SYSTEMES D'INFORMATION MOBIQUITAIRES

LA MOBIQUITE : DE L'UTILISATEUR AU NUAGE

Ce numéro spécial de recherche, centré sur *l'ingénierie des services d'information mobiquitaires,* a pour but de démontrer à la fois la richesse féconde de l'innovation universitaire, notamment en génération de recherche pluridisciplinaire, et l'importance de la valorisation dans notre économie de plus en plus numérique.

Le sous-titre de cette introduction n'a rien de poétique mais fait référence, d'une part, au rôle central, en informatique (seulement ?) de l'utilisateur, dont les données comme les applications sont de plus en plus sécurisées… dans le nuage *(cloud computing)* et, d'autre part, à *la mobiquité* qui permet la mise en relation du monde réel et du monde informationnel par l'intermédiaire du téléphone mobile.

La *mobiquité* ?

La *mobiquité* n'est pas un simple mot valise qui a été proposé au début de l'internet sur le téléphone mobile dans les années 1990 par Xavier Dalloz (lors de l'échec du WAP par manque notamment de contenus et de services). C'est devenu aujourd'hui un concept passerelle entre le monde réel et le monde virtuel, riche de nouveaux contenus et services, porteur de la convergence entre la MOBIlité du téléphone cellulaire devenu véritable ordinateur (le *Smart phone*) et l'ubiQUITE d'internet devenu « n.0 » (n=5 en 2011), local (le *local wide web ou LWB*) et marqué par l'arrivée du haut débit dans la poche. Ce concept de *mobiquité* est prometteur en termes d'innovation et de recherche pluridisciplinaire sur les contenus, les services, les architectures et les méthodes comme ce numéro spécial essaie de le démontrer.

Le 8 Juillet 2010 (Etude Ericsson[1]), il y avait 5 milliards de téléphones mobiles sur la planète pour une population de 6,8 milliards d'habitants qui possédaient 1,8 milliards de comptes bancaires. Pratiquement tout individu de cette planète possède (ou va posséder) un terminal de communication, et bientôt de traitement de données, dans la poche. Cela signifie aussi, qu'environ 3 milliards d'adultes sur cette planète ont un téléphone mobile mais pas de compte en banque ; ce constat est au cœur du projet FIRST défini avec Tata CS et Gemalto en Inde en 2011 et présenté dans ce numéro. En 2015, un habitant sur deux de la planète aura un *smart phone* (estimation Gartner Group) avec donc de nouvelles opportunités de services

---

1. www.physorg.com/news198405924.html (Etude Ericsson de Juillet 2010) en cohérence avec le chiffre de 5,3 milliards de lignes mobiles activées dans le monde en 2010 de l'Union internationale des télécommunications (ITU).

internet à valeur ajoutée : *un banquier, un guide, un tuteur, un médecin, un conseiller dans la poche !* Cette perspective ouvre la voie à une créativité illimitée en termes de contenus, de services et d'usages dans les sphères privée, publique et professionnelle que traverse le téléphone mobile.

Nous n'en sommes qu'au début de cette ère de l'internet mobile, de l'internet entre objets et individus, du *symbionet* (J. de Rosnay), de *la suppression de l'espace-temps* (Michel Serres), de la *destruction créatrice* (Schumpeter), de la *mobiquité*, qui va être très féconde en termes d'innovations et de recherches dans tous les secteurs de l'économie : enseignement, tourisme, culture, m-commerce, m-paiement (transfert de fond international, monnaie virtuelle, etc.).

Les trois facteurs-clés de la réussite d'un écosystème technologique nouveau sont : 1) les usages, 2) les usages, 3) les usages. Une véritable ingénierie de services et d'applications *mobiquitaires* est en train de se développer comme les concepts d'AppStore d'Apple ou de Market de Google le démontrent si bien *(17,7 milliards d'applications mobiles devraient être téléchargées dans le monde en 2011, contre 8,2 milliards en 2010, selon le cabinet Gartner* http://www.mobile worldcongress.com/).

La *mobiquité* repose sur plusieurs concepts technologiques :

– *les étiquettes* du monde réel (les *tags*) pouvant être lues par le téléphone mobile de l'utilisateur final ; ces tags peuvent être des codes barre bidimensionnels-2D- (comme le standard Datamatrix et son dérivé *open source* le QR Code), des tags Radio Frequence (RFID - *Radio Frequence IDentification*) comme le NFC *(Near Field Communication)*, sonores voire invisibles (avec GoogleS). Nous aurons 1 000 milliards d'objets tagués en 2020 lisibles par notre téléphone mobile, donc communiquant donc… *vivants* au sens biologique, puisque *la vie* peut être définie par le couple *information* (ici l' identifiant unique de l'objet) et *communication* (*via* le téléphone mobile qui accède à l'histoire de l'objet tagué dans une base de données) ;

– la *réalité modifiée (augmentée* ou *diminuée)* avec des plateformes *open source* comme Wikitude, Layar qui permettent de superposer au monde réel visionné dans le mobile, des informations contenues dans une base de données (exemple : des informations immobilières ou touristiques) ou de faire l'inverse, en éliminant des éléments du réel (pour imaginer une nouvelle décoration d'intérieur, une nouvelle perspective urbaine, etc.) ;

– le *transmedia*, concept créé par Martha Fisher en 1991 et repris dans le livre *Convergence Culture* du Pr. Henry Jenkins du MIT en 2003, avec des contenus adaptés *aux cinq écrans de notre histoire* (cinéma, TV, PC, téléphone mobile et tablettes) ; notons que dans cette histoire de la communication, les entreprises leaders des contenus et des services d'un écran n'ont jamais été les leaders de l'écran suivant.

Le QR Code ?

Le QR code est un code (gratuit) en 2D qui est facilement (et gratuitement) lu par un mobile ; une URL ou 4 296 caractères (contre une dizaine pour un code barre traditionnel- 1D-) peuvent très facilement lui être associés. Le QR Code est en *open source* depuis 1999 (créé pour Toyota au Japon en 1993) et est dérivé du standard Datamatrix ISO18004 (le *flashcode* est la version propriétaire des opérateurs mobiles Français). De nombreux générateurs de QR Code gratuits existent comme Zebra Crossing (http://zxing.appspot.com/generator/) ou Google Chrome. Des applications gratuites peuvent être téléchargées pour lire les QR Codes ; citons I-Nigma qui tourne sur plus de 450 téléphones mobiles ou Mobiletag. Cet applicatif est fourni par défaut sur tous les *smart phones* Android. Les applications des QR Codes sont de plus en plus nombreuses en matière d'information dynamique et multimedia dans les domaines du tourisme mobiquitaire (*un guide dans la poche*), de l'édition, de la communication ou du marketing de proximité. En Décembre 2010 au Japon il y a eu plus de *scans* de QR Code que de SMS envoyés ! La présence d'un QR code sur un support provoque un *call for action* et de la curiosité *(teasing)* pour le consommateur ou le visiteur, ce qui ouvre la voie à de nouveaux espaces marketing et communication.

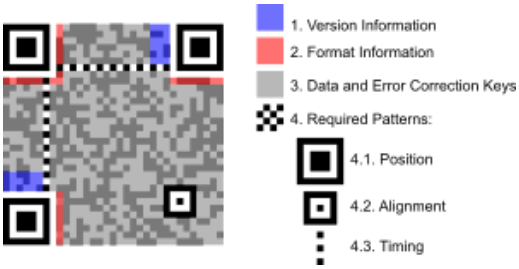

Figure 1. *QR Code (Wikipedia) et Zones utiles du Code*

NFC ?

NFC *(Near Field Communication)* est un acronyme de trois lettres qui va changer le monde des télécommunications et de l'informatique comme le GSM (ou SQL ou GPS). Le standard NFC porté initialement en 2004 par Nokia, Philips et Sony,ce qui est très révélateur de la convergence attendue entre les mondes des télécommunications, de l'électronique grand public et de l'informatique, correspond à un des douze standards de RFID, technologie connue depuis les années 1940 avec une lecture à quelques centimètres. NFC va jouer sa pleine mesure avec l'intégration d'un lecteur de tags dans un téléphone mobile qui, en *touchant* un objet ayant une étiquette *(tag)* NFC, va permettre d'obtenir une information sur cet objet, d'en écrire (dans le tag ou vers un site social), d'émuler une carte de paiement (standard EMV des cartes bancaires), d'ouvrir une porte (avec une serrure NFC) ou de faire des échanges sécurisés en mode P2P *(peer-to-peer).*

Le standard NFC (ISO/IEC 14443, Mifare et Felica) comprend trois modes opératoires de base : lecture/écriture d'un tag, émulation carte (d'accès comme de m-paiement) et pair-à-pair. Une organisation internationale dédiée au NFC, en plus de la reconnaissance du standard par l'ETSI et IEEE, regroupe plus de 130 membres en 2011 : le *NFC Forum* qui valide les nouvelles versions du standard, (www.nfc-forum.org). Le mode « lecture » de tag NFC est équivalent au *mode scan* d'un QR Code.

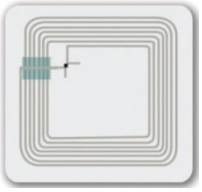

Figure 2. *Tag passif (sans batterie) de type NFC fabriqué à Sophia-Antipolis (par ASK) avec la puce visible contenant l'Identifiant et l'antenne enroulée autour. La taille du tag peut être celle d'une tête d'épingle.*

Le téléphone mobile du futur intègrera ce standard NFC (20 à 50 % des téléphones vendus en 2015). Dès Décembre 2010, Google a commercialisé le premier *smart phone* NFC (le Nexus S) avec une stratégie claire sur le m-paiement lancé le 26 mai 2011 à New York en opposition frontale avec les MNO (Opérateurs de téléphonie mobile) et les banques. Le téléphone mobile NFC prédéfinit cinq dimensions dans un système d'information mobiquitaire (les 5 « W » : « *Who, Where, When, Whereabout et What »)* : l'identité du porteur (avec ses habitudes ou goûts), l'espace et le temps (« ici et maintenant » quand on touche), l'objectif recherché (information ? transaction ?) et le résultat obtenu (information, ticket, transaction, RDV, etc.).

Avec le standard NFC, l'intelligence pourra être répartie sur les tags, les mobiles ou les serveurs et induire des modèles économiques totalement différents autour de la question fondamentale : *qui va contrôler les informations résultant des interactions de l'utilisateur avec son téléphone mobile : l'opérateur mobile, l'opérateur internet, le fournisseur de services, le fabricant du mobile ou le gestionnaire des tags ?*

Les architectures des systèmes d'information *mobiquitaires* à cinq niveaux fonctionnels comme montrées dans ce dossier, vont apparaître dans l'ordre (historique) suivant : *niveau serveur de base de données* (autour des standards SQL3[2] ou ODMG), niveau *serveur d'applications* (avec des *services web* basés sur SOAP/UDDI et WSDL autour du standard XML), niveau *serveur mobile*, niveau *serveur EDGE* (gérant les objets communicants, les tags comme les capteurs), et enfin

2. Serge Miranda, *Bases de données – architectures, modèles relationnels et objets, SQL 3*, Dunod, 2002 avec DVD.

niveau (purement recherche aujourd'hui) des *serveurs d'interaction* encapsulant de l'intelligence au plus près de l'utilisateur pour optimiser les performances.

Le MBDS, la fondation universitaire DreamIT et la mobiquité

Nous faisons une distinction entre deux notions complémentaires à équilibrer dans une démarche universitaire comme sociétale d'acquisition des connaissances, l'*innovation* et la *recherche* : la *recherche* est de nature tubulaire et descendante *(top down)* sans aboutir nécessairement à des applications concrètes alors que l'*innovation* est pluridisciplinaire et ascendante *(bottom up)* en partant de besoins sociétaux identifiés et en s'appuyant sur des démonstrateurs de faisabilité (vieillissement de la population, nouveaux modes de paiement avec le téléphone mobile, etc.) ; l'innovation est au cœur de la raison d'être de la fondation partenariale DreamIT créée en 2009 à l'UNS (www.dreamit-fr.org) à partir, initialement, du réseau industriel du master MBDS créé lui-même en 1992 (www.mbds-fr.org). L'Université a une puissance pluridisciplinaire cachée qui peut et doit s'exprimer au cœur de l'innovation dans l'économie numérique. Le pôle IDEAS de l'UNS créé en 2011, en support projets de la fondation DreamIT et dans le cadre du nouveau Campus STIC, en porte une dynamique pragmatique.

Le MBDS, avec plus de vingt démonstrateurs de services NFC réalisés depuis le début du standard en 2004, est devenu, *de facto*, un *véritable laboratoire d'innovation de l'UNS* qui a conduit Nice à être la première ville Européenne de déploiement commercial du standard NFC en Mai 2010.

L'expérience de vingt ans de prototypage de services innovants au MBDS (avec l'évolution de la nature de ses sponsors) permet de montrer facilement comment nous sommes passés dans le monde des systèmes d'information, d'une vision stratégique centrée *outils* en 1992, à une logique *services sans fil* dix ans plus tard pour arriver aujourd'hui à une logique d'*espaces intelligents* contenant des objets devenus *vivants* avec la télécommande moquitaire qu'est devenu le téléphone mobile *intelligent (smart phone)* : l'abribus, le campus, la voiture, la maison, la gare, l'aéroport, la ville… la planète deviennent *intelligentes et mobiquitaires*.

Dans une approche traditionnelle de l'informatique (informatique seulement ?), le *service* était associé au *produit ;* avec les systèmes d'information mobiquitaires nous vivons une révolution Copernicienne *: le produit est associé au service.* Des visions stratégiques au niveau macro comme, par exemple, IBM ou Oracle le montrent si bien, illustrent cet état de fait. Nous sommes entrés dans *une économie des services, des usages et des bouquets* (P. Moati) et d'un point de vue informatique, dans une véritable *science des services* (W.J.A.M. van den Heuvel) avec un fort potentiel de développement.

Un *service* peut être défini dans notre approche, comme un *système complexe d'innovation technico-socio économique centré utilisateur* ; ce dossier spécial essaie de le démontrer pour les services mobiquitaires.

Parmi le bouquet des services innovants prototypés au master MBDS depuis le début du standard NFC en 2004, nous en avons sélectionné quatre représentatifs d'une ambition forte en termes de valorisation sociétale et faisant l'objet de recherches pluridisciplinaires :

– le projet « FIRST » de *paiement mobiquitaire NFC* en Inde, (Maroc et Haïti) qui s'appuie sur deux projets antérieurs développés depuis 2005 au MBDS, avec une thèse en économie sur les nouveaux modèles économiques du m-paiement et une réflexion bi-disciplinaire sur l'émergence d'une nouvelle *monnaie virtuelle mobiquitaire* ; ce projet, pour les pays émergents, peut aussi s'appliquer en période de crise, pour les chômeurs, et réhabiliter le *troc mobiquitaire* avec des systèmes d'échange de produits et services qui ont connu un succès dans les années 1980 avec le LETS (*Local Exchange Transfer System),* concept de *crédit mutualisé*, de *banque du temps,* créé par Michael Liton en 1983 pour les organisations caritatives ;

– le projet « MBDS2.0 » de *plateforme de gestion de tags* (QR Code et NFC) avec des interfaces originales vers les réseaux sociaux et la réalité augmentée dans le secteur de la culture, du tourisme et du marketing mobiquitaire du futur (Nice, Menton Grasse, Sophia-Antipolis, Tunisie, Espagne, Russie, Egypte, Méditerranée, Caraïbes...) ; une thèse en informatique est conduite sur les systèmes formels d'interaction. Cette plateforme MBDS2.0 est mise en *open source* en 2011 avec une subvention de la région PACA. En sociologie, le concept de *sérendipité*** *mobiquitaire* émerge au-delà des réseaux sociaux actuels. Le Projet MATRIUM sur Grasse, ville mobiquitaire pour la revitalisation du centre-ville historique autour d'une multi-médiathèque mobiquitaire, est le projet local le plus ambitieux (avec une inauguration prévue en 2015) dont l'étude de faisabilité a été lancée fin Juin 2011 ;

– le projet pilote « Nice Future Campus » (NFC) déployé en Février 2011 sur le Campus de Valrose à l'UNS (Projet IPER du ministère de l'Industrie avec un consortium de six industriels et un co-pilotage du projet par le MBDS et l'Université) dans lequel le téléphone NFC de l'étudiant joue le rôle de *carte virtuelle avec un bouquet de six services (contenus dans la carte SIM) porteurs de manière simultanée des trois modes du standard NFC* : m-paiement au restaurant Universitaire, contrôle d'accès, bibliothèque2.0, vitrine impactile NFC pour offres de stages/embauches, coupons de réduction étudiant. Des recherches collatérales en sociologie et en économie sont conduites à l'UNS au Gredeg ; ce projet NFC a été appliqué, en partie, dans la gestion du premier bâtiment mobiquitaire des Amériques, inauguré le 13 Avril 2011 à Port au Prince et qui sert à héberger le master MBDS de l'UNS délocalisé depuis 1998 à l'Université d'Etat d' Haïti. La composante bibliothèque2.0 du projet est aussi utilisée dans le projet de *multi-médiathèque mobiquitaire* à Grasse (projet Matrium) et à l'Université d'Etat d'Astrakhan (Russie) ;

– le projet « RoboDOMO » *d'assistance aux personnes âgées isolées* avec la possibilité de télé-surveiller et télé-assister une personne âgée entourée d'objets

communicants (capteurs de chute ou de présence, pilulier, médicaments tagués, tensiomètre) *via* un simple téléphone mobile ; Robodomo en est à sa troisième version depuis 2006 en partenariat avec RoboSoft, une *spin off* de l'Inria, (et avec le support contractuel des mutuelles de Covea co-créatrices de la Fondation DreamIT). Une recherche en Droit à l'Université de Montpellier est conduite sur ce projet ainsi que des recherches en informatique dans le laboratoire I3S à Nice.

Chacun des articles est construit avec une approche identique :

– une composante centrale *innovation de service* mobiquitaire ayant conduit à un prototype opérationnel au master MBDS de l'UNS en partenariat étroit avec un industriel ou un institutionnel ;

– une composante *recherche informatique* en complément traditionnel ;

– une composante *recherche non informatique* (au moins) en complément pluridisciplinaire ;

– un QR Code renvoyant soit à une video de démonstration du service mobiquitaire, soit à un blog de l'article pour une interaction en aval avec les auteurs (toujours possible sur le blog du MBDS www.mbds-fr.org).

Tous ces projets de services mobiquitaires relèvent du « *paradigme bottom up* », de l'innovation dans cette nouvelle économie numérique qui nécessite une recherche pluridisciplinaire. La mobiquité permet de corréler l'utilisateur *au nuage* via son téléphone mobile devenu télécommande universelle, *de viser la lune et de se perdre dans les étoiles* ! Bonne lecture.

SERGE MIRANDA

Professeur à l'Université de Nice Sophia-Antipolis (UNS)
Fondateur Master MBDS (www.mbds-fr.org)
et Fondation partenariale DreamIT
de l'UNS sur les Nouvelles Technologies (www.dreamit-fr.org)

serge.miranda@unice.fr

Site du MBDS

Interview au Groupe La Poste en 2011