bellotti, V., Begole, B., Chi, E.H., Ducheneaut, N., Fang, J., Isaacs, E., King, T., Newman, M.W., Partridge, K., Price, B., Rasmussen, P., Roberts, M., Schiano, D.J., Walendowski, A. Activity-Based Serendipitous Recommendations with the Magitti Mobile Leisure Guide. CHI 2008 Proceedings on the Move, April 5-10, 2008, Florence, Italy.
4. Bila, N., Cao, J., Dinoff, R., Ho, T.K., Hull, R., Kumar, B., and Santos, P. Mobile user profile acquisition through network observables and explicit user queries. In proc of the 9<sup>th</sup> Inter. conf. on Mobile Data Management, pp. 98-107, 2008.
5. Budzik, J., Hammond, K. User interactions with every day applications as context for just-in-time information access, in Proc. of the 5<sup>th</sup> international conf. on intelligent user interfaces, pp. 44-51, 2000.

<sup>2</sup> <http://www.dmoz.org>

6. Challam, V., Gauch, S., Chandramouli, A. Contextual Search Using Ontology-Based User Profiles. In: Proc. of RIAO 2007.
7. Chen, H., Perich, F., Finin, T., Joshi, A. Soupa: Standard Ontology for Ubiquitous & Pervasive Applications, Int. Conf. on mobile & ubiquitous systems: networking and services, 2004.
8. Church, K., Smyth, B. Who, What, Where & When: A New Approach to Mobile Search. In proc. of the 13<sup>th</sup> international conference on Intelligent User Interfaces, 309-312, 2008.
9. Daoud, M., Tamine, L., Boughanem, M., Chebaro, B. A Session Based Personalized Search Using An Ontological User Profile. In ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2009), ACM, p. 1031-1035, mars 2009.
10. Göker A., Myrhaug H. User context and personalization, in ECCBR workshop on Case Based Reasoning and Personalization, 2002.
11. Göker, A., Myrhaug, H. Evaluation of a mobile information system in context, Information Processing and Management 44(1), 39-65, 2008.
12. Gowan, J.M. A multiple model approach to personalised information access. In Master Thesis in computer science, University College Dublin, 2003.
13. Hattori S., Tezuka T., Tanaka K. Context-aware query refinement for mobile web search, Proc. of the 2007 International Symposium on Applications and the Internet Workshop, 2007.
14. Hupfer M., Detlor B. Gender and Web information seeking: A self-concept orientation model: Research Articles, JASIST 57(8), 1105-1115, 2006.
15. Ingwersen P., Jarvelin K. The Turn: Integration of information seeking and information retrieval in context, *Springer*, 2005.
16. Jansen B., Booth D., Spink A. Determining the User Intent of Web Search Engine Queries. Proc. of the 16<sup>th</sup> inter. conf. on World Wide Web, 1149-1150, 2007.
17. Kamvar, M., and Baluja, S. Deciphering trends in mobile search. Computer, 40(8):58-62, 2007.
18. Kamvar, M., and Baluja, S. The Role of Context in Query Input: Using contextual signals to complete queries on mobile devices. Mobile HCI 2007,
19. Kim K. Effects of emotion control and task on web seraching behavior, Information processing and management 44(1), 373-385, 2008.
20. Pan, F. Representing complex temporal phenomena for the semantic web and natural language. Ph.D thesis, University of Southern California, Dec, 2007.
21. Panayiotou, C., and Samaras, G. Mobile User Personalization with Dynamic Profiles: Time and Activity. On the Move to Meaningful Internet Systems 2006: OTM 2006 Workshops. LNCS 4278, pp.1295-1304.2006.
22. Park, T. Toward a theory of user-based relevance: A call for a new paradigm of inquiry. J. Am. Soc. Inf. Sci., 45(3):135-141, 1994.
23. Schofield, E., and Kubin, G. On Interfaces for Mobile Information Retrieval, Mobile HCI 2002, LNCS 2411, pp. 383-387, 2002.
24. Shamber L. Relevance and information behavior, *ARIST, William, M.E. Eds*, p. 3-48, 1994.
25. Sieg, A., Mobasher, B. and Burke, R. User's information context: Integrating user profiles and concept hierarchies, in Proceedings of the 2004 Meeting of the International Federation of Classification Societies, number 1, pp. 28-40, 2004.
26. Smyth B., Balfe E. Anonymous personalization in collaborative web search, Information Rerieval 9(2), 165-190, 2006.
27. Sohn, T., Li, K. A., Griswold, W. G., and Hollan, J. D. A Diary Study of Mobile Information Needs. CHI 2008, April 5-10, 2008, Florence, Italy.
28. Sparck-Jones, K. Index Term Weighting, Information Storage and Retrieval, vol. 9, no. 11, pp. 619-633, 1973.
29. Sweeney, S., and Crestani, F. Effective search results summary size and device screen size: Is there a relationship? Information Processing and Management, 42(4): 1056-1074, 2006.
30. Tamine-Lechani L., Boughanem M., Daoud. Evaluation of contextual information retrieval effectiveness: Overview of Issues and Research, Knowledge and Information Systems Journal, to appear 2009.
31. Tamine, L., Boughanem M., Zemirli N. Personalized document ranking: Exploiting evidence from multiple user interests for profiling and retrieval, JDIM, 6(5), 2008.
32. Timothy M., Sherry C., Robert M., «Hypermedia learning and prior knowledge: domain expertise vs. system expertise», J. of Computer Assisted Learning 21(12), 53-64, 2005.
33. Tombros, A., Ruthven, I. and Jose, J. M. How users assess web pages for information seeking, JASIST, 56(4), 327-344, 2005.
34. Xie H. Users' evaluation of digital libraries (DLs): Their uses, their criteria, and their assessment, Information processing and management 44(3), 1346-1373, 2008.
35. Yau, S.S., Liu, H., Huang, D., and Yao, Y. Situation-aware personalized information retrieval for mobile internet. In Proc. of the 27<sup>th</sup> Annual International Computer Software and Applications Conference, (COMPSAC'03), pp. 638-645, 2003.