



**HAL**  
open science

## La longue route vers l'ERP 2.0

Bernard Grabot, Anne Mayère, Raymond Houe, Florian Hémont

► **To cite this version:**

Bernard Grabot, Anne Mayère, Raymond Houe, Florian Hémont. La longue route vers l'ERP 2.0. 9ème Congrès International de Génie Industriel, 'École Polytechnique de Montréal, Oct 2011, Saint-Sauveur (Québec), Canada. hal-02100726

**HAL Id: hal-02100726**

**<https://univ-rennes2.hal.science/hal-02100726>**

Submitted on 16 Apr 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La longue route vers l'ERP 2.0

BERNARD GRABOT<sup>1</sup>, ANNE MAYERE<sup>2</sup>, RAYMOND HOUE<sup>1</sup>, FLORIAN HEMONT<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE DE TOULOUSE  
INPT, LGP-ENIT, 47 Avenue d'Azereix  
BP 1629 - F-65016 Tarbes Cedex FRANCE  
{bernard.grabot, rhoue}@enit.fr

<sup>2</sup> UNIVERSITE DE TOULOUSE  
CERTOP, 114, Maison de la Recherche  
5, allées Antonio Machado - 31058 Toulouse Cedex 9, FRANCE  
anne.mayere@iut-tlse3.fr, florian.hemont@univ-tlse3.fr

---

**Résumé** - Sous le terme de "Web 2.0" sont regroupés un certain nombre d'outils permettant une meilleure interaction entre un utilisateur et un site Internet, ou entre des communautés d'utilisateurs par l'intermédiaire de sites Web. Les réseaux sociaux, mais aussi les wikis, les "mashups", les "tags" etc. ont ainsi connu un développement exponentiel dans les applications grand public. L'Entreprise s'est donc à son tour intéressée à ces outils, avec pour conséquence la multiplication de termes comme "Entreprise 2.0", "Manufacturing 2.0" ou "ERP 2.0" exprimant l'idée de transposer l'utilisation de ces outils à des applications industrielles. Nous proposons dans cette communication d'analyser des cas d'intégration des technologies du Web 2.0 dans des pratiques et logiciels industriels. Nous montrerons qu'il manque des méthodes structurées permettant de déterminer sur quels processus les outils du Web 2.0 peuvent apporter un "plus", et de quelle manière.

**Abstract** - Under the generic term "Web 2.0" are gathered many different tools allowing a better interaction between a user and an Internet site, or between communities of users by mean of a Web site. Social networks, but also wikis, mashups, tags etc. have had an exponential development in private life applications. As a consequence, companies have also been interested in these tools, with the result of new terms like "Enterprise 2.0", "Manufacturing 2.0" or "ERP 2.0" suggesting the idea to transpose the use of these tools to industrial applications. We analyze in this communication cases of implementation of Web 2.0 technologies into industrial practices and software. We shall show that structured methods allowing to identify on which processes the Web 2.0 can bring something new, and how, are still to be defined.

**Mots clés** - Web 2.0, ERP, réseaux sociaux.

**Keywords** - Web 2.0, ERP, social networks.

---

## 1 INTRODUCTION

L'utilisation des outils du Web 2.0 dans le milieu du travail devient un sujet important qui pose de nombreuses questions de recherche. Le terme "Web 2.0" se réfère à un Internet de nouvelle génération, caractérisé par des applications innovantes donnant un rôle plus actif à l'utilisateur, par la participation en ligne, la collaboration ou l'exploitation d'informations ou de connaissances partagées. Le Web devient ainsi une véritable plateforme d'applications variées. Il est donc tentant de considérer que ces applications permettront de pallier certains problèmes bien connus liés à l'adoption des outils de gestion industrielles comme les ERP, souvent considérés comme une cause de destruction des liens sociaux dans les entreprises, en introduisant des "bonnes pratiques" plus ou moins standardisées pour favoriser les échanges entre individus. Néanmoins, l'utilisation de ces applications en réseaux pour améliorer la flexibilité, la mise en commun de savoirs et les capacités d'innovation des entreprises (le concept d'"Entreprise 2.0") passe par une compréhension plus profonde des notions associées au Web 2.0 et de la manière de les appliquer pour obtenir un véritable changement dans l'entreprise.

Dans cette communication, nous allons tout d'abord recenser les différents aspects du Web 2.0. Nous listerons ensuite quelques logiciels permettant d'intégrer des fonctionnalités du Web 2.0, et en particulier des fonctionnalités "sociales", dans des logiciels d'entreprises. Nous recenserons ensuite des expériences d'intégration des fonctionnalités du Web 2.0 à des logiciels industriels et feront un premier bilan sur ces expériences.

## 2 LES OUTILS DU WEB 2.0

Le Web 2.0 se caractérise par la participation des usagers, la transparence et les effets de réseau [O'Reilly, 2006]. Le Web 2.0 n'a pas de frontières très précises : il se compose au contraire d'un ensemble de concepts, principes et pratiques opérationnalisés au moyen d'un groupe d'applications et de technologies [O'Reilly, 2005]. Nous pouvons résumer ces concepts et pratiques par six principes [O'Reilly, 2006] :

- exploitation de l'intelligence collective. Un groupe de personnes ayant des points de vue différents mais la même motivation peut produire une décision "agrégée" plus précise qu'un seul individu ne peut le faire [Surowiecki, 2004].
- contenu généré par les utilisateurs (*user generated content*).

Contrairement au paradigme de Web 1.0, où certains utilisateurs produisent ce qui sera consommé par tout le monde, dans le paradigme de Web 2.0, tout le monde consomme ce que tout le monde produit.

- architecture de participation : un service devrait être conçu de manière à faciliter la participation d'un grand nombre d'utilisateurs et à assurer que l'utilisation normale du service améliore son efficacité.
- effet de réseau. La valeur ajoutée d'une application croît avec le nombre d'utilisateurs des services [Klemperer, 2006].
- accessibilité du code. Ceci impose d'utiliser des standards ouverts, des logiciels libres, des "plug-ins" et de réutiliser des données "libres".
- exploitation de masses de données. Il est important de fournir les moyens nécessaires pour exploiter une quantité toujours croissante de données.

D'un point de vue purement technique, les applications Web 2.0 sont caractérisées par l'intégration d'une fonctionnalité que le Web 1.0 n'a pas intégrée de manière systématique : la gestion avancée de bases de données [O'Reilly, 2005]. Le Web 2.0 étant basé sur le traitement de données à grande échelle, les applications de Web 2.0 doivent utiliser des interfaces utilisateurs faciles à utiliser, qui masquent la complexité d'outils logiciels puissants dédiés à collecter et traiter les données stockées dans les bases de données distantes ou locales. Selon [Anderson, 2007], la valeur d'une application devient ainsi proportionnelle à la valeur des données traitées par cette application.

### 2.1 Les différents aspects de Web 2.0

Comme nous l'avons indiqué, de très nombreux outils se réclament de la philosophie du Web 2.0. On les classe généralement selon huit catégories, dont chacune utilise une ou plusieurs des idées énoncées ci-dessus [O'Reilly, 2006, Anderson, 2007] :

1. outils centrés sur la notion de "**groupe**" (*group centric*). Ces outils aident à rassembler les personnes ayant des intérêts ou des motivations similaires afin de partager des contenus et de produire éventuellement des connaissances partagées. Les Réseaux Sociaux sont le meilleur exemple de cette classe d'outils.
2. outils de **suivi d'utilisateurs**. Ils collectent, regroupent et analysent les données des utilisateurs, leurs intérêts et intentions afin de permettre le filtrage de contenu (voir le point suivant).
3. outils de **suivi et de filtrage de contenus**. Ces services suivent, filtrent et analysent le contenu afin de le structurer et de l'optimiser, souvent à partir du profil de l'utilisateur.
4. outils **d'agrégation**. Ils recueillent des informations provenant de diverses sources afin de les publier dans un seul endroit.
5. outils **collaboratifs de création de connaissances** (Wiki, Blogs...). Ces outils permettent un développement collectif de contenu.
6. outils **d'agrégation de données centrés "services"** (*service centric*). Ils permettent de rassembler des données provenant de différentes sources afin de créer un nouveau service.
7. outils de **collaboration orientés "tâches"**. Il s'agit d'outils collaboratifs de gestion de projets et de travail de groupe.
8. outils **d'innovation collaborative**. Le but de ces outils est de faciliter l'émergence d'idées et de solutions innovantes d'une façon collaborative.

Sur le plan pratique, on peut considérer que les principales applications Web 2.0 incluent blogs, wikis, syndication,

étiquetage, mashups et réseaux sociaux qui seront détaillés dans les parties suivantes.

### 2.2 Les outils

#### 2.2.1 Les Wikis

Un wiki est un site web dont le contenu peut être édité par n'importe quel utilisateur. Il peut être considéré comme un outil passif de création et de gestion de connaissance. La nature "ouverte" et incrémentale du wiki impose de fournir des fonctions de rédaction et de rectification de contenu mais aussi des fonctionnalités permettant de gérer les versions. Comme toutes les bases de connaissances évoluées, le wiki doit permettre de naviguer facilement entre les éléments du contenu et les mots clés par des liaisons de type hypertexte.

Bien que la puissance des wikis réside dans leur souplesse, leur accès ouvert et leur facilité d'utilisation peuvent déboucher sur des problèmes de qualité liés à des erreurs ou des utilisations malveillantes [Stvilia, 2005]. Pour remédier à cet inconvénient, les wikis professionnels restreignent en général les privilèges d'édition à des utilisateurs ou groupes d'intérêts "dignes de confiance et identifiables" [Cych, 2006].

#### 2.2.2 Blogs

Un blog est un site Web qui contient des entrées (*posts*) organisées dans un ordre chronologique de type LIFO (Last In First Out) sur un sujet particulier écrit par un individu ou un groupe. Tout comme les entrées d'un wiki, les entrées des blogs peuvent être interconnectées par des liens hypertextes. Les entrées peuvent contenir des liens vers d'autres sites Web, des images, des vidéos, des sons, etc. Un moteur de recherche peut également être inclus. Les éléments de contenu des blogs sont affichés et étiquetés avec des mots-clés. L'étiquetage des *posts* permet de naviguer entre les posts publiés par la même personne, ou étiquetés par les mêmes mots-clés (voir le point suivant).

#### 2.2.3 L'étiquetage et le "bookmarking" social

Une étiquette (ou signet, ou bookmark) est un mot-clé ajouté à un objet numérique pour le décrire. Contrairement au bookmarking traditionnels, le bookmarking Web 2.0 a deux caractéristiques spécifiques :

1. les systèmes d'étiquetage ou de bookmarking permettent aux utilisateurs de créer des listes de "signets", de les stocker sur un service distant et, ainsi, de les partager avec d'autres utilisateurs. C'est cette fonctionnalité qui est plus particulièrement appelée l'étiquetage social (*social bookmarking*) [Millen et al., 2005].
2. le système de catégorisation de "signets" autorise une balise à appartenir à plusieurs catégories, ce qui permet de considérer le même objet numérique de plusieurs points de vue.

Un outil apparu récemment reprend l'idée de la classification de balises de l'étiquetage social : le "tag clouds". Cet outil recueille des informations sur la fréquence avec laquelle les balises sont utilisées. Les informations recueillies permettent d'afficher un ensemble de balises comme un "nuage" dans lequel les étiquettes avec les fréquences d'utilisation les plus élevées sont affichées avec des polices de grande taille (voir Figure 1), et peuvent servir d'outil de navigation.

#### 2.2.4 RSS et "syndication"

La syndication est le processus permettant de rendre accessible une partie d'un contenu d'un site web via un autre site web. Le RSS - Rich Site Summary (RSS 0.91) ou RDF - Site Summary (RSS 0.90 et 1.0) ou Really Simple Syndication (RSS 2.0) est une famille de formats XML utilisée pour la syndication du contenu web. Des informations sur le site source sont

régulièrement collectées par un logiciel dédié installé sur l'ordinateur client et "poussées" à l'utilisateur en utilisant le format RSS.



Figure 1. Exemple de Tag cloud<sup>1</sup>

La norme de syndication qui semble actuellement se dégager est Atom, qui permet d'inclure plusieurs fichiers ayant des formats différents dans le même flux [Anderson, 2007, Snell, 2005].

### 2.2.5 Logiciels de réseaux sociaux

Un réseau social est composé de personnes ou d'organisations qui représentent les nœuds du réseau, ces nœuds étant reliés par des liens représentant les interdépendances entre les nœuds. Ces interdépendances peuvent exprimer des intérêts mutuels, l'échange de contenu ou de connaissances, etc.

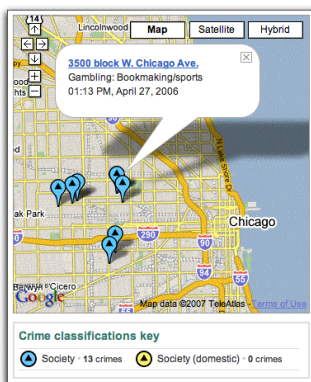


Figure 2. Exemple de mashup de présentation [Salesforce 2011]

### 2.2.6 Les "Mashups"

Le terme "mashup" est utilisé dans le monde informatique pour décrire une image composée de plusieurs images issues de sources différentes. Dans le Web 2.0, ce terme a été étendu pour couvrir de nouvelles applications, données ou pages web composites, provenant de sources multiples et hétérogènes.

On peut classer les mashups en trois catégories [Salesforce, 2011] :

1 - Mashup orientées "présentation". Dans ce type de mashups, on intègre des contenus visuels à partir de sources multiples pour créer une nouvelle image selon une combinaison non perceptible par les usagers, l'origine de cette image étant masquée par une interface simple et unifiée (c'est par exemple le cas de Google Earth, cf. Figure 2).

2 – Mashups orientés "service". Ce type d'applications mêle des données provenant de plusieurs sources (en utilisant les flux RSS) ou générées par des applications hétérogènes (en

utilisant les services web). Le résultat de cette intégration n'est pas toujours présenté sous forme visuelle. Au contraire, il pourra être injecté dans une base de données ou envoyé pour être consommé directement par une application.

3 – Mashups orientées "affaire", les mashups d'entreprise. Les " mashups d'entreprise" sont généralement composés de deux couches. Dans la première, on peut trouver des combinaisons des différents mashups présentés ci-dessus, en provenance de différents acteurs internes ou externes. Dans la couche supérieure, on trouve un workflow dont le rôle est de produire et de valider les résultats de collaborations, ou de satisfaire un besoin d'entreprise. Ce type de mashups est basé sur une programmation événementielle.

Quelques outils très connus permettant d'implanter ces fonctionnalités sont présentés dans la partie suivante.

### 2.3 Les logiciels

De nombreux outils, commerciaux ou libres, sont maintenant disponibles pour implanter les fonctionnalités décrites ci-dessus dans les entreprises. Nous nous bornerons ici à une liste (non exhaustive) des plus connus et complets : Mind Touch, IBM Lotus Quickr et IBM Connections, Novell Pulse, SAP Streamwork, Oracle Beehive, et ESME.

#### 2.3.1 MindTouch Deki

MindTouch [Fulkerson, 2009] est une plateforme de réseau social orientée entreprise destinée à être intégrée dans des applications existantes, afin de leur ajouter des fonctionnalités sociales. Sa base est un wiki évolutif (Deki) utilisé pour faciliter l'agrégation, le partage et l'organisation de contenus. L'interface utilisateur MindTouch encapsule un éditeur de contenu, un moteur de recherche, une hiérarchie de pages, un mécanisme de notifications sur les changements de contenu et un étiquetage de contenu (propriétés/valeurs sur les pages). Les pages wiki sont exposées en tant que services Webs, permettant aux utilisateurs d'interagir facilement avec le wiki en utilisant les termes HTTP standards. Deki est construit sur une couche de service fournissant des interfaces multiples sous forme de connecteurs permettant la publication de contenus provenant de diverses sources par mashups.

#### 2.3.2 Lotus Quickr (IBM)

Lotus Quickr [IBM, 2011] est un logiciel utilisé essentiellement pour partager et gérer du contenu collaboratif dans le cadre du travail en équipe à l'intérieur de l'entreprise. Il inclut des interfaces Web faciles à utiliser et offre un wiki, un référentiel de contenu évolutif, une gestion des contenus et des espaces de travail d'équipe (wikis et blogs d'équipe). Lotus Quickr est composé des modules suivants :

- des bibliothèques de contenus destinées à organiser et partager le contenu personnel et professionnel,
- des "espaces de travail d'équipes" (*team places*), espaces personnalisables créés en ligne, dédiés au travail d'équipe et au stockage de contenu collaboratif, supervisés par un mécanisme de contrôle d'accès.
- des connecteurs : librairie de plug-ins ajoutés aux applications de bureautique afin de permettre à l'utilisateur de "switcher" facilement avec d'autres applications.
- des "templates", ici des environnements de travail d'équipes pré-construits,
- des espaces de partage de contenus personnels qui permettent la création d'un espace personnel pour partager le contenu avec d'autres utilisateurs.

Bien que Lotus Quickr soit destiné à faciliter le travail d'équipe, il propose des outils de création de réseaux sociaux,

<sup>1</sup> <http://www.blog.sizzla-media.co.uk/2008/06/15/visual-tag-clouds/>

à l'intérieur (employés) et à l'extérieur (clients et fournisseurs) de l'entreprise. Une communauté peut ainsi avoir son propre Wiki, Blog, RSS flux Atom ... etc. Il inclut aussi un service de bookmarking social.

Notons qu'IBM a récemment proposé un outil « léger » de gestion de réseaux sociaux appelé Lotus Connections [Hardison, 2010], destiné aux PME.

### 2.3.3 Cyn.in

Cyn.in est un logiciel libre de collaboration orienté entreprise disponible en mode SaaS (*Software As A Service*). Cyn.in permet de stocker, rechercher et organiser les fichiers et contenus collaboratifs. La notion d'espace est le cœur de Cyn.in : les espaces sont des places de travail structurées collaboratives (par activités, projets, unités d'organisation etc.). Cyn.in offre une gamme complète d'applications sociales : wikis, blogs, bookmarking social, forums, système de gestion de fichier, calendrier d'équipe, galeries d'images, galeries audio, bibliothèques de vidéos, syndication par flux RSS et Atom, profils d'utilisateurs, étiquetage et filtrage de contenu, recherche avancée de contenu et d'utilisateurs etc.

### 2.3.4 Novell Pulse

Novell Pulse [Baker, 2010] est une plateforme de travail collaboratif qui fonctionne en mode autonome ou peut être intégrée dans le portefeuille de produits Novell. Pulse est basé sur Google Wave, mais est adapté pour les entreprises et pourrait être disponible sur le Web comme plateforme de "cloud computing". Il permet en particulier de partager et de co-éditer des documents en temps réel. Une boîte de réception unifiée regroupe les emails, les messageries instantanées et permet aux utilisateurs de voir, trier et filtrer les contenus de différents services de messagerie sociale [Adorno, 2009].

### 2.3.5 SAP StreamWork

StreamWork [SAP, 2011] est un outil collaboratif de prise de décision en ligne, gratuit en version standard. On peut discuter sur sa stricte appartenance aux logiciels "Web 2.0", mais SAP, pour satisfaire ses clients, l'a récemment doté d'un API<sup>2</sup> "OpenSocial" lui permettant de se connecter à des logiciels de réseaux sociaux. La collaboration autour d'une prise de décision s'effectue par la création d'"activités", espaces en ligne où les participants prennent des décisions en discutant un sujet particulier, et partagent des informations en utilisant un ensemble d'outils de gestion : tableau de Pro / Con, matrices de responsabilités, analyse SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), etc. Des *templates* pré-construits permettent de déployer une activité composée d'un ensemble d'éléments prédéfinis auxquels on peut ajouter d'autres éléments selon le besoin. Une fois la décision prise, on peut enregistrer les éléments de décision qui y sont liés, les verrouiller et choisir les participants pour les approuver.

### 2.3.6 Oracle Beehive

Oracle Beehive est une plateforme de collaboration intégrée orientée "affaires". Les services de collaboration fournis par Oracle Beehive couvrent trois domaines principaux : messagerie (email, calendrier, gestion des tâches et carnet d'adresses), collaboration synchrone (messagerie instantanée, indication de présence, audio et visio conférence sur le web), et collaboration d'équipe (espaces de travail avec bibliothèques de documents, wikis, calendriers d'équipe et recherche contextuelle).

Les services d'Oracle Beehive peuvent également être

développés au moyen du *Beehive Development Kit* (BDK), interface de programmation qui décrit les services collaboratifs et les objets à travers une API unifiée. Exposés comme des services web, les objets sont représentés comme des objets XML, ce qui permet une grande flexibilité dans la façon avec laquelle ils sont repris dans d'autres applications.

### 2.3.7 Enterprise Social Messaging Experiment (ESME)

ESME est un logiciel OpenSource développé par Siemens et SAP visant à fournir une plateforme de micro-partage et de micro-messagerie sûre et incrémentale, en vue de permettre aux utilisateurs de se rencontrer virtuellement et d'échanger de l'information, dans un contexte de "Business process" [Hirsch, 2008]. ESME est ainsi considéré comme un "*self organising communication group*" permettant d'identifier les personnes ayant une compétence ou des connaissances spécifiques, et d'échanger de l'information avec elles [Siemens, 2009]. ESME intègre blogs, micro-blogging, wikis, réseau social, tagging, podcasts, etc. et, à la différence d'autres systèmes, fait communiquer entre elles ces différentes applications [Hirsch, 2008].

## 3 APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU WEB 2.0

### 3.1 Les différents types d'applications

Nous avons essayé dans la suite de classer les applications des outils du Web 2.0 mentionnées dans des articles ou sur Internet selon leur objectif principal. Nous verrons néanmoins que les catégories retenues ont des contours assez flous et de multiples intersections.

3.1.1 Le Web 2.0 comme outil de relation avec les partenaires  
Une utilisation classique des réseaux sociaux est de nouer un lien avec des clients potentiels [Edwards, 2010]. Ces outils complètent les outils de CRM (*Customer Relationship Management*) existants mais ne communiquent pas toujours avec eux. De telles applications peuvent être réalisées sur les sites web des entreprises ou en utilisant des réseaux sociaux publics, comme Facebook, des blogs ou des sujets sous Twitter (voir le cas de Channellock Inc. cité dans [Goodbaum, 2010a]). De manière plus intégrée aux processus industriels, les outils du Web 2.0 peuvent par ailleurs être utilisés comme interfaces pour le support client, mais aussi pour le support fournisseur, comme chez WindRiver où une base de données a été reliée à une interface Web 2.0 dans ce but [Doan-Huy, 2009].

Le Web 2.0 peut aussi permettre de créer de nouvelles relations entre partenaires, en complétant les sites de type "places de marchés" par des possibilités de "chat" (voir l'outil "RHOB Live Marketplace" [Williams, 2010]), ou en ajoutant des fonctionnalités 2.0 aux outils de gestion de la relation client (CRM) (voir un cas relatif au tourisme dans [Sigala, 2011]). Plus généralement, dans un contexte proche du "B2B", le Web 2.0 peut aussi permettre une mise en relation de partenaires pour définir une chaîne logistique efficace (le terme de "Social supply chain" est proposé dans [Hinchcliffe, 2010]). Les outils du Web 2.0 permettraient dans ce contexte de définir des "réseaux de compétences" aidant à la conception de la chaîne logistique. Cette direction est aussi explorée dans Adebango [2010], qui souligne en particulier leur intérêt pour la constitution de "e-clusters" de PME.

3.1.2 Le Web 2.0 comme un outil de mise en réseau des employés

Le Web 2.0 est vu ici comme une évolution logique de l'Intranet d'entreprise, permettant une meilleure interactivité avec les employés [Bourdier, 2007; IBM, 2009; Beverly,

<sup>2</sup> *Application Programming Interface* - interface de programmation permettant l'interaction entre deux logiciels

2010]. Divers types de messageries couplées à des réseaux sociaux ont ainsi émergé ces dernières années pour permettre aux employés d'une entreprise de communiquer autour de leur travail. Cette idée n'est toutefois pas nouvelle : une application de *microblogging* datant de dix ans est ainsi décrite dans [Barnes, 2010] dans une entreprise dont le nom n'est pas communiqué. Une telle utilisation des réseaux sociaux est aussi signalée chez Lockheed Martin [Rosen, 2009] : un réseau social appelé Eureka a été déployé pour permettre aux employés de se regrouper de manière flexible afin de discuter de leurs tâches, des projets jusqu'aux achats. 35000 utilisateurs ont ainsi vu leur profil publié sur le réseau interne de l'entreprise. En utilisant Eureka, les employés de différents sites pourront par exemple comparer leurs pratiques relatives aux achats. Une autre application regroupant wikis, *tagging* et RSS en particulier est aussi évoquée à EDF (Electricité de France) [Passant, 2008], avec pour but de mettre les employés en réseau pour échanger des connaissances. Un cas similaire est celui de Dassault Systèmes, cité dans [Bourdier, 2007], qui a implanté en 2006 une plateforme de blogs internes visant à faciliter le transfert d'informations.

Une expérience plus précise est décrite dans [Lynch, 2010] : celle de FONA, entreprise élaborant des parfums pour l'agro-alimentaire. Le logiciel SocialTexta a été mis en œuvre pour permettre aux employés de créer des réseaux sociaux afin de gérer de manière complètement décentralisée certains projets, comme le test de parfums auprès d'employés, qui demandait un effort considérable quand il était géré comme un processus centralisé. Tous les "testeurs" sont maintenant en liaison permanente au sein d'un réseau social dédié, pour échanger leurs impressions. Les outils implantés incluent *microblogging*, réseau social, widgets (éléments d'interfaces graphiques réutilisables), blogs et wikis. Cette opportunité de simplifier les approches de gestion traditionnelles de type "top-down" par les outils du Web 2.0, permettant une implantation distribuée et plus flexible, est soulignée dans le rapport McKinsey de 2007 sur le Web 2.0 [McKinsey, 2007].

On peut donc distinguer dans cette catégorie deux modes différents d'utilisation du Web 2.0 :

- un espace d'échange permettant aux employés de mettre en discussion des informations et réflexions,
- un mode plus guidé dans lequel le Web 2.0 instrumente directement certains processus très décentralisés (voir le cas des parfums), à la manière d'un Workflow relativement flexible.

Par contre, nous n'avons pas trouvé d'applications montrant une intégration formelle des réseaux sociaux créés à des processus de gestion préexistants.

### 3.1.3 Le Web 2.0 comme outil de transmission des connaissances

L'objectif d'une application Web 2.0 peut être plus focalisé sur la transmission des connaissances. Dans ce cadre, les outils comme les wikis paraissent particulièrement intéressants [Goodbaum, 2010b, Iversen, 2010], de par leur capacité à fournir un espace partagé de codification des connaissances (voir le succès de Wikipedia). Le cas d'Atos Origin, qui a mis en place un wiki destiné à élaborer des "encyclopédies métiers" est par exemple signalé dans [Bourdier, 2007]. Les expériences d'Emerson Process Management et d'IFS North America sont détaillées dans [Goodbaum, 2010b]. Dans le premier cas, l'entreprise utilise des wikis pour aider ses entreprises clientes à faciliter la transition vers une nouvelle génération d'employés. Par exemple, des mini-wikis ont été

incorporés à un système de gestion des alarmes pour capturer les actions effectuées en situation de crise ou en situation normale. On est donc cette fois dans le cas d'une application Web 2.0 intégrée de manière formelle à un processus industriel, ce dernier restant toutefois très spécifique.

Cette transmission des connaissances peut être réalisée en liaison avec les ERP : pour IFS (qui fournit des composants additionnels aux ERP), "*manufacturers want more integration between social networking tools and their ERP systems*". 62% des personnes interrogées dans le cadre d'une enquête estiment que l'ERP devrait "capturer et enregistrer les connaissances des ingénieurs expérimentés" ; le cas de l'amélioration de l'aide en ligne par wiki est par exemple évoqué dans [Iversen, 2010]. On peut noter que ces approches négligent toute la difficulté qu'il y a à structurer et généraliser les connaissances : elles semblent considérer que permettre aux employés d'échanger de manière textuelle suffit à transmettre des connaissances [Gherardi, 2006].

Cette tendance peut d'ailleurs être interprétée comme un échec des véritables produits d'Ingénierie de la Connaissance dans le "grand public" industriel, qui semble en passe de lui préférer des outils de capitalisation beaucoup plus empiriques mais plus faciles à mettre en œuvre, comme les outils du Web 2.0. Cette interprétation est validée par certaines affirmations de cadres d'IFS : "*Enterprise 2.0 and social media tools are designed to draw information out of people, to get them to talk*". L'impasse faite sur la structuration des informations et leur généralisation pour créer des connaissances réutilisables, qui est le point dur de la démarche de capitalisation des connaissances, est notable. Une exception est l'application réalisée à EDF [Passant, 2008] déjà mentionnée, qui aborde la question de la récupération des connaissances produites par le wiki : "*we extended the wiki server with semantic functionalities in order to model some of its content in a machine-readable way*".

Par opposition, les conclusions du rapport McKinsey [2007] iraient plutôt vers un intérêt de la collecte via les wikis de connaissances mal structurées ou anecdotiques que l'entreprise peut avoir de la peine à capitaliser. Dans ce cas, le Web 2.0 compléterait les outils d'ingénierie des connaissances existants, mais ne les remplacerait pas, ce qui semble plus raisonnable.

### 3.1.4 Le Web 2.0 comme une ouverture de l'entreprise vers l'extérieur

Nous ne traitons pas ici des applications visant à améliorer la communication entre l'entreprise et ses partenaires (clients et fournisseurs), point abordé en 3.1.1, mais d'applications plus originales visant à mettre l'entreprise en relation avec des entités avec lesquelles elle n'a pas de liens de travail formalisés. Dans [Iversen, 2010] est par exemple évoquée une autre fonctionnalité implantée chez IFB : l'accès à la "sagesse d'utilisateurs extérieurs" pour permettre aux acteurs de l'entreprise d'identifier les pratiques prônées par d'autres entreprises ; on est proche de la démarche de Benchmarking qui a eu beaucoup de succès dans les grandes entreprises ces dernières années.

Plus modestement, la possibilité d'échanger des informations entre employés de différentes compagnies est aussi évoquée comme un besoin dans une enquête relayée par [Williams, 2009]. Par contre, les motivations à l'échange et leur contexte demeurent flous dans les témoignages analysés.

L'ouverture vers l'extérieur peut se manifester de manière très différente et plus simple : on peut par exemple noter la présence de "mashups" configurables dans le nouvel ERP de SAP "Business By Design" (produit SaaS), qui permet à chaque utilisateur d'incorporer à son poste de travail des "web

services" issus de sites comme Reuter ou autres, mais aussi des "gadgets" Google variés qui participent à l'appropriation du système, par sa personnalisation. Au delà d'un certain aspect ludique, l'apport de ces "additifs" à la performance ou au confort du poste de travail n'est par contre pas clairement formalisé.

### 3.1.5 Le Web 2.0 comme outil de travail collaboratif

D'une manière plus structurée que dans le point 3.1.3, de nombreuses applications ont été proposées visant à transformer des sites web en plateformes de travail collaboratif au moyen des fonctionnalités du Web 2.0 [Neil, 2009]. Le terme de "Collaboration 2.0" est d'ailleurs proposé dans [Hinchcliffe, 2007] pour ces applications plus structurées que des wikis classiques, incluant souvent un workflow. Les liens possibles entre wikis et workflows sont ainsi étudiés dans [Neumann, 2008]. Des entreprises comme Equipois Inc. ont ainsi utilisé Central Desktop pour permettre l'échange de documents ou d'informations, en remplacement de Google Doc. General Mills utilise SharePoint (Microsoft) pour faciliter les discussions entre utilisateurs, tandis que selon Neumann, Ford "a converti beaucoup de ses processus de production en web-services". Cette phrase reste évidemment ambiguë : peu de processus de production sont en effet purement immatériels, et les exemples donnés sont limités ; le manager de l'usine peut ainsi par exemple publier le planning et autoriser des aménagements en ligne. Plus modestement, mais de manière très opérationnelle, des outils de "bookmark sociaux" comme del.icio.us ou "My Web 2.0" de Yahoo permettent à des utilisateurs de partager leurs bookmarks, incluant les notes qu'ils leur ont associées [Millen, 2006]. Quelques applications industrielles de ces outils sont signalées, mais là encore, le problème est de délimiter les processus industriels dans lesquels ils peuvent présenter un intérêt.

IBM [2009], dans un livre blanc destiné aux Directeurs des Systèmes d'Information, voit avant tout le Web 2.0 et les réseaux sociaux industriels comme un moyen de rendre plus accessibles les expériences et les connaissances disséminées dans l'entreprise, pour donner aux employés de nouveaux moyens de collaboration facilitant l'interaction. Un autre but - indirect - de l'intégration du Web 2.0 aux processus existants est aussi de vaincre la résistance des collaborateurs à l'adoption des SI. Un état de l'art récent sur l'apport des réseaux sociaux au travail en équipes est aussi proposé dans [Henttonen, 2010]. Dans tous les cas, on peut noter que si des exemples d'applications intéressants sont donnés, les raisons qui ont poussé à choisir les processus concernés pour implanter des fonctionnalités 2.0 restent très empiriques et de bon sens lorsqu'elles sont évoquées. On pourra noter principalement la nécessité de faire échanger / travailler ensemble des personnes distantes, ce qui est en fait le cas pour de nombreux processus industriels, et reste donc peu discriminant.

### 3.1.6 Le Web 2.0 comme un outil d'augmentation de la productivité individuelle

A titre marginal, certains auteurs se sont aussi intéressés à l'amélioration de la productivité individuelle permise par les outils du Web 2.0, par exemple dans [Dmitriev, 2006] où un système d'annotation est proposé pour améliorer les performances des moteurs de recherche dans les Intranets d'entreprises. Cette technique, qui consiste à associer des notes aux pages web visitées, a été appliquée à l'Intranet d'IBM.

### 3.1.7 Le Web 2.0 comme expérience sociale dans l'entreprise

Un cas a priori assez atypique est relaté dans [Dennison, 2007] : l'entreprise British Telecom a tout d'abord constaté que

4000 de ses employés participaient à un groupe Facebook appelé "BT". Il a été décidé (non sans réticences internes) de donner les moyens aux employés de participer en interne à une telle initiative, a priori sans idée préconçue sur sa finalité (à la différence des applications listées en 3.1.2 visant explicitement à créer des liens orientés "travail" entre employés). Un ensemble wiki/blog/réseau social a été installé dans l'entreprise, et a été plébiscité par les employés (1500 blogs ouverts en quelques jours). Un système de "tagging" par RSS permet d'afficher des sujets de manière claire. Le résultat est une "communication" qui tourne à la "conversation", et une meilleure prise en compte des vœux des employés dans plusieurs secteurs. Il ne semble par contre pas y avoir de lien explicite entre les logiciels installés et le système d'information de l'entreprise proprement dit. Une nouvelle fois, on peut donc constater une utilisation un peu empirique du Web 2.0 pour la mise en relation des individus, sans lien clair avec les processus d'entreprise.

### 3.2 Synthèse des expériences

Par rapport à un contenu souvent mal identifié, il est remarquable de constater que selon le rapport McKinsey McKinsey, 2007, 90% des entreprises ayant investi en 2007 dans les technologies Web 2.0 sont satisfaites de leur retour sur investissement. Les outils les plus utilisés selon cette enquête réalisée auprès de 2800 entreprises sont<sup>3</sup> :

- les Web services : 80% (6%)
- l'intelligence collective : 48% (26%)
- les réseaux peer-to-peer : 47% (28%)
- les réseaux sociaux : 37% (39%)
- les RSS : 35% (42%)
- les podcasts : 35% (40%)
- les wikis : 35% (39%)
- les blogs : 32% (43%)
- les mashups 21% (54%).

Les principales applications du Web 2.0 aux entreprises listées dans le rapport McKinsey sont :

- les interfaces avec les clients (70%)
  - 13% pour recueillir des commentaires des clients,
  - 47% pour démarcher de nouveaux marchés,
  - 31% pour des services aux clients.
- les interfaces avec les fournisseurs et partenaires (51%)
  - 17% pour les achats,
  - 83% pour l'intégration et la communication.
- le management interne de la collaboration (75%).
  - 51% pour la gestion de la connaissance,
  - 49% pour le développement des produits.

On retrouve donc peu ou prou les catégories définies dans la partie précédente. Ce sont ainsi des applications assez traditionnelles de ces techniques qui prédominaient en 2007, basées sur la communication facilitée par le Web 2.0. Le rapport McKinsey montre aussi des volontés d'investissement dans les technologies 2.0 directement proportionnelles à l'importance de la "connaissance" dans les affaires, et peut-être à une certaine conception des relations salariales : l'Europe, les Etats-Unis et l'Inde se détachent largement, tandis que la Chine et les pays en voie de développement marquent le pas.

## 4 VERS UN ERP 2.0

La flexibilité donnée par le Web 2.0 aux ERP vus comme des

<sup>3</sup> Entre parenthèses, le pourcentage d'entreprise ne considérant pas pour l'instant cette solution.

systèmes d'information très (trop ?) structurés est souvent évoquée dans les blogs portant sur les "ERP 2.0", sans que la cohabitation des deux approches soit décrite de manière précise. Pour certains, l'intégration des outils tels que wiki et blogging à un ERP est avant tout utile pour canaliser une tendance qui peut mener à une perte de productivité des employés et à des failles de sécurité si elle n'est pas contrôlée [Andersson, 2010]. L'application de type "Web 2.0" n'est alors liée à l'ERP que par son contenu éventuel, mais pas par des communications formalisées. Pour d'autres, les fonctionnalités "2.0" doivent permettre de recréer dans l'entreprise les liens sociaux mis à mal par la rigidité des ERP. Néanmoins, ce discours reste souvent à un niveau très général. Un exemple significatif est l'étude prospective très intéressante menée par S. Bourdier pour le groupe Yves Rocher sur "le Web 2.0 dans l'entreprise" : à son terme, la seule préconisation énoncée est ainsi la création de blogs permettant des échanges informels entre employés [Bourdier, 2007].

Au delà d'un effet de vitrine, un enjeu important nous paraît ainsi être de réellement intégrer ces outils aux processus de l'entreprise, domaine qui semble peu abordé. Nous avons néanmoins identifié quelques études traitant ce problème [IBM, 2009 ; Wijaya, 2011 ; Hawryszkiewicz, 2010].

Pour IBM [IBM, 2009], l'implantation des outils du Web 2.0 dans l'entreprise doit tenir compte de quatre points clefs :

1. Donner la priorité aux objectifs de l'entreprise. Les outils doivent s'adapter aux habitudes de travail, et donc aux situations de travail. (Note : ce commentaire semble assez étrange pour des outils proposant une vision radicalement différente de la communication au travail...)
2. Intégrer les outils. Il ne faut pas avoir besoin de lancer des applications supplémentaires par rapport au poste de travail de l'employé : le web 2.0 doit interpeller l'acteur dans sa situation de travail.
3. Recentrer sur les fonctions. La focalisation sur les "rôles et les fonctions" pourrait être plus motivante pour les employés... Les outils axés sur les fonctions permettraient ainsi d'abaisser les barrières organisationnelles, qui ne seraient pas identifiées aussi facilement avec les processus métiers usuels. (Note : on constate ici un intéressant discours "inversé" : l'intérêt premier des approches par processus (abaisser les barrières entre fonctions) deviendrait un désavantage).
4. Développer une véritable culture de collaboration. Il faut "privilégier les conduites" de partage des connaissances et des compétences. "Les outils de balisage, les moteurs de recherche et les systèmes de notation peuvent permettre de favoriser ces axes de collaboration au sein d'une démarche de réseau social...". Les réseaux sociaux, qui peuvent sembler constituer des espaces de liberté, permettraient de recenser les attitudes "positives" et par extension les attitudes "négatives" chez les collaborateurs... La dimension de contrôle social et de domination douce associée à ces formulations interroge pour le moins.

Comme on peut le constater, ces considérations restent néanmoins à un niveau très général.

Dans [Wijaya, 2011] est développée une réflexion plus structurée visant à répondre à la question de savoir ce que peuvent apporter les techniques du Web 2.0 aux organisations traditionnelles. Le choix d'une stratégie web sera tout d'abord basé sur six éléments : les objectifs, les clients, les produits, le temps, les ressources et les outils. Les besoins variant avec les types d'entreprises, une typologie des organisations est empruntée à [Treacy, 1993] basée sur l'intimité avec le client,

l'excellence opérationnelle et le leadership du produit. Ces trois caractéristiques sont explicitées de la manière suivante<sup>4</sup> : Intimité avec le client : créer des liens avec le client, comprendre le client, adapter ses produits et ses services, loyauté du client. Excellence opérationnelle : améliorer la qualité opérationnelle, améliorer l'efficacité, facilité d'achats, bas prix, simplicité des services. Leadership du produit : innovation, création de nouvelles connaissances, culture et environnement créatif, possibilité d'amener rapidement de nouvelles idées sur le marché, avoir des produits et services d'actualité.

Ces "besoins" seront confrontés aux concepts clefs du Web 2.0 définis par [O'Reilly, 2007] :

1. web comme plateforme
2. mise en œuvre de l' "intelligence collective"
3. la donnée comme point clef de la compétitivité
4. amélioration continue des logiciels (qui sont des services perpétuellement améliorés)
5. modèles légers de programmation
6. accès multi-canaux (pas seulement par ordinateurs)
7. récupération de l'expérience des utilisateurs.

Une douzaine d'experts ont ainsi tenté de corréler la typologie d'entreprise avec les concepts clefs du Web 2.0. Le résultat est un classement des concepts clefs pour chacune des trois dimensions de la typologie qui peut donner quelques pistes, tout en restant de nouveau relativement générique.

Pour sa part, Hawryszkiewicz [2010] propose une évolution des systèmes d'information d'entreprise vers une version "2.0", et décrit des exemples de liens entre fonctionnalités 2.0 et "business processes", principalement orientés vers la prise de décision collective.

## 5 CONCLUSION

Une première constatation est un effet de mode certain autour des applications industrielles du Web 2.0. Avec le succès (relativement inattendu) des applications grand publics, le Web interactif a définitivement acquis un statut "high tech" que les entreprises cherchent clairement à récupérer, parfois par des initiatives "minimales" mais très médiatisées (voir par exemple [Cheng, 2011]). Pour certains, une des raisons de l'engouement des entreprises est la pression de leurs employés qui disposent maintenant chez eux, à titre personnel, de nombreux outils facilitant leur travail qui leur sont inaccessibles au bureau, souvent par méconnaissance, quelques fois pour des raisons de sécurité (voir Skype, LinkedIn, etc.) [Pisani, 2008].

Cet engouement a bien sûr provoqué la naissance d'un écosystème en croissance forte autour des outils Web 2.0. On constate toutefois que l'intégration des fonctionnalités 2.0 aux systèmes d'information existants reste empirique, ce qui renforce notre constat de besoin d'une méthodologie d'analyse de l'intégration de fonctionnalités 2.0 aux processus et logiciels industriels. Le développement d'une telle méthodologie est un des objectifs du projet SyGeo, lancé en 2010 et subventionné par le Ministère de l'Industrie français.

## 6 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les partenaires du projet SyGeo (MLState, HEC, Scan & Target) et plus particulièrement Layth Sliman pour sa collaboration.

---

<sup>4</sup> On remarquera le manque d'homogénéité de l'expression qui est ici conservé.



## 7 REFERENCES<sup>5</sup>

- Adebanjo D., Michaelides R., (2010) Analysis of web 2.0 enabled e-clusters: a case study, *Technovation*, 30, pp. 238-248.
- Adorno, K., (2009) Novell Unveils Real-Time Collaboration Platform for the Enterprise and Demonstrates Google Wave Interoperability, Novell Inc.
- Anderson, P., (2007) What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. Rapport JISC Technology & Standards Watch.
- Andersson D., (2010) Enterprise 2.0 and social media coming to ERP, publié le 22/12.
- Baker K., (2010) Novell Pulse: Taking Advantage of in-the-Cloud, Real-time, Ad hoc Collaboration, Novell Inc.
- Barnes J.B., Böhringer M., Kurze C., Stietzel J., (2010) Towards an understanding of social software: the case of Arinia, 43rd Hawaii Int. Conf. on System Sciences.
- Beverly T., (2010), Real-world intranets in 2010: SWOT analysis, *Business Information Review*, pp. 27-85.
- Bourdier S., (2007), Enjeux et apports du Web 2.0 pour la circulation de l'information dans l'entreprise : le cas du service de veille stratégique du groupe Yves Rocher, Mémoire CNAM.
- Cheng H.L., (2011) Seeking knowledge or legitimacy? Role of social networks on new practice adoption by OEM suppliers, *Journal of Business Research*, sous presse.
- Cych, L., (2006) Social networks. Emerging Technologies for Learning. British Educational Communications and Technology Agency (Becta).Coventry, UK..
- Dennison R., (2007) BT 2.0 Case study, publié le 12/11.
- Dmitriev P., Eiron N., Fontoura M., Shekita E., (2006) Using annotations in Enterprise Searc, WWW 2006, Edimburgh, Scotland, 23-26 Mai.
- Doan-Huy N., Xu Y., Kondapaka N.R., Wood M., (2009) Getting the right information to the right people at the right time, publié en Août.
- Edwards S., (2010) Using social media to sell products, effectively! publié le 14/07.
- Fulkerson, A., (2009) Intranet 2.0: Collaborative Networks for the Intranet, MindTouch.
- Gherardi S. (2006) Organizational knowledge the texture of workplace learning, Blackwell Publishing
- Goodbaum B., (2010a) How Media Networking can help your manufacturing business, publié le 18/01.
- Goodbaum B., (2010b) Wikis in use in Manufacturing sector, publié le 22/02.
- Hardison, S., Byrd, D., Wood, G., Speed, T., Martin, M., Livingston, S., Moore, J., Kristiansen, M., (2010) *IBM Lotus Connections 2.5: Planning and Implementing Social Software for Your Enterprise*. IBM Press.
- Hawryszkiewicz I.T., (2010) Perspectives for Integrating Knowledge and Business Processes through Collaboration, Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling, *Lecture Notes in Business Information Processing*, 50(1-3), pp. 82-93.
- Henttonen K., (2010) Exploring social networks on the team level - A review of the empirical literature, *Journal of Engineering and Technology Management*, 27, pp. 74-109.
- Hinchcliffe D., (2007) A checkpoint on Web 2.0 in enterprise, publié le 26/07.
- Hinchcliffe D., (2010) The Advent of the social Supply Chain, publié le 22/04.
- Hirsch R., (2008) The ESME Collaboration and what it tells us about Web 2.0, publié le 23/06.
- IBM (2009) Promouvoir le Web 2.0 dans l'entreprise : comment le Directeur des Systèmes d'Information peut stimuler la croissance et obtenir davantage d'efficacité organisationnelle, Janvier.
- IBM (2011), Centre de documentation IBM Lotus Conn. 2.5.
- Iversen, W., Social (2010) Networking Tools Penetrate Manufacturing, publié en Janvier.
- Klemperer, P., (2006) Network Effects and Switching Costs: Two Short Essays for the New Palgrave, Working Paper series. Social Science Research Network, Université d'Oxford.
- Lynch C., (2010) FONA wins a CIO 100 award for use of Enterprise Social Networking software from Socialtext, publié le 1/06.
- McKinsey, (2007) How business are using Web 2.0 - A MacKinsey Global Survey, *The McKinsey Quarterly*.
- Millen, D., Feinberg, J., Kerr B., (2005) *Social Bookmarking in the enterprise*, Focus Social Computing.
- Millen, D.R., Feinberg J., Kerr B., (2006) Dogear: social bookmarking in the Enterprise, CHI06, Montréal, Canada, 22-27 Avril.
- Neil S., (2009) Teamwork 2.0, publié le 17/07.
- Neumann G., Erol S., (2008) From a social wiki to a social workflow system.
- O'Reilly, T., (2005) What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, publié le 30/09.
- O'Reilly, T. (2006) Web 2.0. Principles and Best Practices. O'Reilly Radar.
- Passant A., (2008) Case Study: Enhancement and Integration of Corporate Social Software Using the Semantic Web (EDF), publié en Juin.
- Pisani F., Piotet D., (2008) Comment le web change le monde, publié le 23/09.
- Rosen A., (2009) Lockheed Martin Sets up private social network, publié le 14/07.
- Salesforce, (2011) Salesforce wiki, Developerforce. Mashups: The What and Why.
- SAP, (2011) Using SAP StreamWork. Disponible sur <http://sapstreamwork.com/>.
- Siemens, (2009) Boosting productivity with social networks: Siemens takes a further step towards Enterprise 2.0, publié le 6/03.
- Sigala M., (2011) eCRM 2.0 applications and trends: The use and perceptions of Greek tourism firms of social networks and intelligence, *Computers in Human Behavior*, sous-presse.
- Snell, J., (2005) An overview of the Atom 1.0 Syndication Format. IBM.
- Stvilia, B., Twidale, M. B., Gasser, L., Smith, L. C., (2005) Information quality discussions in ENCYCLOPEDIA. Rapport technique. Florida State University.
- Surowiecki, J., (2004) *The Wisdom of Crowds*. Little.
- Wiyaja S., Spruit M., Scheper W., Versendaal J., (2011) Web 2.0 based strategies for three different types of organizations, *Computers in Human Behavior*, à paraître.
- Williams A., (2009) Facebook in the factory: manufacturers want social software, too. publié le 17/12.
- Williams P., (2010) New software makes live chat an affordable reality for aviation component vendors, publié le 7/07.

<sup>5</sup> Les blogs cités sont accessibles par Google.