
Taldea : une application communautaire avec géolocalisation

Ghada Ben Nejma*—Philippe Roose*— Jérôme Gensel**—
Marc Dalmau*

*Laboratoire LIUPPA
Equipe T2I
I.U.T. de Bayonne
2 Allée du Parc de Montaury
64600 Anglet
{gbennej, roose, dalmau}@iutbayonne.univ-pau.fr

**Laboratoire LIG
Equipe STEAMER
681 Rue de la Passerelle, BP72
38402 Saint Martin d'Hères cedex
Jerome.Gensel@imag.fr

RÉSUMÉ. Cet article présente la conception et le développement d'une application communautaire qui facilite l'accès d'un utilisateur à une communauté et qui déploie automatiquement les services répondant aux besoins des utilisateurs réunis par un intérêt ou une pratique commune. Cette application repose sur une ontologie modélisant les différents composants d'une communauté et leurs relations. En se basant sur cette représentation ontologique, nous décrivons une démarche qui vise à assister un utilisateur dans sa recherche d'une communauté et lui permettre d'échanger des informations au sein de cette dernière. La démarche proposée est validée par un prototype destiné aux visiteurs d'un parc botanique.

ABSTRACT. This article presents the design and development of a community application that facilitates user's access to a community. The application provides multiple services in order to satisfy the needs of users united by a common interest or practice. Our approach is based on an ontology, which models the different components of a community and their relationships. Based on this ontological representation, our goal is to assist the user in his search for a community and enable him to exchange information within other members. The proposed approach has been validated through a prototype for visitors to a botanical garden.

MOTS-CLÉS : Application communautaire, communauté spontanée, ontologie, profil, annotation, inférence.

KEYWORDS: Community application, spontaneous community, ontology, profile, annotation, inference.

1. Introduction

Depuis quelques années des évolutions importantes ont lieu en matière d'infrastructures technologiques. En particulier, la démocratisation des dispositifs mobiles a rendu l'information accessible par le grand public en tout lieu, ce qui est à l'origine du concept d'informatique ubiquitaire. Mark Weiser a défini l'informatique ubiquitaire comme « *un monde où les gens sont entourés de terminaux informatiques interconnectés via des réseaux qui nous aident dans tout ce que nous entreprenons* ». Aujourd'hui les applications informatiques intègrent de plus en plus la notion de *communauté* comme les applications Yuback¹, Foursquare², etc. L'expansion des communautés est motivée par une série de besoins sociaux comme la recherche d'interactions sociales et de communion (e.g. discussions et partages sur des expériences vécues), le besoin en information ciblée, le besoin de reconnaissance, la réciprocité anticipée (i.e. on rend service en espérant que l'autre fera de même), etc. Selon Vercoüter et Maret : « *L'objectif principal de former une communauté est social. Une communauté peut être définies à travers trois caractéristiques : les participants, la communication et le contenu.* » (Vercoüter et Maret, 2012). Les organisations utilisent de plus en plus d'outils communautaires pour faciliter l'interaction sociale entre les utilisateurs comme Google+³, SharePoint⁴, etc. Mais ces informations sociales échangées sont négligées par les systèmes à base de connaissances qui ne traitent pas les données sociales. « *Les organisations commencent à réaliser qu'elles perdent une partie importante de leurs bases de connaissances s'ils ne capitalisent pas les échanges sociaux. Les systèmes de gestion de connaissances actuels ne sont pas en mesure de gérer les fragments sociaux. Donc les organisations perdent la valeur qui peut être fournie par la capitalisation des fragments sociaux* » (DeParis et al., 2011). Ainsi les organisations gagneraient à capitaliser les échanges au sein de leurs communautés.

Dans le cadre du projet ANR MOANO⁵ « Modèles et Outils pour Applications NOMades de découverte de territoire », notre objectif est de développer des applications communautaires sensibles au contexte spatio-temporel permettant de capitaliser les échanges d'informations sociales au sein d'un territoire défini et supportent tous types de communautés (e.g. communautés d'intérêt, communauté de pratique, communauté d'apprentissage) dans leurs activités. L'objectif de ce travail est de proposer une application communautaire qui permet d'assister l'utilisateur pour accéder aux communautés et échanger des informations au sein de ces dernières. Pour modéliser les communautés dans notre application communautaire, nous avons adopté une approche ontologique qui permet de structurer et de

¹ <http://www.yuback.com/>

² <https://fr.foursquare.com/>

³ <https://plus.google.com/getstarted/suggest?fww=1>

⁴ <http://sharepoint.microsoft.com/fr-fr/Pages/default.aspx>

⁵ Ces travaux sont partiellement soutenus par l'ANR – Projet MOANO
<http://moano.liuppa.univ-pau.fr/>

représenter les données sociales, de définir un vocabulaire commun aux utilisateurs de ce genre d'application, d'assurer une recherche sémantique des informations au sein de la communauté, de déduire de nouvelles connaissances à partir des connaissances initiales de la communauté et de les capitaliser. Nous tirons ainsi profit des nombreux efforts de recherche menés dans le domaine des ontologies pour concevoir notre ontologie de communauté. Pour la conception de nos applications communautaires, nous avons utilisé des technologies du web sémantique afin d'exploiter des avantages comme la portabilité des données, la prise en compte de la sémantique des données, l'interopérabilité, la collaboration entre les applications, etc. Dans nos travaux, *nous proposons un nouveau type de communauté : la communauté spontanée avec géolocalisation* qui permet de répondre à des besoins qui n'ont pas pu être résolus dans des communautés pérennes ou qui peut être plus efficace dans des situations inopinées telles que des accidents, un incendie, une catastrophe naturelle, une crise, etc.

La suite de l'article est organisée comme suit : Dans la section 2, nous comparons les différents outils sociaux utilisés par les organisations. Dans la section 3, nous proposons un scénario d'utilisation de nos applications communautaires centré sur un visiteur d'un jardin botanique qui désire s'intégrer aux communautés liées à un territoire géographique. Dans la section 4, nous décrivons l'aspect fonctionnel de notre application communautaire. Nous présentons les différents modules permettant à l'utilisateur d'accéder à des communautés et d'échanger des informations au sein de ces mêmes communautés. Enfin, nous présentons notre conclusion et nos perspectives dans la section 5.

2. Les applications communautaires face aux réseaux sociaux

Depuis l'émergence des réseaux sociaux sur le web, le nombre de communautés en ligne a connu une croissance exponentielle. *“Les réseaux sociaux offrent plusieurs moyens et possibilités aux utilisateurs de se connecter, de communiquer et de partager des informations avec d'autres membres au sein de leurs plates-formes”* (Raad *et al.*, 2010). Forts de leurs succès sur le web grand public, les réseaux sociaux sont de plus en plus utilisés dans les organisations (comme les entreprises, les associations, etc.). Ils permettent de connecter les gens entre eux et de favoriser les échanges. Toutefois les organisations s'aperçoivent qu'elles perdent une partie importante de leur capital informationnel lorsqu'elles n'exploitent pas les informations sociales échangées.

Plusieurs travaux s'intéressent à la détection des communautés implicites sur les réseaux sociaux comme (Imafuji et Kitsuregawa, 2002) et (Dourisboure *et al.*, 2009). L'acquisition, la collecte et l'analyse de l'information sociale dispersée sur les réseaux sociaux et les *clouds* sont des tâches difficiles pour les organisations étendues tout comme l'est l'incitation des utilisateurs à utiliser ou joindre un même réseau social. Pour toutes ces raisons, les organisations choisissent de mettre en place des plateformes dont l'objectif est de faciliter l'échange et la capitalisation de l'information sociale. Plusieurs solutions ont été proposées comme les réseaux

sociaux d'entreprise (RSE). “*Les collaborateurs au sein de l'organisation bénéficient des fonctionnalités de la plate-forme existante, tandis que les organisations capitalisent facilement les fragments sociaux produites.*” (Deparis et al., 2011). Les réseaux sociaux d'entreprise sont définis comme des plates-formes sociales et collaboratives permettant aux collaborateurs internes, externes et aux communautés de mieux se connaître et donc de mieux travailler ensemble. Si l'usage des RSE apporte de nouveaux modes d'interaction au niveau des entreprises, il reste cependant un espace de travail collaboratif traditionnel comme les portails intranet (Gaudy, 2012). En revanche, les organisations sont aujourd'hui confrontées à de nouveaux défis comme la dispersion des utilisateurs nomades sur des sites géographiques différents, l'utilisation de dispositifs mobiles hétérogènes (taille d'écran, modes d'interaction, mémoire, batterie, interface réseau, etc.), le changement du contexte d'utilisation (changement de position géographique, contrainte d'énergie, bande passante et type de connexion), etc. Pour toutes ces raisons, nous considérons que les applications communautaires avec géolocalisation et sensibles au contexte sont une réponse aux nouveaux besoins des organisations. Chaque application communautaire offre des services et des fonctionnalités particulières qui ciblent une communauté ou une thématique bien définie. Pour accéder à une autre communauté ou à une autre thématique, il faut se connecter à une nouvelle application communautaire. Ceci constitue un verrou technologique important pour la collaboration et l'interopérabilité entre les communautés. Dans ce travail, nous proposons des applications communautaires détachées de toute contrainte thématique et créant des communautés spontanées. Le tableau comparatif ci-dessous permet de comprendre les différences entre les réseaux sociaux (RS), les réseaux sociaux d'entreprise (RSE) et les applications communautaires (AC).

	Réseaux sociaux	Réseaux sociaux d'entreprise	Applications communautaires
Partage d'information	sans attente de retour.	attente de retour	attente de retour.
Nature de communauté	communautés explicites ou implicites.	communautés explicites.	communautés explicites ou implicites.
Ressemblance entre les membres	peuvent être très différents et sans points communs.	partagent un intérêt commun.	partagent un intérêt commun.
Type de relations	relations implicites déduites à partir du comportement des membres.	relations explicites déterminées par les membres.	relations explicites déterminées par les membres.
Capitalisation de l'information sociale	non	oui	oui
Structure	en réseau	en réseau	<i>overlap</i>
Systèmes pervasifs	oui	non	oui
Exemples d'applications	<i>Blogs, Wiki, Podcasts, Social networks, etc.</i>	<i>KFET, Yammer, Elgg, etc.</i>	<i>Foursquare, Yuback, PassBook, chat, forums etc.</i>

Tableau 1. Tableau comparatif entre les réseaux sociaux, les réseaux sociaux d'entreprise et les applications communautaires.

Les espaces communautaires classiques comme les forums et les chats régressent en faveur des applications communautaires incluant la géolocalisation. A l'image des réseaux sociaux d'entreprise qui sont des espaces collaboratifs traditionnels, nous proposons des applications communautaires omniprésentes qui s'adaptent à des conditions d'exécution changeantes dans le temps et l'espace.

3. Cas d'utilisation

Les applications communautaires actuelles offrent des informations et des services liés à des thèmes définis à l'avance par les développeurs et mis à la disposition des utilisateurs. La création de ces communautés ne peut pas être spontanée puisque le thème est fixé dès la conception et la communauté est créée en fonction de ce thème. Dans nos applications communautaires, nous proposons un nouveau type de communautés que nous définissons comme « *un regroupement spontané d'individus ayant un intérêt commun lié à une situation circonstancielle relative à un territoire géographique* ». Ce type de communauté peut répondre à des besoins qui n'ont pas pu être résolus au niveau des communautés pérennes comme ❶ repérer des objets ou des personnes, ❷ faire des rencontres et développer des relations sociales avec des personnes sur le même territoire géographique, ❸ échanger et partager des documents multimédia avec les personnes présentes aux alentours, ❹ organiser des événements ou des festivités ❺ demander de l'aide, etc.

Les applications que nous proposons assistent les utilisateurs dans la création de communautés qui répondent à la situation présente (besoins, objectifs, nouvelle position géographique, etc.) et qui peuvent disparaître lors d'un changement de situation de leurs membres ou suite à la satisfaction ou l'obsolescence du besoin pour lequel elles ont été créées.

Le scénario que nous utilisons pour illustrer ce fonctionnement se déroule dans le cadre du parc botanique Mosaïque de Lille où se côtoient une grande variété d'intervenants (visiteurs, jardiniers, éco-gardes, intervenants extérieurs, etc.). Ces intervenants sont ou peuvent être équipés de dispositifs mobiles (ordinateur portable, Smartphone, etc.) hétérogènes. Notre application communautaire Taldea utilise la plate-forme logicielle Kalimucho (Louberry, 2010) développée au sein de notre équipe de recherche. Il s'agit d'une plate-forme de déploiement et de reconfiguration dynamique d'applications réparties sur tout type de machine. Taldea est réalisée à partir de composants métiers interconnectés que la plate-forme supervise. Le scénario envisagé, concerne un passionné d'orchidées qui visite le parc Mosaïque pour découvrir la flore locale de la région. Dès son entrée dans le parc, il télécharge l'application Taldea. Pour sa première connexion à l'application, l'utilisateur indique ses centres d'intérêt et son profil qui sera ensuite dynamiquement enrichi à partir des recherches qu'il réalisera. L'application lui recommande des communautés existantes dont le thème est, dans notre cas, 'les orchidées' ou des communautés qui possèdent un lien sémantique avec l'intérêt 'orchidée' trouvé dans l'ontologie botanique à laquelle se réfère Taldea. L'utilisateur peut également

réaliser une recherche sur les communautés selon le thème qu'il désire. Les propositions qui lui sont faites par l'application peuvent être triées selon des critères comme le nombre des membres, la popularité (un système de notation de communauté à travers lequel chaque utilisateur peut attribuer une note à une communauté), etc. Finalement, notre visiteur du parc se connecte à une communauté d'intérêt existante « les amateurs d'Orchidées ». La balade lui a permis de découvrir quelques Ophrys abeille (une variété d'orchidée) dans un espace près d'un atelier ludique pour enfants. Grâce à sa passion pour les orchidées, ses connaissances dans le domaine botanique, il a pu repérer et identifier cette orchidée rare et protégée. Le visiteur souhaite protéger cette orchidée des collectionneurs qui peuvent venir la prélever ou des enfants qui, ne connaissant pas sa valeur, pourraient l'abîmer. Grâce à son *Smartphone*, il prend quelques photos de sa découverte et consulte la liste des membres de la communauté des orchidées à laquelle il est connecté. Malheureusement, à ce moment précis, aucun membre n'est présent sur le parc ou n'est disponible pour une communication en temps réel. Le visiteur décide alors de publier un sujet (l'unité d'échange au sein d'une communauté) (cf. section 4.3.1) dans l'espace de la communauté « les amateurs d'Orchidées » pour demander de préserver ces Ophrys abeilles. En attendant une réponse des membres qui peut être tardive, l'utilisateur décide de créer une communauté spontanée qu'il nomme « Amateurs d'Ophrys abeilles ». Taldea classe cette nouvelle communauté comme une sous-communauté de « Amateurs des orchidées ». Le visiteur crée alors le sujet 'Préserver des Ophrys abeille' avec une photo de ces fleurs. Le sujet est annoté par des données spatio-temporelles pour faciliter le repérage des fleurs. Le sujet créé est recommandé à tous les utilisateurs de Taldea (qui peuvent être des membres d'autres communautés), présents sur le parc, qui ont indiqué dans leur profil qu'ils peuvent être contactés. Peu de temps après, il a reçu plusieurs réponses sur son sujet.

Plusieurs personnes intéressées se sont déplacées sur les lieux, grâce aux informations spatiales (i.e. les coordonnées GPS) jointes au sujet. Par ailleurs, les utilisateurs de l'application peuvent communiquer entre eux en temps différé par des messages ou en temps réel sur l'espace de discussion de la communauté. Si le besoin pour lequel la communauté a été créée est satisfait ou devient obsolète, le modérateur (i.e. qui peut être le créateur de la communauté ou un membre choisi par le créateur) peut prendre la décision de la clôturer. Tous les sujets appartenant à cette communauté sont archivés et pourront alimenter de futures communautés.

Dans la suite de cet article, nous détaillons les différents modules présentés dans la figure 2.

4. Conception d'une application communautaire avec géolocalisation

La conception de l'application Taldea comporte deux phases contenant chacune plusieurs étapes. Il s'agit de la phase de modélisation des données et de celle de modélisation de l'architecture de l'application. L'objectif de ce papier est, d'une part, de décrire la première phase en proposant une ontologie de communauté qui permet de représenter sémantiquement les informations associées aux communautés

en accord avec les différents standards du web sémantique (cf. Figure 3). D'autre part, de présenter le mécanisme d'accès aux communautés et le mécanisme d'échange des informations au sein d'une communauté. L'application Taldea facilite l'accès et l'interaction d'un utilisateur avec une communauté. Le module d'accès aux communautés comprend trois fonctionnalités : la recommandation, la recherche et la création d'une communauté. Le module d'interaction permet à l'utilisateur d'échanger des informations avec les membres de sa communauté.

Pour accéder à une communauté, il est recommandé, pour un nouvel utilisateur, de passer par les trois étapes dans l'ordre : (1) l'utilisateur se connecte, (2) ses centres d'intérêt sont projetés sur l'ontologie botanique (3) ainsi que les centres d'intérêts des communautés existantes. Ensuite des mesures de similarité sont utilisées pour identifier les communautés proches sémantiquement du profil de l'utilisateur. Si l'utilisateur n'est pas satisfait de ces propositions, (4) il peut envoyer une requête en langage naturel pour chercher des communautés. (5) Sa requête est envoyée à l'interface d'annotation (6) qui génère des annotations par des concepts (7) une requête Sparql est formulé à partir de ces résultats pour exploiter l'ontologie en utilisant le raisonneur. L'ensemble des communautés renvoyées représente les communautés dont le centre d'intérêt correspond à une thématique désirée. (8) Si le résultat obtenu ne répond pas aux besoins de l'utilisateur, ce dernier peut créer une communauté spontanée en introduisant des informations. (9) De nouvelles connaissances peuvent être inférées pour enrichir la description de la communauté. (10) Finalement, une instanciation de l'ontologie de communauté est effectuée avec les informations introduites par l'utilisateur et les informations inférés.

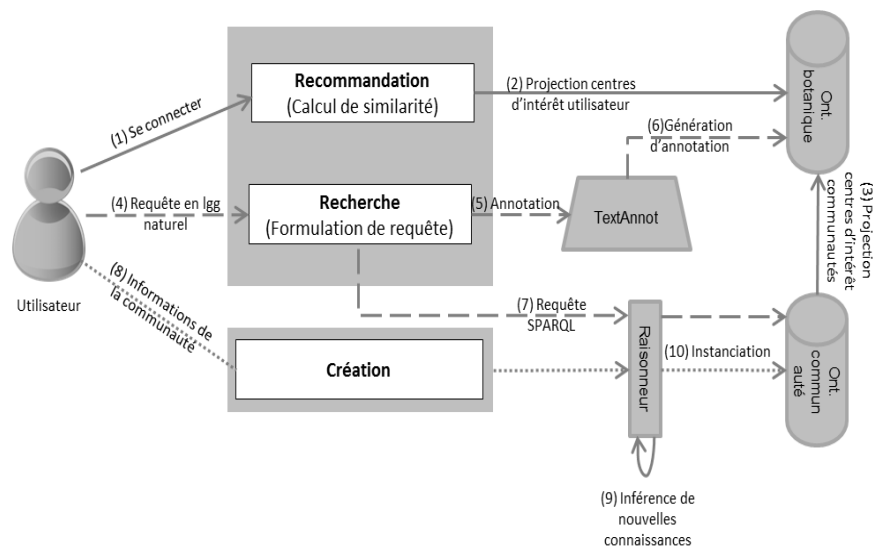


Figure 1. Mécanisme d'accès aux communautés.

4.1. Création et clôture d'une communauté

La représentation par ontologie permet de structurer et de représenter les informations au sein de la communauté et d'aboutir à des raisonnements automatisés. D'autre part, elle permet d'assister l'utilisateur dans ses actions et de favoriser le partage et la réutilisation des informations par l'homme et la machine.

Dans cette section, nous présentons l'ontologie de communauté. Elle contient des concepts et des propriétés permettant de décrire formellement les communautés, importe des vocabulaires existants comme FOAF, SIOC, Owl-Time et GeoRSS et ajoute de nouveaux concepts et propriétés permettant de mieux décrire une communauté. Nous avons utilisé le langage OWL car c'est une recommandation du W3C dont l'expressivité répond à nos besoins. C'est un langage basé sur une logique de description ce qui permet de tirer profit du raisonnement automatique de ce langage de représentation des connaissances pour fournir des informations complémentaires relatives aux communautés créées.

La création d'une communauté correspond à une instanciation de l'ontologie de la communauté (cf. figure 3). Le créateur remplit un formulaire contenant des champs statiques comme le centre d'intérêt de la communauté, une éventuelle description, etc. Nous avons défini deux entités dans l'ontologie : la *localisation* et la *durée de vie*. Dans le cadre de nos travaux, le territoire géographique est très important, il constitue le point commun le plus visible entre les membres. Quant à la durée de vie d'une communauté, elle est utile pour déduire le type de la communauté (*i.e. communauté pérenne, communauté temporelle, communauté éphémère*), ainsi que les instants de création et de clôture pour le traitement des requêtes de l'utilisateur. Comme le langage OWL ne propose pas une modélisation des intervalles sauf d'une durée préétablie (*un jour, un mois, une année*) et n'intègre pas les types spatiaux, nous avons associé, respectivement, à la localisation et à la durée de vie des concepts qui représentent des types spatiaux de l'ontologie GeoRSS-simple et des types prédéfinis par l'ontologie Owl-Time. L'ontologie GeoRSS propose une relation générique *featureproperty* qui permet d'associer une entité (*content*) à un type de géométrie (*_geometry : point, line, box, et polygone*). Owl-Time considère les deux types d'entités temporelles que sont les instants et les intervalles. Dans nos travaux, on utilise la classe *Instant* pour décrire les instants de création et de clôture d'une communauté et la classe *Durationdescription* pour décrire la durée de vie de la communauté. Dans la figure ci-dessous, nous présentons un extrait de l'ontologie des communautés utilisée.

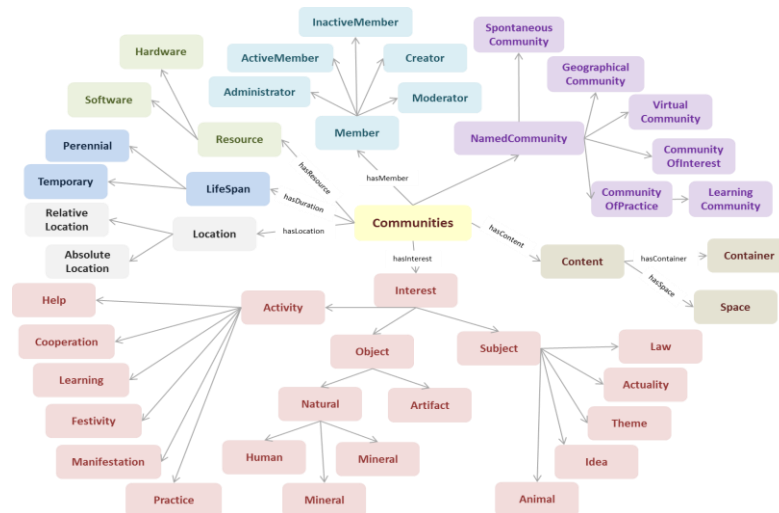


Figure 2. Extrait de l'ontologie des communautés.

Plusieurs connaissances comme le type de la communauté, que les applications utiliseront, sont automatiquement générés à partir de l'annotation des entrées du créateur et en se basant sur les règles d'inférence et les moteurs d'inférence capables de gérer ces règles. Certaines classes de cette ontologie de communautés sont virtuelles «Une classe virtuelle est définie dans l'ontologie, mais il est impossible de créer directement une instance de cette classe. Seule l'application d'une règle permet à un moteur d'inférence de l'instancier en analysant les conditions requises» (Moulin *et al.*, 2007). Par exemple, si lors de la création d'une communauté, l'utilisateur introduit dans le champ de description de la communauté, le fragment de texte suivant : *Élagage des arbres et des arbustes*. Ce fragment de texte sera automatiquement annoté en recourant au service TextAnnot⁶ qui est un service web développé au sein de notre équipe dans le cadre du projet MOANO. Il assure une annotation sémantique de l'information en se basant sur une ontologie du domaine. « L'annotation sémantique met en correspondance des fragments de texte avec des éléments d'une ontologie » (Ma *et al.*, 2009). Le résultat cette annotation est exprimée en termes de concepts de l'ontologie ou de rôles conceptuels ou de relations entre instances ou d'instances de concepts ou d'axiomes ontologiques. L'annotation au niveau de TextAnnot dénotera les concepts *Elagage*, *CategorieArbre* et *CategorieArbuste* de l'ontologie botanique. En nous appuyant sur cette ontologie de communautés, nous avons défini un ensemble de règles d'inférence permettant de déduire de nouvelles informations lors de la création d'une communauté. Ainsi, on peut épargner à l'utilisateur l'effort de remplir plusieurs champs et nous pouvons enrichir la base de connaissances d'une communauté avec de nouvelles connaissances comme le type de la communauté.

⁶ <http://themat2i.univ-pau.fr:8080/TextAnnot-WWW/annotation.jsp>

Extrait du niveau terminologique de la communauté (Tbox)
Communities: {CommunityOfInterest, CommunityOfPractice, GeographicalCommunity, SpontaneousCommunity, VirtualCommunity} Interest {Practice, Object, Subject} Practice {Help, Cooperation, Learning, Festivity, Manifestation, Activity} CommunityOfPractice \subseteq Communities $\cap \exists$ hasInterest (Practice)
Extrait du niveau des assertions de la communauté (Abox)
Pruning Trees and Shrubs: Community hasInterest (Pruning Trees and Shrubs, Activity) Activity: Practice
Inférence
Pruning Trees and Shrubs \rightarrow CommunityOfPractice

Tableau 2. Exemple d'inférence de nouvelles informations lors de la création d'une communauté.

Comme le montre le tableau 2, à partir des règles définies, on peut déduire que la communauté qui vient d'être créée est une communauté de type communauté de pratique qui a pour intérêt les trois concepts résultats de l'annotation. Depuis le type de la communauté inférée, on peut déduire d'autres informations comme le type des membres et les outils recommandés pour ce genre de communautés (cf. tableau 3).

Type de communauté	Outils indispensables
Communauté d'intérêt	Les outils nécessaires pour échanger des informations et des documents multimédia autour de l'intérêt commun et qui facilitent la recherche et la visualisation comme : <i>Apple Iphoto, Picasa, Adobe Photoshop Album, ACDSee, etc.</i>
Communauté de pratique	Les technologies et les outils de communication dans un cadre professionnel tels que la messagerie et les applications de VoIP comme : <i>Gmail, Yahoo messenger, Kphone, Asterisk, etc.</i>
Communauté géographique	Des outils de repérage géographique comme le <i>GPS</i> , des capteurs pour le mouvement (<i>accéléromètre</i>) ou pour indiquer la direction (<i>gyroscope, boussole</i>).

Tableau 3. Les outils indispensables en fonction du type de communauté.

Une communauté peut être clôturée suite à la satisfaction ou l'obsolescence du besoin pour lequel elle a été créée. Après la clôture de la communauté, les connaissances extraites des échanges entre les membres des communautés sont capitalisées. Elles peuvent être attribuées à de nouvelles communautés qui possèdent un intérêt ayant un lien sémantique avec celui de la communauté clôturée (e.g. une communauté qui s'intéresse à l'entretien des arbres fruitiers vient d'être créée, elle peut être alimentée par les sujets de la communauté *élagage des arbres et des arbustes*).

Le partage des concepts de la même ontologie par des communautés différentes (tous les utilisateurs se réfèrent au même vocabulaire) permet d'alimenter la base de connaissances de l'organisation. Les connaissances ajoutées peuvent être réutilisées par d'autres communautés, par exemple pour l'animation de nouvelles communautés. Pour résoudre son problème, l'utilisateur recourt en dernier lieu à la création d'une communauté. Avant cela, il sollicite les communautés existantes (cf.

figure 2). Dans ce qui suit, nous présentons les différentes manières d'accéder à une communauté existante.

4.2. Accès aux communautés

1.1.1 4.2.1. Recommandation de communauté

1.1.1.1 4.2.1.1. Profil de l'utilisateur

Dans la littérature, plusieurs travaux sur la représentation du profil de l'utilisateur ont été développés dans plusieurs contextes comme CC/PP (*Composite Capability/Preference Profiles*) et PAPI (*Public And Private Information*). Toutes ces représentations de profil sont des standards très répandus. Dans nos travaux, nous nous intéressons au profil FOAF car il repose sur le langage RDF qui est un langage léger, extensible, facile à traiter et très utilisé sur le web. L'avantage de l'utilisation d'un tel standard est la possibilité d'importer le profil de l'utilisateur depuis d'autres outils ou d'autres sources s'il n'existe pas dans notre base. Un profil FOAF comporte cinq catégories d'information (*FOAF Basics, Personal Information, Online Accounts, Projets and Groups, Documents and Images*).

Nous présentons dans le tableau 4, un exemple de profil FOAF qui décrit plusieurs caractéristiques comme *name, title, givenName, familyName, mbox, homepage, account*. Outre les données personnelles qui sont généralement statiques, il existe aussi des données dynamiques comme *interest, groups, knows*. Nous nous intéressons plus particulièrement à la classe *interest* pour réaliser l'appariement sémantique entre le profil de l'utilisateur et les communautés.

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
  <foaf:Person>
    <foaf:name>Ben nejma Ghada</foaf:name>
    <foaf:interest>
      <rdf:Description rdf:about="http://www.ontologieBotanique.org#OphrysAbeille"/>
    </foaf:interest>
    <foaf:knows>
      <foaf:Person>
        <foaf:name>Eliana Raad</foaf:name>
      </foaf:Person>
    </foaf:knows>
    <foaf:Group>
      <foaf:name> RareOrchidFun </foaf:name>
      <foaf:member>
        <foaf:Person>
          <foaf:name>Regina Ticona</foaf:name>
        </foaf:Person>
      </foaf:member>
    </foaf:Group>
  </foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

Tableau 4. Exemple de profil FOAF.

1.1.1.2 4.2.1.2. Mesure de la similarité entre le profil de l'utilisateur et la communauté

Nous proposons ici une méthode de recommandation de communauté basée sur la mesure de similarité sémantique entre les centres d'intérêts de l'utilisateur et ceux des communautés. Dans le domaine de la recherche d'information, les mesures de

similarité sont utilisées pour évaluer la proximité sémantique entre la requête et le document. Dans le contexte des applications communautaires, nous évaluons la similarité sémantique entre le profil de l'utilisateur et les communautés existantes, en rattachant les centres d'intérêt de l'utilisateur et ceux des communautés aux concepts de l'ontologie du domaine (l'ontologie botanique). L'idée consiste à proposer à l'utilisateur les communautés qui sont les plus proches sémantiquement de son profil. On peut distinguer trois grandes familles d'approche : celles basées sur les arcs, celles basées sur les nœuds et les approches hybrides (Slimani *et al.*, 2007).

- Les approches basées sur les arcs utilisent la structure hiérarchique de l'ontologie pour déterminer la similarité sémantique entre les concepts. Elles reposent sur l'idée que plus le chemin entre deux nœuds est court plus ces nœuds sont semblables (Slimani, 2007). Parmi les travaux appartenant à cette famille on peut citer : la mesure de similarité de Wu & Palmer (Wu et Palmer, 1994), la mesure de Ehrig (Ehrig *et al.*, 2005), etc.
- Les approches basées sur les nœuds considèrent que la similarité sémantique entre deux concepts est mesurée par la quantité d'information qu'ils partagent. Cette approche se base sur le calcul du contenu informationnel d'un concept dans le corpus en tenant compte de sa spécificité ou généralité (Resnick, 1995). Elle mesure la pertinence d'un concept c dans le corpus à partir de la fréquence d'apparition de c et des concepts qu'il subsume dans le corpus. La formule est définie par : $CI(c) = -\log(P(c))$

Où P est la probabilité de trouver une instance du concept c calculée en divisant le nombre des instances de c par le nombre total des instances. Parmi les travaux basés sur le calcul du contenu informationnel on peut citer les mesures de Resnik (Resnik, 1995) et de Lin (Lin, 1998), etc.

- Les approches hybrides combinent les approches basées sur les arcs (distances) et celles basées sur le calcul du contenu informationnel. Parmi les travaux on trouve la mesure de Jiang (Jiang *et al.*, 1997).

Dans notre travail, nous avons adopté l'approche basée sur les arcs pour évaluer la similarité sémantique entre le profil de l'utilisateur et les centres d'intérêts des communautés. Étant donné que les deux autres approches (i.e. approche basés sur les nœuds et approches hybrides) sont basées sur le calcul du contenu informationnel des concepts de l'ontologie du domaine elles ne sont pas significatives dans le cas des communautés spontanées car ces dernières sont, par nature, créées autour de concepts qui peu fréquents dans le corpus. Nous avons choisi la mesure de Wu & Palmer (Wu et Palmer, 1994). Elle présente l'avantage d'être simple à implémenter et d'avoir de bonnes performances comparativement à d'autres mesures de similarité (Slimani *et al.*, 2007).

La mesure de Wu & Palmer (Wu et Palmer, 1994) : La similarité sémantique entre deux concepts (c_1) et (c_2) est calculée à partir de la distance (nombre d'arcs)

qui sépare deux concepts dans la hiérarchie et de leur position par rapport à la racine. La formule de calcul est la suivante :

$$sim(c1, c2) = \frac{2 * profondeur(c)}{dist(c1, c) + dist(c2, c) + 2 * profondeur(c)}$$

Où (c) est le concept le plus spécifique qui subsume les deux concepts c1 et c2, profondeur(c) est le nombre d'arcs qui sépare (c) de la racine et dist(c_i, c) le nombre d'arcs qui séparent (c_i) de (c).

1.1.1.3 4.2.1.3. Algorithme de recommandation de communauté

Nous décrivons à présent notre méthode de recommandation de communauté basée sur la mesure de similarité de Wu & Palmer (Wu et Palmer, 1994). Nous avons défini un algorithme afin de recommander des communautés à un utilisateur donné en fonction des centres d'intérêts indiqués dans son profil. Au début de l'algorithme présenté dans le tableau 4, nous parcourons la liste des centres d'intérêt de l'utilisateur (2), nous vérifions l'existence de ces centres d'intérêt parmi ceux des communautés existantes (3). Si nous trouvons une correspondance, nous classons cette communauté parmi celles liées aux intérêts retenus (5). Dans le cas où aucune correspondance n'a été trouvée, nous calculons la similarité sémantique entre chaque concept centre d'intérêt de l'utilisateur et chaque concept intérêt des communautés existantes à l'aide la mesure de Wu et Palmer (8). Les communautés retenues sont celles qui possèdent les plus grandes valeurs de similarité (10).

- | |
|--|
| <p>(1) Projeter les centres d'intérêts de l'utilisateur et les intérêts de la communauté sur l'ontologie du domaine.
 (2) Parcourir les centres d'intérêts d'un utilisateur donné
 (3) Boolean existe := verifierExistence (InteretUtilisateur, InteretCommunité);
 (4) Si (existe = vrai) alors
 (5) RetournerCommunautes (aPourInteret, InteretsUtilisateur);
 (6) Sinon
 (7) Parcourir les intérêts des communautés
 (8) Calculer Sim (InteretUtilisateur, InteretCommunité);
 (9) Fin parcourir
 (10) RetournerCommunautes (MaxSim(InteretUtilisateur, InteretCommunité)) ;
 (11) Fin si
 (12) Fin parcourir</p> |
|--|

Tableau 5. Algorithme de recommandation de communauté.

Dans le cas où aucune similitude n'a été trouvée, le système propose les communautés les plus proches sémantiquement de son profil, c'est-à-dire celles qui ont la plus grande valeur de mesure de similarité retournée par la formule de Wu et Palmer.

1.1.2 4.2.2. Recherche de communauté

Nous avons proposé une conceptualisation de la communauté (Bennejma *et al.*, 2012) en tant qu'objet central de nos applications communautaires. Elle fournit un support formel décrivant explicitement une communauté et peut servir de modèle pour d'autres applications communautaires. Grâce à Taldea, l'utilisateur peut introduire des requêtes en langage naturel (cf. tableau 6) afin de chercher les communautés dont les intérêts correspondent à une thématique donnée. En recourant au service web TextAnnot⁷, la requête de l'utilisateur sera annotée par les concepts

⁷ <http://themat2i.univ-pau.fr:8080/TextAnnot-WWW/annotation.jsp>

de l'ontologie du domaine (qui est dans notre cas l'ontologie botanique). En utilisant le résultat de cette annotation, une requête Sparql⁸ est formulée avec les concepts résultats dans la clause WHERE.

I'm looking for orchid community

Tableau 6. Exemple de requête de l'utilisateur.

TextAnnot nous a renvoyé les concepts suivants comme résultat du processus d'annotation : *orchid*. Les deux concepts '*orchid*' et '*community*' serviront à formuler la clause Where de la requête Sparql comme le montre le tableau 7.

<pre>PREFIX onto :< http://www.communities.org/ontologies/communities.owl#> Select ?community Where { ?community rdf:type onto:Communities. ?community onto:hasInterest onto:"orchid ". }</pre>

Tableau 7. Exemple de requête Sparql.

Ainsi, à partir d'un texte en langage naturel introduit par l'utilisateur, une requête Sparql est formulée pour interroger la base de connaissances communautaire. Ce module de l'application Taldea permet aux utilisateurs d'interroger la base de connaissances sans utiliser un langage de requête ayant une syntaxe complexe.

4.3. Echange d'informations au sein de la communauté

Nous présentons une modélisation de la communauté en utilisant des standards pour tirer profit des technologies du web sémantique et assurer une accessibilité et une interopérabilité des données. Nous utilisons le vocabulaire *FOAF* pour décrire un membre d'une communauté, ses informations et ses relations et *SIOC* pour la représentation des informations échangées entre les membres. L'utilisation de *SIOC* donne un sens au contenu, assure une structuration et une homogénéité de l'information échangée. Dans notre application communautaire, *sioc:item* ainsi que l'ensemble des classes associées (i.e. *sioc:space*, *sioc:container*, etc.), constituent la formalisation de la notion de sujet que l'on a introduit dans le cas d'utilisation (cf. section 3) et qui est la représentation du contenu échangé entre les membres d'une communauté. La classe *sioc:item* possède l'avantage d'être générique ce qui permet de facilement s'adapter à d'autres contextes. Dans des contextes plus spécifiques il sera possible d'utiliser des classes comme *BlogSpot*, *BoardPost*, *Comment*, *InstatMessage*, *MailMessage*, *MicroblogPost*, *WikiArticle*, etc. Le tableau 7 est une description en *SIOC* du sujet 'préservé des ophrys abeille'.

⁸ <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

```

<sioc:Item rdf:about="http://www.communities.org/ontology# Préserver des ophrys abeille " rdf:type="sioc :Post">
<sioc:id>c44e74aeb6837713a</sioc:id>
<sioc:name>Préserver des ophrys abeille</sioc:name>
<sioc:has_creator rdf:resource=" http://www.communities.org/ontology#Ghada "/>
<sioc:has_container rdf:resource="http://www.communities.org/ontology#AmateursdesOphrysAbeille "/>
<sioc:content rdf:resource=" Besoin de votre aide les botanistes, J'ai repéré de magnifiques Ophrys abeille sur le sud-est du parc Mosaïque de Lille. Pouvez-vous m'aider à trouver un moyen pour préserver ces espèces patrimoniales rares? J'invite les plus curieux d'entre vous à venir découvrir ces adorables fleurs." />
<sioc:has_reply rdf:resource=" Je vous rejoins de suite pour voir cette merveille." />
<sioc:attachment rdf:resource="http://link_to_the_document" rdfs:label="Les photos"/>
<sioc:topic rdfs:label="Sujet" rdf:resource=" ophrys abeille "/>
</sioc:Item>

```

Tableau 8. Une description en SIOC du sujet.

Nous utilisons le vocabulaire *SIOC* pour décrire la notion de sujet. Ce dernier possède un identifiant *sioc:id*, un titre *sioc:name*, un créateur qui renvoie au membre qui a posté le message *sioc:has_creator*, l'espace commun sur lequel a été partagé *sioc:has_container*, la description du contenu qui peut être direct ou un renvoi à une ressource *sioc:content*, les réponses à ce messages *sioc:has_reply*, les documents attachés à ce message *sioc:attachment*, etc. Chaque sujet appartient à une communauté. Après la clôture d'une communauté, ces sujets sont archivés. Ils pourront alimenter les nouvelles communautés qui vont être créées. Ainsi les nouvelles communautés peuvent être enrichies en leur proposant des sujets clôturés qui ont un lien sémantique avec l'intérêt pour lequel elles ont été créées. L'élément *sioc:topic* est utilisé pour calculer la similarité entre le sujet et les nouvelles communautés.

5. Conclusion

L'application communautaire Taldea aide l'utilisateur à créer ou chercher une communauté. D'une part, la modélisation ontologique de la communauté ajoute une couche sémantique à la recherche et à la consultation de l'information. D'autre part, elle permet d'enrichir la base de connaissances communautaire en inférant automatiquement de nouvelles informations. L'utilisation de standards comme FOAF et SIOC pour représenter l'utilisateur ou l'information échangée assure une homogénéité et une interopérabilité des données au sein des communautés.

Dans les travaux futurs, plusieurs points seront étudiés. A court terme, nous envisageons un enrichissement de la description de la communauté pour inclure une contextualisation spatio-temporelle des échanges sociaux au sein d'une communauté. Par ailleurs, certaines limites de notre proposition feront l'objet de nos travaux comme la dérivation du profil d'un nouveau utilisateur à partir de son réseau social (Tchuente *et al.*, 2012). À moyen terme, nous envisageons de déployer l'application Taldea via la plateforme logicielle de déploiement d'applications distribuées dynamiquement reconfigurables Kalimucho. En effet, Taldea étant prévue pour être utilisée dans un environnement ubiquitaire, nous envisageons de définir une stratégie de déploiement selon un contexte qui peut être hautement évolutif.

6. Bibliographie

BenNejma G., Roose P., Gensel J., Dalmau M., « Communauté spontanée géolocalisée », *INFORMATIQUE des Organisations et Systèmes d'Information et de Décision (INFORSID)*, Montpellier, France, 2012.

Deparis E., Abel M.H., Mattioli J., « Modeling a social collaborative platform with standard ontologies », Proceedings of the *international Workshop on Knowledge Acquisition, Reuse and Evaluation*, Dijon, France, p. 167-173, November, 2011.

Dourisboure Y., Geraci F., Pellegrini M., « Extraction and classification of dense implicit communities in the Web graph », *ACM Transactions on The Web*, vol.3, no.2, 2009, p. 1-36.

Ehrig M., Haase P., Hefke M., Stojanovic N., « Similarity for ontology-a comprehensive framework », *ECIS 2005: 1509-1518*, 2005.

Gaudy J.F., Livre blanc : les réseaux sociaux d'entreprise et logiciels collaboratifs GFI Informatique, consulté sur <http://alsagora.blogspot.ch/2012/03/livre-blanc-reseaux-sociaux.html#.UJfaMmfvEz4>, le 20/12/2012.

Imafuji, N., Kitsuregawa M., « Finding Web Communities by Maximum Flow Algorithm Using Well-Assigned Edge Capacities community », *IEICE Transactions on Information Systems*, 2004, 87-D(2), p. 407-415.

Jiang J.J., Conrath D.W., « Semantic similarity based on corpus statistics and lexical taxonomy », Proceedings of the *International Conference Research on Computational Linguistics, ROCLING X*, Taiwan, 1997.

Lin D., « An information-theoretic definition of similarity », Proceedings of the *15th International Conf. on Learning*, 1998, San Francisco, CA, p. 296-304.

Ma Y., Audibert L., Nazarenko A., « Ontologies étendus pour l'annotation sémantique », *Actes des 20es Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances*, Tunisie, 2009.

Moulin C., Bettahar F., Barthès J.P., « Extension d'ontologie favorisant la catégorisation et l'indexation sémantique », *Premières journées francophones sur les ontologies*, Tunisie, 2007.

Raad E., Chbeir R., Dipanda A., « User Profile Matching in Social Networks », *International Conference on Network-Based Information Systems*, Takayama, Japan, 2010.

Resnik P., « Using information content to evaluate semantic similarity », Proceedings of the *14th international Joint Conf. Artificial Intelligence*, Montreal, Canada, 1995.

Slimani, T., Ben Yaghlane, B., Mellouli, K., « Une extension de mesure de similarité entre les concepts d'une ontologie », Proceedings of the *4th international conference SETIT*, Tunisie, 2007.

Tchunte D., Canut M.F., Jessel N., Péninou A., Sèdes F., « Modèle et techniques de dérivation de profils utilisateurs à partir de réseaux sociaux égocentrés », *INFORMATIQUE des Organisations et Systèmes d'Information et de Décision (INFORSID)*, Montpellier, France, 2012.

Wu Z., Palmer M., « Verb semantics and lexical selection », Proceedings of the *32nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 1994, p. 133-138.