

# LES SYSTEMES D'INFORMATION EN MILIEU DESORGANISE : POUR UNE MOBILISATION DE RESSOURCES EN LIGNE DANS DES SITUATIONS D'URGENCE

**JACQUES PERRIAULT**

PROFESSEUR EN SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION, UNIVERSITE PARIS 10-NANTERRE

**BRIGITTE JUANALS**

MAITRE DE CONFERENCES, UNIVERSITE DE LILLE 3

Publié dans : VIEIRA Lise, PINEDE-WOJCIECHOWSKI (dir.), *Enjeux et usages sociaux des T.I.C : aspects sociaux et culturels, Conférence inaugurale*, GRESIC, Université Michel de Montaigne, Bordeaux 3, septembre 2005-12-08, Tome I.

**Mots-clés :** système d'information, usages, micro formation, milieu désorganisé, crise, catastrophe, urgence, médiation technique, médiation humaine, système expert, télécommunications,

Cette intervention porte sur la conception de systèmes d'information (SI) en milieu désorganisé centrés sur l'assistance et la communication en direction de la population civile, dans le contexte d'une gestion de crise (politique, économique...) ou de catastrophe (naturelle, sanitaire...). Situé au croisement des problématiques de ce colloque consacré aux enjeux et aux usages des TIC, un tel sujet fait appel à des réflexions issues conjointement des univers scientifique et professionnel. Placés dans le contexte de l'espace public et de la communication territoriale, la conception des SI porte un modèle d'accès et de diffusion des informations articulé avec des choix politiques, ces derniers apparaissant dans les types de médiation technique et humaine aménagés. L'analyse est menée au niveau des utilisateurs de ces systèmes techniques – qui sont aussi des citoyens et ici des victimes de catastrophe –, en vue de réfléchir aux modalités de communication et d'usage qui pourraient leur être proposées.

## **Communication de crise et systèmes d'information en milieu désorganisé**

Parmi les grandes mutations de société, l'émergence de risques de tous ordres – naturels, technologiques, industriels, politiques, de santé publique... – semble constituer une caractéristique du monde actuel. Pour Ulrich Beck, le risque est considéré comme l'une des formes mêmes de la modernité ; la société connaît de plus en plus de catastrophes qui se situent dans le registre de l'incertitude (A. Giddens). Les réflexions de type philosophique (Paul Virilio, Denis Dupuy) ou sociologique (Ulrich Beck, Patrick Peretti-Watel) se sont combinées à des travaux consacrés à l'univers des entreprises et des organisations (la communication et la gestion d'une crise, l'opinion et le rôle des médias...) ou à la société civile (élaboration de dispositifs de gestion de crise au niveau gouvernemental, gestion des catastrophes, politique de prévention et principe de précaution pris en charge par les pouvoirs publics...). L'attention peut être portée sur la prévention du risque, les

secours ou la gestion d'une crise. Une « culture du risque » et une « culture de l'incertitude » se sont développées au sein de la population.

Les SI actuels sont des dispositifs informatisés complexes qui ont été pensés dans un environnement naturel stable, en fonction des modalités habituelles – techniques et sociales – de communication dans la société. Un milieu désorganisé, généré par une situation de catastrophe, rend impossible leur utilisation, du fait même de la détérioration ou de la destruction des infrastructures techniques sur lesquelles ils reposent.

### **Vers une conception socioculturelle des objets techniques**

Construit sur le rapport de l'homme à l'outil, ce travail s'inscrit dans le cadre d'une réflexion anthropologique développée plus particulièrement par André Leroi-Gouhran (l'histoire de la mémoire collective et l'évolution de ses outils, 1965) et Jack Goody (la « technologie intellectuelle », 1979, et la « logique de l'écriture », 1986). Les modalités de production, d'organisation et de médiation de l'information dans la société – dans leur diversité culturelle et technique –, ainsi que les pratiques dont elles font l'objet, sont prises en considération. Au sein de la société dont ils sont issus, il s'agit de mettre en relation des dispositifs techniques avec des individus et leurs processus de construction de pensée et de connaissances dans des conditions très particulières de diversité culturelle, d'anxiété et de stress. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux formes de la médiation technique (Simondon G., 1969 ; Akrich M., 1993) et aux modes de communication prévus dans les SI.

Envisagés dans leur « mode d'existence » (Simondon G., 1969), les objets techniques sont des médiateurs entre la nature et l'homme ; plus précisément, ils sont pensés dans les relations de médiation qu'ils établissent avec l'extérieur selon un processus de transformation-crédation de l'objet et de son environnement. Ils entretiennent un double rapport avec le milieu géographique et le milieu technique, l'intervention humaine visant à réaliser le meilleur compromis possible entre ces deux mondes instables car susceptibles de changements. Dans sa théorie de l'évolution des objets techniques, Gilbert Simondon les décrit comme un mélange stable d'humain, de naturel, de social et de matériel. Dans la même direction, la théorie de la traduction de Bruno Latour et de Michel Callon, dans le domaine de la sociologie des techniques, a montré l'association de facteurs techniques et sociaux (le contexte, les acteurs avec leurs stratégies et leurs représentations) dans le processus d'innovation (Callon M., 1981, 1986). La conception de la médiation implique l'analyse conjointe des médiateurs et des « opérations de la médiation » car « il faut redonner aux dispositifs techniques leur épaisseur, ce qui en fait des médiateurs et non de simples instruments » (Akrich M., 1993) : Madeleine Akrich évoque à cet égard des « formes hybrides » qui « reposent sur un agencement inextricable entre certains éléments techniques et certaines formes d'organisation sociale ».

L'analyse de dispositifs techniques amène à réfléchir au modèle de communication mis en place, ici dans des conditions d'incertitude, d'instabilité et de précarité peu prises en considération jusqu'à présent ; il peut être vertical ou horizontal, induisant une centralisation ou une décentralisation des pratiques d'information. Dans les usages liés aux TIC, le développement des communautés de pratiques ou de savoirs est souvent évoqué ; en effet, l'Internet a favorisé l'évolution d'un modèle de transmission vers un modèle d'échange, associé au développement de discussions en ligne, d'échanges entre pairs ou de filtrage collaboratif. Ici les conditions de constitution de ces communautés sont radicalement différentes : ce sont les échanges pour la survie qui en conditionnent la création et le maintien. Rappelons à cet égard que la notion de « réseau spécifique de communication sociale », défini par Pierre Schaeffer en 1987, proposait déjà, en s'appuyant sur la technologie de la radio, un réseau multipolaire reliant des groupes d'utilisateurs qui étaient de véritables participants dans le processus de production et d'échange d'informations (Perriault, 1997). Il apparaît que les modalités de communication d'un dispositif sont à mettre en

rapport avec les modes d'accès à l'information et de construction de connaissances qu'il rend possible. Des travaux de sociologie ou de psychologie sociocognitive révèlent l'importance du contexte et des interactions entre pairs dans le processus d'apprentissage (Willem Doise, Gilbert Mugny, Anne-Nelly Perret-Clermont) ; le rôle joué par les artefacts y est aussi souligné au travers des notions de « cognition distribuée » (Jean Lave, E. Hutchins), de « systèmes d'alliance » (Bruno Latour, Michel Callon), de « communautés de pratiques » (Etienne Wenger, Paul Duguid, John Seely Brown).

La désorganisation du milieu met à l'épreuve des notions qui, dans notre champ disciplinaire, vont de soi. C'est vrai, comme on le verra plus loin, de la notion même de SI. Mais cela en interroge aussi d'autres. Que devient ici l'accès démocratique à l'information et au savoir – sur les plans technologique, médiatique, méthodologique et intellectuel ? Qu'en est-il de la « culture de l'information » qui implique l'intégration d'un individu dans le cadre plus large d'une collectivité, associée à la prise en compte d'une dimension sociale et citoyenne ? (Juanals B., 2003) L'analyse des différents éléments qui composent la médiation technique fait apparaître des modèles informationnels du sujet et des modèles culturels de connaissances (sur les plans de la conception, de la structuration, de la diffusion...), qui sont portés par des dispositifs de communication. Mais les experts des unités d'intervention qui pratiquent des dialogues d'urgence signalent que tous n'ont pas été recensés.

Ces modèles sont à confronter à la diversité des individus et de leurs pratiques au quotidien, en référence aux « arts de faire », aux « braconnages » de Michel de Certeau (de Certeau M., 1980). Dans l'utilisation d'objets techniques, la « logique de l'usage » étudiée par Jacques Perriault (1989) donne lieu à des adaptations, des détournements imprévus, et se révèle souvent bien différente de la logique des outils matériels et logiciels.

Il ressort de l'étude de la médiation technique (dans ses aspects naturel, matériel, humain, social) que la remise en cause d'un progrès continu dans les innovations technologiques devrait également servir à interroger les moyens de communication modernes<sup>1</sup>. Les outils techniques sont créés pour s'adapter à un environnement naturel, communicationnel et social ; ils répondent à des besoins contextualisés et précis. Lorsque le contexte change (quelle qu'en soit la raison), des technologies très sophistiquées peuvent s'avérer des outils fragiles et inadaptés, alors que des moyens de communication plus anciens, utilisés de manière hybride avec des outils modernes, retrouvent leur pertinence et leur utilité. De même, les effets des techniques peuvent revêtir des intérêts antagonistes en fonction du contexte ; pour exemple, le repérage des individus dans des systèmes organisés, informatisés et en réseau, fait l'objet d'inquiétudes liées à la protection de la vie privée et des libertés individuelles, alors que la même pratique, mise en œuvre dans un contexte désorganisé, peut devenir un espoir de sauvetage et de survie.

### **Conception des systèmes d'information en milieu désorganisé**

Un système d'information capable de fonctionner dans un site désorganisé ne saurait se passer du concours actif de la population sur place pour enrichir la connaissance collective de la situation et la partager. Un milieu désorganisé voit ses conditions régulières de fonctionnement plus ou moins perturbées, totalement ou sporadiquement. Les acteurs sur le site éprouvent beaucoup de difficultés à élaborer de l'intérieur une représentation de ces perturbations et de leurs effets (destructions, victimes, etc.), d'autant que les effets ne sont pas tous évidents ni visibles et que la situation

---

<sup>1</sup> Pour exemple, face aux limites du dispositif matériel et logiciel du livre électronique à ses débuts, Joseph JACOBSON, l'inventeur de l'encre électronique, a déclaré avec humour : « Récemment, un visiteur de notre laboratoire déclarait que, si le livre avait été inventé après l'ordinateur, il aurait constitué une avancée majeure. Ses qualités sont en effet remarquables : légèreté, disponibilité, faible coût, fonctionnement sans consommation d'énergie, qualité d'affichage remarquable... » JACOBSON J., MIT, Le Monde (archives numériques), 02/06/1999.

catastrophique est très souvent un processus évolutif (répliques des secousses sismiques, par exemple).

Dans leur conception actuelle, les systèmes numériques d'information, sont rarement aptes à aider la collectivité à évaluer ce qui se passe, pour plusieurs raisons :

Ils supposent le fonctionnement régulier du milieu : courant électrique disponible notamment,

Ils reposent sur une organisation construite par rapport à une situation « normale »,

Ils font appel à des informateurs et des capteurs physiques installés, sans hypothèses de destruction générale

Dans la recherche « Mobilisation immédiate de savoirs en ligne pour des situations d'urgence <sup>2</sup> », nous avons à traiter la façon de surmonter les deux verrous suivants :

1. Les dispositifs actuels n'autorisent pas à la fois la recherche d'informations et l'apprentissage en ligne. Ils sont spécifiquement dédiés à la formation ou à la documentation.

2. Les dispositifs actuels ne permettent pas l'accès en ligne à des « micro formations » pour apprendre en urgence des notions et des procédures.

L'exploration de ces deux questions a montré qu'il fallait le faire en tenant compte de contextes, qui aident à spécifier ce qu'on entend par situation d'urgence. La notion de milieu désorganisé nous a paru propice à la réflexion sur ces deux questions. Deux spécificités communes traversent ces questions :

L'accès à une formation ad hoc si la seule information apparaît insuffisante, tant du point de vue du requérant que de celui de l'utilisateur,

l'établissement, dans les deux cas : information et formation, de modes de présentation simples de notions et de situations souvent complexes, hors de la culture des intéressés, d'autant que ces derniers en éprouvent le besoin en situation de stress et d'anxiété.

Ces considérations nous ont conduits à élaborer la notion de « système d'information en milieu désorganisé » (SIMD) <sup>3</sup>. Un SIMD est une organisation de recueil, de stockage, de traitement et de redistribution de l'information qui aide une collectivité vivant une catastrophe à se construire progressivement une représentation globale et une prise de conscience concomitante de ce qui est en train de se passer, des conséquences déjà constituées ainsi que des évolutions en cours. Une collaboration a été instituée en 2005 sur ce thème avec le laboratoire de médecine spatiale du CNES (Medes : Dr Nicolas Poirot) et le laboratoire de physique médicale (Université Paris V, Pr. R. Sales).

### Milieu désorganisé

La notion de « milieu désorganisé » a été essentiellement utilisée jusqu'à présent en psychopathologie et en sociologie, pour désigner un milieu social dans lequel les modes d'organisation, familiale, relationnel notamment, sont fortement détériorés<sup>4</sup>. La physique théorique emploie aussi la notion pour les nano-objets, qu'elle oppose à l'organisation en réseau. Un milieu

<sup>2</sup> Membres de l'équipe : Chercheurs : Francis Delvert, Claude Hansen, Madgid Ihadjadene, Brigitte Juanals, Jacques Perriault ; doctorants : Souad Aït Ouarab, Radia Belberkani, Madina Bouchilaoun, Paula Capra, Amine Essadouq,

<sup>3</sup> L'application Sibipop® (système d'information par bases de données pour la population) est en cours de développement par Jacques Perriault, Madina Bouchilaoun, Amine Essadouq, Souad Aït Ouarab et Radia Belberkani). Cf. Jacques Perriault, « La notion de système d'information en milieu désorganisé », ERT : « Mobilisation de ressources en ligne pour des situations d'urgence », Journée de travail sur les systèmes d'information en milieux désorganisés, entre les laboratoires de médecine spatiale (Medes/Cnes), de physique médicale (Paris V) et Cris-Series (Paris X), Cris-Series, Nanterre Paris-X, 12 avril 2005.

<sup>4</sup> SOUBHI H., RAINA P., KOHEN D., *Influence du quartier, de la famille et du comportement des enfants sur le risque de blessure au Canada*, Direction générale de la recherche appliquée, rapport de recherche, mars 2001.

désorganisé comporte ici des éléments physiques naturels (sols), des artefacts (infrastructures), des êtres vivants (humains, animaux, germes) et en ce qui concernent les humains, leurs composantes idéelles. Ce milieu est ici considéré formellement comme inscrit dans un cube, composé de trois strates. Dans chaque strate peuvent intervenir des perturbations. Les perturbations intervenant dans une strate peuvent avoir des répercussions sur les autres:

Il est divisé en trois strates :

Strate 1 : strate géologique. Ce sont la structure géologique et l'infrastructure du sol et du sous-sol où peuvent arriver des accidents multiples :

Naturels : séismes, inondation, pollution de la nappe phréatique, etc.

Artificiels : destructions souterraines, ruptures de canalisations, etc.

Strate 2 : strate de la surface. Cette strate comprend d'une part les équipements, les infrastructures, les immeubles, etc., et, d'autre part, les populations. Les perturbations concernent :

L'environnement : pollution

Les équipements : destructions liées à un séisme, à un attentat, les explosions accidentelles (AZF)

La population : les épidémies foudroyantes (SRAS).

Strate 3 : strate des problèmes. Les problèmes sont ici des questions à résoudre par des procédures appropriées pour corriger ou atténuer les déséquilibres mis en évidence. Ils sont fondés sur des constats, des représentations constituées à partir d'éléments objectifs et subjectifs, de supputations, d'hypothèses, d'inférences diverses.

Dégager des personnes ensevelies

Trouver des trajets parmi des décombres

Soigner les blessés

Réassurer la distribution des fluides, des télécommunications

Restaurer un minimum de cohésion sociale

## **Cas du cumul de catastrophes**

Il est impossible d'affirmer qu'une catastrophe se produit isolément. Nous devons envisager la superposition de catastrophes, soit subséquentes, soit d'origines distinctes. C'est ce qui s'est passé en Turquie en 2002. Le 25 mars, à 4h 15, un séisme de 8,2 sur l'échelle de Richter endommage gravement les villes d'Izmit, de Golcut et de Borsa. Le total des victimes est de 150 000 morts, 400 000 blessés et 600 000 sans abri. Le 27 mars, 48 heures après, une bombe de forte puissance explose dans l'Hotel Bandora à Ankara et tue 10 ressortissants grecs et 20 ressortissants turcs qui travaillent sur la réunification de Chypre. 45 assistants à la conférence sont également tués et 150, blessés. Les deux catastrophes sont distantes d'environ 400 kilomètres mais sollicitent les mêmes unités d'intervention. Cet exemple attire l'attention sur le fait qu'une catastrophe n'en exclut pas une autre, sur un même site éventuellement. Cela a comme conséquence logistique sur la conception du système d'information qu'il doit être ouvert et extensible. Cette extension peut s'opérer soit par l'adjonction de ramifications, soit par la mise en connexion du premier système mis en place avec un second, mis en place pour la nouvelle circonstance. Cela suppose une connectivité aisée, reposant sur des standards identiques.

Le récent tsunami, par son onde de choc, a créé en simultanéité un grand nombre de milieux désorganisés, dans lesquelles les trois strates contenaient des éléments parfois très contrastés pour certaines d'entre elles. Dans certaines îles, les problèmes dominants étaient de soigner les blessés tandis que dans d'autres, en Indonésie notamment, il s'agissait de trouver les cadavres, de les identifier et de leur donner une sépulture décente.

### **Différences avec les modèles informationnels classiques**

Face à un tel ensemble de contraintes, les modèles de système de recherche d'informations ne fournissent pas de réponse satisfaisante. Bien qu'ayant une orientation cognitive, les modèles informationnels actuels (Kuhltau, Ingversen, Sarajevic, Wilson) ne rendent pas compte des comportements et pratiques tels que les décrivent la psychologie cognitive, la psychologie sociale (Perret-Clermont) et l'analyse des logiques d'usage (Boullier, Le Marec, Perriault), notamment pour les raisons suivantes :

#### *1. L'issue du traitement de la requête est incertaine.*

Les modèles actuels ne rendent pas compte de la gestion d'une dynamique spécifique pour que convergent l'attente du requérant et la réponse que lui fournit le téléacteur. Au début d'une séquence de dialogue entre appelant et téléacteur, ni l'un ni l'autre ne sait si celle-ci se terminera par un échec, par un processus d'information (délivrance et/ou recueil) et/ou par un processus de formation. La confiance joue un rôle déterminant dans la performance du SI. Les auteurs spécialistes de la gestion des catastrophes relèvent que la confiance se construit dans la proximité (Hansen).

#### *2. Les caractéristiques cognitives et situationnelles qui déclenchent la recherche d'informations (N. Belkin) sortent des conditions « normales », telles que considérées par les sciences de l'information.*

Le requérant est en situation d'incertitude (il ne sait pas ce qui se passe, il n'a pas les moyens de construire la connaissance du futur de la situation) et de plus il est en situation de stress. Un des éléments principaux de l'accentuation de celui-ci réside dans le resserrement de la gestion du temps pour recueillir et comprendre une information précieuse pour la survie. Du fait de la nouveauté brutale de la situation, le requérant se trouve dans un état anormal de savoir (anomalous state of knowledge).

Les modèles informationnels n'intègrent pas encore l'intersubjectivité (Vigotsky), qui opère dans les interactions et qui favorise les rapprochements des points de vue des acteurs. Ils ne font pas intervenir non plus la dimension réflexive de l'usager. Ils supposent enfin pour la plupart une interaction continue dans la séquence de dialogue entre le requérant et le système d'information et ne

rendent pas compte des ruptures en cours de processus, occasionnées par exemple soit par une panne physique d'alimentation électrique, soit par la consultation d'une autre source (expert, base de données autre, etc.), soit par l'occurrence d'une perturbation extérieure.

### *3. La population sur site est une composante majeure du SIMD*

Les enquêtes conduites par le laboratoire auprès de victimes des séismes de Gumri (Arménie, 1988) et de Boumerdès, ont fait ressortir que la totalité des équipements de télécommunications (strate 2) était hors d'usage, alors qu'un besoin énorme de communications de proximité se faisait sentir, notamment pour que les familles sachent le sort de leurs disparus. En pareil cas et à peu près partout dans le monde, le protocole est le même. Après un temps assez long en cas de séismes (de 2 à 4 jours) les unités d'intervention spécialisée arrivent sur le terrain et installent des dispositifs provisoires de télécommunication pour communiquer entre elles. En France, les unités spécialisées d'intervention (Sapeurs pompiers, Armée, Protection civile, SAMU, Gendarmerie nationale) disposent de leurs propres dispositifs d'information et de communication.

Lors du séisme de Boumerdès, la société française TD Com qui assure les communications du Paris Dakar, a innové en donnant des portables GSM à la population tout en établissant des cellules provisoires de télécommunication. L'innovation réside dans la fourniture de moyens de communication à la population, cette dernière étant exclue à notre connaissance, de l'ensemble des systèmes de communication en urgence sur site désorganisé. La spécificité que nous introduisons dans le système d'information est de considérer la population comme un producteur d'informations sur les trois strates et non plus de la tenir uniquement comme preneuse d'informations. Elle présente par ailleurs le triste avantage d'être sur place dès la catastrophe, ce qui lui permet de fournir immédiatement des informations à l'intérieur et à l'extérieur du site, pour autant qu'un système d'information ait été rapidement mis en place. Telle est la vocation première attribuée au système d'information en milieu désorganisé, de donner un rôle positif aux victimes et de raccourcir sensiblement la fourniture et l'exploitation d'informations locales. Tout acteur sur le site devient une composante du système d'information, soit active, soit passive.

L'hypothèse se divise en deux sous hypothèses :

Sous hypothèse 1 : en cas de catastrophe, la population sur le site est à considérer comme un vecteur de l'information à apporter aux autorités et à elle-même pour caractériser la situation en cours et contribuer à en construire une conscience partagée.

Sous hypothèse 2 : le SIMD mis en place met à la disposition de celle-ci les capteurs et les moyens de transmission de l'information qui lui permettent de pratiquer une communication remontante, une communication descendante, une communication horizontale tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du site.

### ***Fonctions d'un SIMD***

Un SIMD aide à constituer et à gérer une communauté de savoir sur une catastrophe grâce à la mise en place d'une connectivité technologique. Ce n'est pas à confondre avec un système informatisé d'aide à la gestion des secours lors d'une catastrophe (SALES, biblio). Le propos de ce type de système est de gérer la communication des unités d'intervention. Un SIMD peut certainement y contribuer mais son propos est à la fois plus large et plus spécifique. Plus large, car il emmagasine les informations de toutes sortes. Plus spécifique, car il est principalement alimenté (et utilisé) par la population. Les notions d'interaction entre acteurs et de construction collaborative de connaissances sont ici déterminantes. Cette communauté de savoirs permet – c'est l'hypothèse centrale – par capitalisation et comparaison des informations de construire et de mettre à jour une représentation de la situation et une prise de conscience partagée. Celles-ci aideront à prendre des décisions collaboratives et à synchroniser les activités.

Les fonctions d'un SIMD sont de :

Mettre en place, à partir de rien, un dispositif d'information et de communication qui rende compte, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, des perturbations survenues et en train de se passer dans les trois strates du cube virtuel décrit plus haut.

Permettre sa connectivité immédiate avec un ou plusieurs SIMD, en étant configuré selon un ensemble de standards partagés. L'ISO est en train d'ouvrir une commission sur ce sujet (octobre 2005). En ce qui concerne les contenus des communications, des étiquetages standardisés sont nécessaires. Cela suppose la création et l'organisation de métadonnées ainsi que d'ontologies pertinentes.

Rechercher et diffuser des savoirs à partager et, si besoin est, les construire : recueillir, accumuler, traiter et disséminer l'information tant à l'intérieur du site qu'à l'extérieur, notamment aux autorités et aux médias. Voici quelques exemples du rôle constructif que peut jouer la population dans la construction tels savoirs :

Fournir des informations (localisation des personnes, lieux de refuge, zones dangereuses).

Recueillir des informations données par celle-ci (localisation de victimes, destructions, incidents, etc.).

Localiser les personnes ensevelies par des procédés de balayage de RFID.

Cette fonctionnalité de communication suppose que la population ait confiance dans le dispositif. C'est une question difficile qui ne connaît pas de réponse universelle. Paula Capra (doctorante, CRIS), par exemple, qui a travaillé sur ces questions avec les populations indiennes du Brésil, relève leur défiance totale à tout dispositif qui peut apparaître comme piloté par l'État.

Identifier les déficits de connaissance pour l'action, ce qui conduit à fournir à la demande ou bien de façon généralisée des micro-savoirs de première urgence (procédés, procédures, explicités par des schémas dynamiques ou par des séquences vidéo) ainsi que des signalisations nécessaires sur des panneaux ultras lumineux.

Permettre les échanges par télécommunication tant à l'intérieur du site entre les acteurs qu'avec l'extérieur, entre les acteurs et le reste du monde, ce qui implique la mise en place locale d'une fonction de reroutage provisoire.

### **L'intégration de la population dans le modèle SIMD**

Pour intégrer la population comme composante, nous travaillons deux scénarios, l'un avec un SI centré sur une plateforme, l'autre de type « net-centric » ou net-centré, terminologie que nous préférons ici à celle de SI a-centré. Dans les deux cas, la médiation humaine des échanges sur site joue un rôle central. La communication orale est prioritaire. La population est dotée de GSM calés sur une fréquence et sur des cellules provisoires.

*Scénario 1.* Système d'information supporté par une plateforme. Le SIMD présente les caractéristiques suivantes :

La médiation humaine et la communication orale s'effectuent depuis et vers un centre de télé-accueil embarqué (half track, bateau). Ce centre est le cœur du dispositif de télécommunication installé sur le site après la catastrophe.

Le télé-accueil embarqué est mobile ainsi que tous les constituants du dispositif en réseau. Le tout peut se déplacer en fonction des circonstances. Les constituants principaux du réseau sont :

Un centre de télé-accueil, avec des opérateurs munis de liaisons téléphoniques, de bases de données spécifiques et de liaison satellite à haut débit. Un groupe de back-office accueille

physiquement les informateurs, évalue les informations recueillies par les téléopérateurs et décide de leur diffusion. Il joue un rôle important, non gagné d'avance, dans la construction de la confiance locale accordée au dispositif par la population.

Des téléphones cellulaires à la disposition de la population, en attendant que des appareils plus sophistiqués leur soient préférés.

Des bornes interactives disséminées sur le site, reliées au télé accueil et via celui-ci à Internet, permettent de consulter des informations et des formations selon les indications phoniques du téléopérateur (communication descendante), d'adresser des informations aux autres bornes interactives et au télé accueil (communication ascendante et horizontale) et de consulter Internet, via un serveur ad hoc implanté provisoirement (Sales). De ce fait, le dispositif entre dans la catégorie des « mobile ad hoc network systems » (MANETS)<sup>5</sup>. Certains nœuds du réseau jouent le rôle de serveurs. Le télé accueil lui-même est à considérer comme un serveur mobile. Des panneaux ultras lumineux qui donnent des indications diffusées depuis le télé accueil. Les communications entre bornes font à l'heure actuelle l'objet d'une étude approfondie<sup>6</sup>.

Des micro caméras, dont le prototype a été construit dans le laboratoire par Francis Delvert, permettent la transmission image et son par voie hertzienne depuis le lieu de prise de vue vers le télé-accueil.

Des générateurs d'électricité.

Le dispositif est en connexion constante. Il a été montré que c'est la meilleure solution (Goutham Karumanchi et al).

*Scénario 2.* Nous travaillons actuellement sur la version net-centric d'un tel système d'information. Un environnement net-centré est un cadre de travail pour toute la connectivité et l'interopérabilité technique et humaine. Il permet à tous les utilisateurs et partenaires de missions de partager l'information dont ils ont besoin, quand ils en ont besoin, sous une forme qui leur est compréhensible, qui leur permet d'agir avec confiance et qui protège l'information de ceux qui ne doivent pas y accéder. Le cœur du système en cours de développement est ici un téléphone portable doté d'un canal dédié aux situations de catastrophe, qui intègre les fonctions citées plus haut et y ajoute la capacité d'accéder à Internet avec un moteur de recherche qui permet d'accéder aux diverses bases de données et sites qui peuvent se révéler utiles en cas d'urgence en face de situations imprévues.

### **Mise à jour, requête, pertinence et micro-formations**

L'objectif du dispositif, avons-nous dit, est de recueillir, traiter, mettre à jour et diffuser l'information nécessaire à la connaissance partagée de la situation dans les trois strates du cube virtuel caractérisant le site. On retrouve ici les grandes fonctions des SRI avec cependant des amodiations liées à la fois à la spécificité de la situation et à l'intégration de la population.

La fonction de *mise à jour* est alimentée par des informations de toutes provenances (institutions, unités d'intervention et population).

Dans le scénario 1 : la personne qui capte l'information en provenance de celle-ci est le télé opérateur. Cela se fait au cours du dialogue téléphonique. Le télé opérateur doit donc disposer des

<sup>5</sup> MANET = Mobile ad hoc networks. Voir: Goutham Karumanchi Srinivasan Muralidharan and Ravi Prakash "Information Dissemination in Partitionable Mobile Ad Hoc Networks", To appear in Proceedings of IEEE *Symposium on Reliable Distributed Systems*, Lausanne, Switzerland, 20-22, Oct, <http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/G.Aggelou/PAPERS/camera.ready.pdf>, consulté le 31/05/05

<sup>6</sup> Par RADIA BELBERKANI, ingénieur en télécommunications, doctorante au Cris-Series

moyens de l'aider à comprendre cette information (par exemple, en appelant sur écran la carte du site) et à la transmettre au groupe de back office pour évaluation.

Dans le scénario 2 : le portable est alimenté régulièrement en mise à jour de sa base de données locale contenant notamment des procédures de survie, des URL de sites utiles.

La fonction *de requête* est la plus complexe. Les unités d'intervention, les SAMU et les sapeurs pompiers notamment, ont une grande habitude des appels et questions posés par téléphone. En milieu « normal », la gestion de ces appels est déjà très difficile. Elle l'est encore plus lorsque le site lui-même est désorganisé. Il convient en effet de localiser la personne par rapport à un univers qui a changé. Il faut ensuite traiter le sens de l'appel. Pour cela une base de données, qui repose sur un protocole d'entretien, est en cours de réalisation. Les réponses données sont enregistrées. Le téléopérateur et, dans certains cas, la base de données indique qu'il y a lieu de passer d'une information orale à une information graphique (carte du site) ou à une micro-formation sur borne interactive, dont les coordonnées sont communiquées.

La *vérification de pertinence* est également délicate à gérer. Dans de telles situations, les fausses représentations, les rumeurs travaillent profondément le champ des représentations et induisent des comportements erronés voire dangereux. Lors du séisme de Gumri, une bonne partie des victimes n'a pas cru à un tremblement de terre mais cru que la centrale nucléaire de Mezzamor, à quelques kilomètres du site, venait d'exploser. Ne serait-ce que pour des raisons de cardinalité, de sens de la fuite, ces fausses représentations sont très dangereuses.

La micro-formation est la fonction la plus innovante. Son déclenchement repose sur la formulation claire d'un objectif d'apprentissage d'une notion, d'une procédure ou d'un savoir-faire. Cet objectif est de procurer à l'apprenant un savoir sommaire mais permettant l'action. Il ne s'agit donc pas de construire un processus pédagogique classique qui repose sur l'introduction progressive de données scientifiquement expliquées. Par ailleurs, s'il existe une base de telles procédures en matière de santé, on a aussi besoin de savoir-faire qui se construisent ou qui sont nécessaires localement en fonction des contingences particulières. Cette accumulation de faits d'expériences, d'observations et d'inférences qui peuvent les relier conduit à la construction d'un système expert en cours d'élaboration. La base de connaissances contient des triplets (entité A, entité C ; prédicat) qui caractérisent des éléments d'observation, dont une liste caractérise un phénomène donnée et sert à en construire des descriptions ainsi que des explications, comme dans l'exemple ci-dessous :

SI Bidon/contenir/chlore  
 & SI Bidon/état/détérioré  
 ALORS Chlore/produire/vapeur chlorhydrique (air)  
 & Vapeur chlorhydrique/nuire/ yeux  
 & Vapeur chlorhydrique/nuire/bronches

Cette base de connaissances est enrichie sur le site par les téléopérateurs et le groupe de back-office au fur et à mesure que parviennent questions et informations. Il serait très utile qu'un programme international de construction d'une telle base de connaissances soit mis en place, à partir d'un corpus d'observations, d'incidents, de savoir-faire, de façon à ce que l'on puisse, à partir de cela, élaborer des scénarios d'apprentissage très brefs (de l'ordre de quatre ou cinq écrans), accompagnés de tests de vérification du savoir appris. Une recherche est en cours dans notre laboratoire sur deux thèmes : l'identification des dangers du chlore (Madina Bouchilaoun) et la purification d'une eau polluée pour la rendre potable (Amine Essadouq).

## La validation du dispositif

La conception de ce dispositif ne s'est pas faite ex nihilo. Elle a bénéficié et bénéficie encore de plusieurs retours d'expérience. On nomme ainsi après le traitement d'une catastrophe l'analyse *a posteriori* des dysfonctionnements, de leurs causes initiatrices, des contextes qui ont permis leurs chaînages (Nicolet 1995). L'équipe bénéficie ainsi de la coopération de la Gumri Development Foundation (Gumri, Arménie), de la collaboration avec l'Institut National des Hautes Études de Sécurité (INHES) à propos des dégâts du tsunami en Indonésie, des informations données par l'Institut de Recherches Criminelles de la Gendarmerie Nationale (Rosny sous Bois) et des récentes manœuvres de la Sécurité civile à Nogent le Rotrou.

## Conclusion

Dans le champ d'application que constituent les systèmes d'information dans des milieux désorganisés, les SIC jouent un rôle de carrefour où se croisent des concepts et des méthodes issus de diverses disciplines (anthropologie, psychologie cognitive, sociologie, informatique) ; ces nouvelles problématiques appellent à une révision significative des notions et des outils.

Dans les recherches en cours, il n'est pas sûr que la panoplie actuellement envisagée, constituée de téléphones portables, de consoles interactives et de micro caméras, résiste aux prochaines investigations, pour faire place à de nouveaux artefacts. On observe un décalage entre les nouvelles modélisations des SI, qui requièrent fluidité et souplesse, et la rigidité d'emploi des appareils de communication, qui peuvent s'avérer fragiles et inadaptés dans ce nouveau contexte.

## Bibliographie

Aérospatiale Protection Systèmes, Direction de la sécurité civile. « Analyse du comportement des décideurs en situation de gestion de crise », rapport de recherche, Mantes la Jolie, Aérospatiale, juillet 1997.

AÏT OUARAB S. (2004), *Contribution à la conception d'un système d'information et de gestion de communication de crise : étude comparative de trois centre d'appels*, mémoire de DEA, Département Infocom, Université Nanterre Paris-X.

AKRICH M. (1993), « Les Formes de la médiation technique », in *Réseaux*, N° 60, CNET.

BAUNAY Y. (non daté), « La Guadeloupe (petites Antilles françaises) face à l'éruption volcanique de Montserrat : management des risques et société civile », Paris, INESC.

BOUCHARD J.-P. (2002), « La prise en charge psychologique des victimes. AZF : premier retour d'expérience », *Revue de la Gendarmerie Nationale*, N° 205, déc. 2002, pp. 88-92.

CALLON M. (1986), « Éléments pour une sociologie de la traduction, la domestication des coquilles St-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de St Brieuc », in *L'Année Sociologique*, numéro spécial « La sociologie des sciences et des techniques », vol. 36, p. 169-208.

CALLON M. (1981), « Pour une sociologie des controverses technologiques », in *Fundamenta Scientiae*, vol. 2, n° 3-4, p. 381-399.

CERTEAU M. DE (1990), *L'invention du quotidien. 1. Arts de faire*, Paris, Gallimard, 1990 (1<sup>re</sup> éd. : 1980).

CHAUDIRON S., IHADJADENE M. (2004), « Évaluer des systèmes de recherche d'informations. Nouveaux modèles de l'utilisateur », in *Critique de la raison numérique*, Hermès n° 39, PAUL V. ET PERRIAULT J. (dir.), Paris, CNRS Éditions.

DENIS H. (2002), *La réponse aux catastrophes quand l'impossible survient*, Montréal, École polytechnique de Montréal.

- DEPARTMENT OF DEFENCE, *Net-Centric Environment. Joint Functional Concept*, version 0.95, Washington D.C., 30/12/04.
- DRIEU C. (1986), « *Processus inconscients de désinformation collective en situation de risque majeur, Nuage toxique sur le Havre, une ville prise au dépourvu* », Rapport à la CEE, Le Havre, Centre Hospitalier du Havre.
- GABAY M. (2001), *La nouvelle communication de crise, Concepts et outils*, Paris, Stratégies.
- GOODY J. (1986), *La Raison graphique. La Domestication de la pensée sauvage*, trad. (1<sup>re</sup> éd. 1979) et présentation par BAZIN J. ET BENSA A., Paris, Édition de Minuit, (titre original: *The domestication of the savage mind*, recueil de textes partiellement extraits de diverses revues et publications, 1973-1977).
- GOODY J. (1986), *La Logique de l'écriture*, Paris, Armand Colin.
- HANSEN C. (1995), *Un soutien psychologique apporté aux personnes impliquées dans une catastrophe. Évaluation et préconisations*, Académie de Rouen, CAFOC, Août 1995.
- HANSEN C. (2002), « Analyse sociologique d'une crise », in *Revue des forêts françaises*, numéro spécial.
- HANSEN C. (2002), *Étude des représentations de la cellule d'appui en situation d'urgence à l'Ineris à partir de la conduite et l'analyse de trente-quatre entretiens semi-directifs*, Chaînes de Vie, Le Havre, mai-juin 2002.
- JUANALS B. (2003), *La culture de l'information, du livre au numérique*, Paris, Hermès Science.
- LATOUR B. (1989), *La Science en action*, Paris, Gallimard, coll. « Folio Essais », 1995 (1<sup>re</sup> éd française : La Découverte, 1989 ; 1<sup>re</sup> éd. américaine, 1987).
- LEROI-GOUHRAN A. (1965), *Le geste et la parole*, tome 2 : « La mémoire et les rythmes », Paris, Albin Michel.
- NICOLET J.-L. (1995), « Le retour d'expérience, facteur de progrès et de sécurité : la gestion des crises », in *Administration*, N° 166, janvier-mars 1995.
- PERRIAULT J. (1989), *La logique de l'usage, Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion.
- PERRIAULT J. (1997), « Pierre Schaeffer. Diversité, unité », in *La Grande aventure du petit écran. La télévision française 1935-1975*, BOURDON J., CHAUVEAU A., DEVEL F., GERVEREAU L., Paris, BDIC-Musée d'histoire contemporaine, avec le soutien de l'INA, pp. 161-163,
- SALES R. ET AL. (2005), *Contribution à la Journée sur les systèmes d'information en milieux désorganisés, Cris-Series, Université Nanterre Paris-X, Laboratoire de physique médicale, Université Paris-V, 12 avril 2005.*
- SIMONDON G. (1969), *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier.