

LE PROJET LEARNING CENTER INNOVATION : LE DESIGN DES SERVICES POUR LA PÉDAGOGIE À L'ÈRE NUMÉRIQUE

Alain, Derycke¹. Philippe, Père². Université Lille 1- Sciences et Technologies.

Le Learning Center Innovation est un projet voulu par l'Université Lille 1 et la Région Nord Pas de Calais, en partenariat avec Lille Métropole et les pôles régionaux de compétitivité et d'excellence. Ce projet est à la fois inscrit dans la stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI), dans le schéma régional de développement économique (SRDE), de même que dans le Plan Métropolitain de développement économique de Lille Métropole (PMDE). Visant la synergie entre acteurs de l'innovation et du développement, il procède d'une volonté d'ouvrir la recherche à la société et à l'économie, afin de promouvoir au niveau régional une société innovante et ainsi de contribuer à l'apprentissage et à l'essor de l'innovation. Il participe d'un réseau régional de Learning Centers portant chacun sur une thématique de savoirs et de recherche. Bien évidemment le Learning Center Innovation s'inscrit dans les réflexions nationales et internationales concernant l'évolution des bibliothèques universitaires [Jouguelet, S. 2009]

Lille 1, université de sciences et technologies, adossée au parc technologique de la Haute Borne, inscrit aujourd'hui sa politique de valorisation de l'innovation dans ce projet d'ouverture, d'échange entre chercheurs, experts, entrepreneurs et publics, et de pédagogie innovante.

Le Learning Center (LC) est ainsi conçu comme un incubateur et comme un démonstrateur des innovations. C'est un service coproduit par des partenariats entre acteurs régionaux publics et privés et chercheurs. Il a une visée réflexive (Think Tank), scientifique et technologique (offre de services et de produits démontrant l'innovation), dans le but d'améliorer la pédagogie universitaire et pour être un service clé de valorisation de l'innovation, de ses métiers et de son transfert dans l'industrie et dans les services. Procédant de la réalité augmentée, ce service ne cherchera pas à distinguer le « physique », du « virtuel » et imaginera une offre continue, in-situ, numérique et mobile, de même qu'un *blended learning* en cohérence avec les services de documentation, d'information et de valorisation.

Le lieu physique, en cours de programmation, sera ouvert en 2015-2016 au cœur de la Cité scientifique de Villeneuve d'Ascq, et sa constitution procédera de la rénovation et de l'extension de l'actuelle Bibliothèque Universitaire centrale de Lille 1. Il a l'ambition d'être un lieu de convergence et d'ouverture entre monde universitaire, monde de l'entreprise et grand public. La double visée pédagogique et documentaire d'une part et de valorisation de la recherche et de l'innovation d'autre part, sera accomplie par la fusion d'activités jusques là séparées : l'accompagnement pédagogique numérique, la documentation et l'information, la rencontre, l'échange et la réflexion autour de l'innovation dans les sciences, les technologies et les services.

L'INNOVATION RECOUVRE 3 DIMENSIONS

- Le contenu de la mission du Learning Center est doublement centré sur l'innovation :

- C'est la valorisation, l'information, l'échange et la co-construction de l'innovation, à partir des initiatives émanant de la recherche scientifique, de la recherche-développement des entreprises et des usagers ;
- C'est l'innovation pédagogique.

- La démarche pour réaliser ses missions comptera sur un processus lui-même innovant, à savoir la participation ouverte des usagers à la définition des services et des produits du Learning Center.

- Service inédit, pensé comme le maillon indispensable entre recherche scientifique et transfert technologique, permettant aux usagers de participer à la rencontre entre monde universitaire et monde de l'entreprise, il sera une marque, afin d'affirmer sa différence et de promouvoir sa performance. Comme toute

¹ Professeur émérite, laboratoire d'Informatique fondamentale.

² Conservateur, Service Commun de Documentation.

marque digne de ses promesses, il innovera et se renouvellera dans son offre, en comptant également sur la coproduction de ses usagers.

L'activité documentaire qui est le noyau historique du LC, est mise à profit comme thème porteur d'innovations en matière de services et en matière d'outils et de produits numériques. Cette activité documentaire ne sera à termes plus distincte de l'activité pédagogique, mais formera un ensemble combiné et accessible en permanence, tant pour les services physiques (espaces et salles de cours ou de travaux au sein du Learning Center) que pour les services virtuels (combinaison des outils documentaires, des services de médiation virtuels et de la plateforme pédagogique de l'université).

Les activités pédagogiques innovantes sont aussi conçues en fonction de missions de médiation, d'information et d'aide à la formation tout au long de la vie, visant aussi les publics au-delà de la communauté universitaire.

Le Learning Center Innovation s'adresse ainsi à des publics élargis et diversifiés : la communauté universitaire de l'Université de Lille en train de se constituer, les partenaires publics et privés de l'innovation, le grand public de la région, les acteurs de l'enseignement secondaire et les lycéens.

UNE APPROCHE CENTRÉE SUR LES USAGES POUR LA CONCEPTION DU FUTUR LEARNING CENTER

LA CONCEPTION : UN ÉLÉMENT CLÉ DE LA RÉUSSITE DU FUTUR LEARNING CENTER

Nous avons vu précédemment que le futur Learning Center était un dispositif clé dans l'évolution de l'université, et visait à offrir une large gamme de services aux processus d'apprentissage, et aux attentes de différentes classes d'usagers, dans un souci d'ouverture large. Il en résulte un projet complexe qui doit mobiliser des compétences et des ressources venant d'horizons très différents, tant dans le processus de conception que dans la mise en production. De plus les nécessités programmatiques et réglementaires impliquent que le processus de conception du Learning Center, et sa réalisation concrète pourrait s'étendre sur une période de 10 ans (mûrissement du projet dès 2006 - ouverture du nouveau bâtiment prévue fin 2015). Cette temporalité longue implique de penser le futur Learning Center comme un dispositif souple et évolutif, afin de coller au plus près et continuellement aux attentes émergentes des usagers, ainsi qu'aux évolutions de leur comportement, notamment celles induites par l'usage massif et personnel des TIC. C'est aussi vrai pour la prise en compte des évolutions technologiques qui ne manqueront pas de se produire dans les années à venir, comme par exemple l'émergence de l'Internet des choses, sur lequel nous allons revenir dans une section plus prospective de ce document.

Cela veut dire que nous devons adopter une approche de la conception du futur Learning Center qui prenne les usages et les usagers comme consubstantiel de la démarche, et pas seulement comme des contraintes, des requis, ou des objectifs fonctionnels. La coévolution³ entre usages et dispositifs doit être prise en compte au niveau des premiers stades de la conception. Les leçons que nous avons tirées de notre longue expérience dans la conception de dispositifs technologiques pour l'apprentissage nous ont rappelé ce que les anthropologues, sociologues, des technologies et ergonomes connaissent bien, à savoir « *les usagers achèvent toujours la conception dans l'usage* ».

Dès aujourd'hui, une évaluation quantitative et qualitative des usages pédagogiques, documentaires et numériques faite entre 2011 et 2012 (par le SCD qui porte le projet LC au nom de l'université et par le CRI de Lille 1) auprès des étudiants nous permet d'appréhender les attentes de ce public et de connaître grâce aux entretiens individuels accomplis des individus qui seront invités à concourir à la réflexion sur le processus et l'offre des services.

³ Pour avoir une précision sur ce que nous entendons par Coévolution dans les systèmes sociotechniques on pourra se reporter à [Bourguin, Derycke, 2005] et [Leclercq, Varga, 2010].

LE LEARNING CENTER EN TANT QUE CONCEPTION D'UN DISPOSITIF POUR L'APPRENTISSAGE

Il nous faut d'abord penser la dimension pédagogique du Learning Center comme la conception d'un dispositif pour l'apprentissage [Leclercq, Varga, 2010]. Le concept de dispositif est central car :

– D'une part, il indique que c'est toujours un projet (une projection) pour autrui, avec ce que cela implique de responsabilités dans la négociation qui doit être faite continuellement entre les intentions (missions) de l'institution portant le projet, et les besoins en perpétuelles évolutions des usagers directs et des autres bénéficiaires, dont les collectivités territoriales parties prenantes du projet LC. Comme l'outil, le dispositif résulte toujours d'un façonnage social au sein de communautés de pratiques. Notre projet est de faire émerger et de faire participer des communautés de pratiques dès le début du processus de conception.

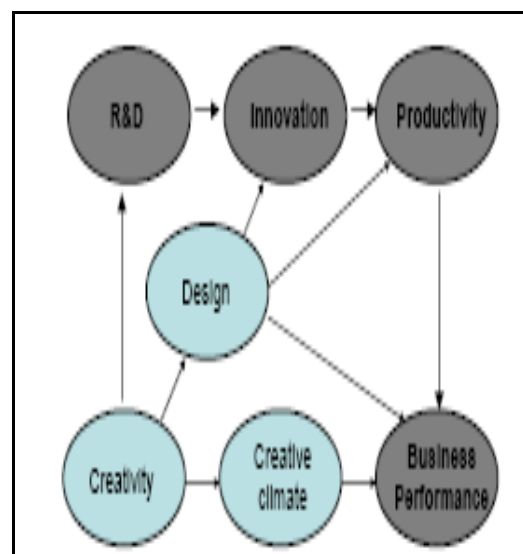
– D'autre part un dispositif pédagogique n'existe que dans sa mise en action in situ et contextualisée. Car il est « *un ensemble de moyens matériels et humains correspondant à une forme de socialisation particulière destinée à faciliter un processus d'apprentissage* ». D'un point de vue plus sémiotique (et culturel?) le dispositif est aussi une offre de signification que l'utilisateur peut intégrer dans son expérience humaine. Cela signifie que la conception ne doit pas masquer, cacher les infrastructures sous-jacentes à la conception du dispositif, mais qu'au contraire les révéler, les rendre intelligibles, et permette que ces infrastructures puissent être négociées, dès les prémisses de leur conception, car elles influenceront fortement le comportement des services qui seront développés à partir de ces infrastructures. Dans [Derycke et al, 2006] nous écrivions déjà « *une infrastructure peut être définie comme un substrat social et technique qui stabilise et permet rapidement des activités instrumentées intentionnelles dans un domaine donné* ».

Penser la conception du Learning Center comme celle d'un dispositif pour l'apprentissage, avec la conception de ses infrastructures sous-jacentes, impliquent une méthode de conception centrée sur l'usage.

Le programme du LC inclut plusieurs salles pédagogiques équipées d'informatique et de moyens audiovisuels permettant le travail collaboratif autonome des étudiants et le déroulement de cours ou de travaux pratiques. Une salle multifonction entièrement reconfigurable permettra aux enseignants d'expérimenter de nouvelles organisations de la partie présentielle de leurs enseignements.

LE FOCUS SUR L'INNOVATION ET SON IMPACT SUR LA CONCEPTION DU LEARNING CENTER

Le Learning Center Innovation doit avoir une dimension spécifique, négociée avec le Conseil Régional qui apporte son concours au projet. Il s'agit de la dimension innovation, avec comme incidente le développement de la relation avec les pôles de compétitivité et d'excellence de la région. Cela veut dire que dans les services offerts par le Learning, dans ses ressources, il y aura une place particulière pour tout ce qui va concourir à développer, populariser les démarches d'innovation. Dans le projet Learning Center nous développons une approche spécifique qui fait un lien entre non seulement les activités de Recherche et Développement, comme c'est souvent fait dans les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, mais aussi avec les activités de design et de créativité. Même si ces activités, souvent pratiquées par les apprenants, ne sont pas vraiment explicitées dans les curriculum des formations dispensées par l'Université.



Nous pouvons en effet affirmer que le transfert de technologies, par exemple issues des travaux de recherche de l'université, est quasiment impossible sans une phase significative de design pour l'usage. Le passage de la recherche ou de l'idée créative à l'innovation est un processus difficile. En fait pour réussir le transfert, ou la création de nouvelles activités et la production de valeurs, il faut toujours associer étroitement

trois activités en aval de la recherche scientifique : la créativité, le design tel que nous allons le définir, et le processus d'innovation. Que cette innovation soit une innovation de produit, de service ou de procédé, qu'elle soit incrémentale ou de rupture. La figure ci-contre, extraite d'un rapport de l'Union Européenne sur le développement de l'innovation, donne un aperçu des relations entre les différentes composantes de la production de valeurs.

Il faut noter que cette « centration » du Learning Center sur les processus d'innovation entraîne une exigence sur la conception même du Learning Center, qui doit lui-même être un processus d'innovation, technologique, de procédés et d'usages. De même ses caractéristiques, tant architecturales que techniques et humaines, doivent permettre de dégager des espaces favorables à l'innovation. C'est donc toute une « ambiance » à créer.

Il nous faut donc nous inspirer fortement, pour la conception du futur Learning Center, des évolutions les plus récentes de l'innovation, notamment avec un mouvement appelé *Open Innovation* qui peut signifier : la conception participative des produits avec des usagers ; l'utilisation de *Lead-User* comme proposée par [Von Hippel, 2005] pour détecter et anticiper des nouveaux usages avec leurs aides ; ou encore le *Crowd Sourcing* qui s'appuie sur le Web 2.0 et la puissance des réseaux sociaux pour mobiliser des communautés associées aux processus de créativité.

Un ensemble de services et d'outils en ligne prolongeront les services proposés in-situ. Ces services joueront de la dissémination et de l'éclatement qui caractérisent le web social. Loin de procéder de l'idée d'un carrefour ou d'un point d'accès unique et fédérateur, le LC offrira non pas un Portail mais un ensemble faisant la part aux différents médias utiles au service, dont **Sphère**, un outil 3D type serious game, parc virtuel des sciences et des technologies, porté par Lille 1 dans un souci de présentation des sciences dans l'enseignement supérieur et de diffusion de l'innovation, notamment auprès des lycéens.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LE DESIGN DES SERVICES

Si le processus de conception des produits tangibles est maintenant bien connu, il n'en est pas de même pour le design des services qui est encore un domaine en émergence. Selon la définition internationale de l'ISCID 2002 « *Le design est une activité créatrice dont le but est de présenter les multiples facettes de la qualité des objets, des procédés, des services et des systèmes dans lesquels ils sont intégrés au cours de leur cycle de vie. C'est pourquoi il constitue le principal facteur d'humanisation innovante des technologies et un moteur essentiel dans les échanges économiques et culturels.* ». On voit bien que cette définition inclut naturellement le design des services, et qu'elle sous-entend une place prépondérante aux usages et aux usagers.

Nous pouvons résumer notre approche du design des services pour le Learning Center selon trois principes :

1. Une prise en compte globale de ce qu'est l'expérience de l'utilisateur dans l'usage de services médiatisés. En effet les connaissances portant sur la conception des systèmes interactifs ont fortement évolué ces dernières années, pour ne pas prendre uniquement les dimensions ergonomiques et fonctionnelles de ces systèmes, mais aussi les dimensions esthétiques, sociales et éthiques résultant également du processus de conception. Il existe maintenant, par exemple au sein de la communauté scientifique relative aux Interactions Homme-Machine (les IHM), un cadre théorique et un ensemble de méthodes de conception pour penser l'utilisateur dans toute ses dimensions simultanées et en interaction. C'est ce qui s'appelle *User-Experience* dans la littérature mondiale [McCarthy et Wright, 2004]. Une telle connaissance formalisée peut nous aider à mieux prendre en compte l'utilisateur dans la conception des dispositifs technologiques complexes, innovants et ouverts. Et donc en d'en assurer la pertinence et l'adhésion.

2. Une prise en compte des usagers futurs comme co-concepteurs des services, et ceux dès les phases initiales de cette conception. Cela nous impose de mettre en place des méthodes de conception réellement participative, qui aillent au-delà de la traditionnelle analyse des besoins. Ceci est encore plus vrai s'il s'agit de concevoir et d'anticiper sur des services innovants.

3. Une prise en compte des problèmes liés à la protection de la vie privée qui peuvent être entraînés par la numérisation des services et la mémorisation des traces d'interaction. Non seulement le droit et la réglementation doivent être respectés lors du processus de conception, comme la CNIL nous l'impose, mais ces dimensions éthiques doivent être prises en compte dès les premiers stades de la conception des services afin d'en favoriser l'acceptabilité par les communautés d'utilisateurs. Nous pouvons là nous inspirer des travaux scientifiques portant sur le « *Privacy by Design* » ou plus largement sur un courant des sciences de la conception qui repose sur le « *Value In Design* » [Knobel et Bowker, 2011].

LE PROCESSUS DE CONCEPTION RETENU POUR LA CONCEPTION DES SERVICES DU LEARNING CENTER

LE RÔLE DES OBJETS INTERMÉDIAIRES DANS UNE CONCEPTION CENTRÉE SUR LES USAGES

D'un point méthodologique la conception centrée sur les usages des services du Learning Center, va reposer sur une association forte d'utilisateurs potentiels, sous forme de groupe de conception ou de communautés de suivi, au processus de conception dès la première phase de la conception. Afin que ces utilisateurs puissent jouer un rôle actif, s'engager effectivement, afin aussi de dépasser le biais du déclaratif des enquêtes, il faut à chaque étape produire des objets intermédiaires, permettant de négocier du sens être acteurs. C'est ainsi que très en amont il est possible d'utiliser les techniques dites des scénarios ou du *storytelling*, où les utilisateurs peuvent s'identifier aux utilisateurs fictifs décrits dans les scénarios, et comprendre l'usage anticipé des services en cours de conception.

Pour la phase suivante, lorsque les premiers éléments de conception des interfaces utilisateurs des services ont été conçus, la collaboration avec les utilisateurs peut s'articuler autour de maquettes soit papier, soit électronique. Les échanges sont alors très fructueux car, non seulement il y a validation des fonctionnalités et des interfaces par les utilisateurs, avec une détection précoce des erreurs de conception, mais aussi il y a en général un bon enrichissement de ces fonctionnalités à partir des suggestions des utilisateurs participants au processus de conception participative.

Dans la suite du processus de conception on peut retrouver aussi les tests en laboratoire de développement ou en situation réelle, avec les utilisateurs, par exemple pour valider l'ergonomie des services numériques proposés ou l'organisation de l'espace, via des prototypes intermédiaires, notamment pour les fonctions les plus avancées ou mobilisant des technologies émergentes, comme celles issues de l'Internet des Choses.

LE RÔLE DE LA RECHERCHE DANS LA CONCEPTION DU LEARNING CENTER

Étant donné l'ampleur et l'ambition du projet de Learning Center, il peut être nécessaire de s'appuyer également sur les compétences d'équipes de recherche concernés tant en sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) qu'en science de l'apprentissage. Même s'il est clair que si ce n'est pas un projet de recherche en tant que tel, le Learning Center peut cependant devenir un objet de recherche. En effet la fonction d'observatoire, via notamment la collecte de traces d'utilisages et des réactions sur le fonctionnement du Learning center sur les réseaux sociaux, et la fonction d'analyse scientifique devraient permettre une amélioration continue de la qualité des services offerts, et de faire évoluer le dispositif lui-même afin de mieux s'adapter aux nouveaux besoins, nouvelles attentes, et aux évolutions de comportement des utilisateurs.

L'IMPACT DE L'INTERNET MOBILE SUR LE FUTUR LEARNING CENTER

S'il l'on se projette un peu dans la vie futur du Learning Center, il est clair que son activité va se dérouler dans un monde où le numérique aura encore pris plus de place. Parmi les différentes hypothèses prospectives sous-jacentes à la conception, nous en évoquerons qu'une ici parce qu'elle devrait avoir un impact important sur la conception. Il s'agit du développement très important de l'Internet Mobile. Dès 2015 le plus gros des accès à l'information se fera depuis un système de communication mobile. En 2011 déjà un téléphone mobile sur deux commercialisés en France était un smartphone, c'est-à-dire un ordinateur de poche très puissant, offrant de nombreuses fonctionnalités au-delà de la communication vocale.

LE SMARTPHONE : VÉRITABLE « COUTEAU SUISSE » DE LA COMMUNICATION

Il devient multifonction car :

- Il peut servir de capteur de son environnement (par exemple via sa caméra) et donc fournir aux services en ligne des contextes pour l'interaction (implicite/explicite) afin d'offrir des contenus et des formes d'interaction personnalisés. Les techniques de géolocalisation, en extérieur ou en intérieur, embarquées dans les smartphones font également parties de ces capteurs d'environnement ;
- C'est un « *Universal Media Player* » capable de permettre l'interaction de l'utilisateur avec un grand nombre de formats et d'organisation (*Push* et *Pull*) des médias numériques ;
- Il peut servir de prothèse cognitive : en tant qu'aide-mémoire, assistant personnel, coach...
- C'est aussi une Télécommande Universelle permettant ainsi le contrôle de l'univers ou tout au moins de l'environnement direct de l'utilisateur.
- C'est aussi une lunette de type « *See Through World* », grâce à la Réalité Augmentée sur Mobile et la reconnaissance des formes ;
- Enfin grâce aux technologies sans contacts existantes, comme la reconnaissance visuelle des tags graphiques, ou arrivant très prochainement, le cas des technologies RFID et NFC utilisées notamment pour le paiement électronique, il est possible d'envisager de nouvelles techniques d'interaction entre l'utilisateur muni de son smartphone et son environnement physique augmenté de tags visuels ou radiofréquences.

LES PROMESSES DE L'INFORMATIQUE UBIQUITAIRE ET LE PARADOXE DE LA CONTINUITÉ

Le développement de la communication sans fil, associé à la fourniture de services en ligne sur Internet, pouvant être virtualisés via le *Cloud computing*, a conduit au concept d'informatique ubiquitaire, quelque fois appelée aussi informatique pervasive, pour caractériser cette évolution des TIC. L'informatique ubiquitaire se définit pas une promesse technologique, celle de la continuité : en tout lieu, en tout temps, au travers de toute type de plate-forme technique côté usager, il est possible d'interagir avec des services numériques.

Cependant une étude fine des usages montre que cette continuité technologique conduit à une fragmentation des activités humaines: contraintes par des événements extérieurs, déclenchant un lot de micro-activités. De telles sollicitations sont stressantes et oppressantes, et ont un impact tant sur l'organisation personnelle des usagers, que sur leur comportement notamment dans la consultation des médias numériques. Une consommation de plus en plus fragmentée. Cela a un impact important sur l'attention possible, tout spécialement pour les jeunes personnes, c'est-à-dire une grande partie des futurs usagers du Learning Center.

Quoi que l'on fasse, les usagers qui fréquenteront le Learning Center y viendront augmenter par leur smartphone. Sans que l'institution l'ait voulu, mesuré, ils apportent ainsi avec eux le monde extérieur au sein du Learning Center, avec d'ailleurs des déviations possibles comme déjà au sein de la salle de cours ou d'une salle de théâtre... Une vision plus phénoménologique nous montre que cet humain augmenté n'interagira pas de la même façon avec son environnement physique. Il est donc nécessaire de prendre cette dimension en compte lors de la conception des espaces internes du Learning Center, et dans l'agencement des équipements et ressources qui lui seront proposés.

LES PREMIERS SERVICES POUR MOBILES DÉJÀ DÉVELOPPÉS

Le site mobile de la bibliothèque universitaire, première version d'un service mobile du Learning Center, constitue un ensemble cohérent de fonctionnalités pour les usagers étudiants. Assistant documentaire, il permet à la fois de connaître les informations principales concernant l'activité de la BU mais aussi d'avoir accès aux fonctions de recherche et de réservation de documents, de consultation des prêts en cours et de

prolongation éventuelles de ces derniers. Enfin, il permet de dialoguer en direct avec des bibliothécaires. L'ergonomie et le graphisme adapté aux terminaux mobiles permettent ainsi d'accéder à une version allégée des contenus du site web classique de la BU, ainsi qu'à une interface de logiciel de « chat » et à une version spécifiquement développée du catalogue informatique. Solution universelle, respectant les règles de l'accessibilité, ce service évoluera grâce aux usagers, prendra en compte la diversification des publics, l'accroissement à venir des usages mobiles et son offre s'enrichira de services documentaires, pédagogiques et de valorisation des acteurs de l'innovation.

UNE VISION PROSPECTIVE D'UN LEARNING CENTER DANS LE CONTEXTE DE L'INTERNET DES CHOSES

Dans le monde de la recherche en STIC, un nouveau concept semble déjà remplacer celui d'informatique ubiquitaire. C'est celui de l'Internet des Choses. Dans la mesure où une vision prospective doit accompagner.

« Internet des Choses » est une traduction des termes *Internet of Things*, dont le sigle est **IoT**, une proposition apparue d'abord dans la communauté des technologues travaillant sur les technologies d'identification RFID. Le terme **chose** est utilisé pour traduire une évolution majeure de l'Internet tel que nous le connaissons aujourd'hui, non seulement par incorporation de systèmes électroniques communicants dans tous les **objets manufacturés**, quels qu'ils soient, et pas seulement les ordinateurs, mais aussi par l'incorporation de ces systèmes dans le **vivant** : végétal, animal ou humain.

L'Internet des choses doit son intérêt au fait qu'il a été mis sur le devant de la scène technologique par l'ITU, c'est-à-dire l'organisme mondial qui est chargé de la régulation du secteur économique des télécommunications. Dans la brochure de l'ITU présentant l'IoT, il est clairement fait référence aux objectifs de l'informatique ubiquitaire avec le **n'importe où, n'importe quand** (le *Everywhere* et le *Everytime*) quant à l'accès à l'information et à la communication, et avec le besoin de **continuité** dans ces accès (le *Always-On*), notamment lorsque les usagers sont mobiles. A cela l'ITU ajoute le besoin de communiquer avec **n'importe quoi** (les choses). Il est donc possible de dire que l'Internet des Choses est un des champs technologiques pouvant rendre possible l'émergence de l'**Intelligence Ambiante**.

La conséquence de cette volonté pour le futur de l'Internet est qu'il est nécessaire pour communiquer intelligemment avec des choses, de pouvoir les distinguer, de les discriminer, parmi les autres choses qui les entourent, et de supporter des échanges spécifiques et confidentiels uniquement avec la chose visée. De plus il faut avoir un minimum de connaissance sur les spécificités de cette chose. Tout cela renvoie à la notion d'**identifiant** et d'identité (numérique), ce qui dans le monde de l'Internet traditionnel correspond à la notion d'adressage (un nombre binaire associé à une entité de communication) pour savoir acheminer le bon message au bon récepteur.

Mais l'IoT a encore un autre impact sur les mécanismes de communications avec les choses. En effet il faudra supporter deux formes de communications avec ces choses : une forme plutôt passive comme aujourd'hui avec les étiquettes RFID, qui ne sont que des répondeurs radios, mais aussi une forme plutôt active où c'est la chose elle-même qui décidera, de manière autonome ; de prendre l'initiative de la communication au travers de l'Internet. Cela requiert une intelligence locale, une source d'énergie interne, et le potentiel pour une communication permanente malgré les mouvements ou déplacement de la chose. C'est le triomphe du sans fil. C'est ce qui est étudié dans ce que l'on appelle les réseaux autonomes de capteurs, qui pourront être imbriqués dans des lieux, dont peut être demain dans le Learning Center.

Au sein des Learning Centers, les technologies de l'IoT ont déjà trouvé une application dans le back-office, c'est à dire la gestion des ressources documentaire et des processus de prêts, via le self-service, grâce au RFID. Dans le front-office, c'est-à-dire dans les espaces de travail en interaction avec les apprenants, l'IoT peut aussi apporter sa contribution en association avec d'autres nouvelles technologies comme la Réalité Augmentée et de nouvelles formes d'interaction Humain-Environnement (les interfaces tactiles multi-doigts ou vocales par exemple). Cela offre la possibilité de rendre intelligent et communicant certains objets : non seulement les équipements mis à disposition des usagers, mais aussi d'autres objets composant l'espace de travail comme les meubles, les étiquettes pour la signalétique, les vitrines d'exposition d'objets...

RÉFÉRENCES

- Bourguin, G. Derycke, A. Systèmes Interactifs en Co-Evolution: Réflexions sur les Apports de la Théorie de l'Activité au support des Pratiques Collectives Distribuées. *Revue d'Interaction Homme-Machine*, AFIHM Europa, vol. 6, n°1, 2005, pp 1-31.
- Derycke, A. Hoogstoel, F. Peter, Y. Vantroys, T. Infrastructures pour les Dispositifs Pédagogiques avec EIAH. Chapitre 8 in « *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* », Jean-Marc Labat et Monique Grandbastien (dirs), traité IC2, série cognition et TI, Hermès Sciences Publication, mai 2006, ISBN 2-7462-1171-8, pp 181-200.
- Jouguelet, S. Les *Learning Centres* : un modèle international de bibliothèques intégrées à l'enseignement et à la recherche. Inspection Générale des Bibliothèques. Rapport 2009-022, décembre 2009 [en ligne] http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2009/33/6/Rapport_Learning_Centers_7-12_RV_131336.pdf
- Knobel, C. Bowker, G. Computing Ethics : Value in Design. In *Communications of the ACM*, July 2011, vol. 54, no. 7, pp 26-28
- Leclercq, G. Varga, R. *Dispositifs de formation et environnements numériques : enjeux pédagogiques et contraintes informatiques*, Collection « Traité d'informatique et systèmes d'information », Lavoisier, Paris, 2010.
- McCarthy, J. Wright, P. *Technology as Experience*. MIT Press, Cambridge, USA, 2004.
- Von Hippel, *Democratizing innovation*, MIT press, Cambridge, USA, 2006.
- Le réseau des Learnings Centers du Nord-Pas de Calais est composé du LC Innovation (Lille 1), du LC Archéologie-Egyptologie (Lille3), du LC Ville durable (Communauté Urbaine de Dunkerque) et du LC Faits religieux (Abbaye de Vaucelles-Communauté d'agglomération du Cambrésis-Laboratoire IEFER de l'Université d'Artois). http://www.nordpasdecalsais.fr/enseignement_superieur/learning_centers/intro.asp