

Systèmes hypermédias distribués et Internet : des limites technologiques et conceptuelles d'un modèle de communication pour l'information scientifique et technique

Roland DUCASSE

[...] la genèse se fait toujours à partir d'un état initial
qui comporte lui-même éventuellement une structure

Jean PIAGET

Quand « Dieu créa l'Internet », il en confia la genèse, si l'on en croit Christian Huitema¹ et ses confrères de l'*Internet Association Board*, à l'Homme, du moins à une espèce singulière que l'on appelle les « matheux », lesquels, en catimini, se seraient empressés de prendre leur revanche sur ces golden boys, parangons redoutés et ... enviés, d'une *société de l'information* qu'ils croyaient dominer à jamais. Comment? En développant au nez et à la barbe des gouvernements, des grands opérateurs de réseaux de télécommunications, des principaux constructeurs d'ordinateurs, des puissants *lobbies* scientifiques, des groupes de presse et autres multinationales de l'édition et des médias... le concept d'Internet, réseau de réseaux hébergeant des machines hétérogènes et ouvertes, enfin, à l'interopérabilité des applications.

D'autant plus ouvertes que la reprise par l'équipe du Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) à Genève du concept

¹ HUITEMA (Christian) : 1995, *Et Dieu créa l'INTERNET...*, (Paris : Eyrolles).

✉ Centre d'Étude des Médias — GRESIC; Université Michel de Montaigne — Bordeaux III
(France).

Fax : +33 5 57 24 40 27

E-mail : rducasse@frbdx11.cribx1.u-bordeaux.fr

d'*hypertexte*, allait permettre de régénérer le fameux projet *Xanadu*² et concrétiser la capacité tant attendue de relation intra-(inter)texte(s) ou intra-(inter)document(s) sur la base de liens préétablis entre des éléments-objets de ces textes ou de ces documents. L'innovation étant, qu'à la différence d'*Hypercard* et de son langage *Hypertalk* popularisés par la firme Apple, avec le développement du protocole HTTP³ et concomitamment d'une interface graphique appropriée, telle *Mosaic* du National Center for Supercomputing Applications (NCSA)⁴, les portes du mythique *hypermédia distribué* semblaient enfin s'ouvrir. On pouvait envisager sérieusement de naviguer dans un *cyberespace* virtuel, celui-là même auquel n'avaient sûrement pas manqué de rêver, en leur temps, Vannevar Bush⁵, le logisticien, ou William Gibson⁶ l'auteur du célèbre *Neuromancer*.

Dès 1994, les développements d'applications expérimentales de l'*hypermédia distribué* sur l'Internet surgirent ici et là. Au sein de la communauté universitaire, ou autour d'elle, nombreux furent ceux qui s'empressèrent d'explorer cette nouvelle voie, proclamant haut et fort leur ambition d'y agréger, qui son environnement de travail, qui les résultats de sa recherche, ses publications, ses ressources documentaires, ses moyens de communication externe, etc. Sitôt produits, ou encore « en construction » les premiers hypermédias sont testés, critiqués, améliorés ou abandonnés... selon un schéma de proposition, de partage et de validation par les pairs assez conforme en définitive à celui de toute activité scientifique — qui sait bien qu'elle ne peut exister qu'en réseaux comme l'a si bien montré Bruno Latour⁷, et plus philosophiquement énoncé Michel Serres⁸.

² NELSON (Ted) : 1987, *Computer Lib/Dream Machines*, (2^e éd., Microsoft Press).

³ *HyperText Transfer Protocol*.

⁴ Université de l'Illinois, Urbana-Champaign (USA).

⁵ BUSH (Vannevar) : 1945, « As We May Think », *The Atlantic Monthly*.

⁶ GIBSON (William) : 1984, *Neuromancer* (New York : Ace Books).

⁷ LATOUR (Bruno) : 1989, *La science en action* (Paris : Éditions La Découverte).

⁸ SERRES (Michel) : 1993, *La légende des anges* (Paris : Flammarion).

Intelligemment « assistés »

L'homo sapiens du XXI^e siècle, « informationnalisé » disent les Japonais, est un individu intellectuellement, intelligemment « assisté », dont les capacités de préhension, de capture de « données » — ainsi que l'annonçait Marshall McLuhan⁹ — mais aussi, et surtout, de production de sens, se sont, du fait de l'apport de l'informatique, considérablement accrues ces dernières années. À l'heure de l'Internet, il ne vit plus seulement dans son village, mais pénètre, enhardi, nombre de territoires virtuels, en trace les cartes, mémorise les configurations, dialogue et échange avec leurs habitants, se surprend citoyen d'une « planète relationnelle »¹⁰. Et ce qu'il découvre l'engagerait d'autant plus à modifier ses pratiques informatives et de communication que dans son village aussi on commence à se préoccuper du partage des données, des conditions de leur maintenance et de leur circulation, de leur traitement informationnel... et de parler de *groupware*, de *workflow* et de *l'intranet*.

« Intelligemment assistés », nous serions, nous dit-on encore, en voie de dépasser le stade d'utilisateur primitif, plus ou moins averti, plus ou moins dépendant, de ces « dispositifs matériels », inanimés, dont parlent Henri Angles d'Auriac et Paul Verhoye¹¹. Grâce à l'ordinateur, virtuellement transportés et supportés par les réseaux de télécommunications, notre cueillette de données, pourrait désormais être immédiatement intégrée dans un processus de traitement « local » et/ou « délocalisé », peu importe à la limite, un processus d'autant plus optimisé qu'il ferait appel lorsque cela serait nécessaire à une multitude de logiciels servis par des processeurs de plus en plus rapides, des mémoires de masse de plus en plus grande capacité... un processus apte à supporter en entrée des images, des sons... à supporter... *l'hypermédia*.

⁹ MCLUHAN (Marshall) : 1967, *La Galaxie Gutenberg* (Paris : Mame).

¹⁰ BRESSAND (Albert), DISTLER (Catherine) : 1995, *La planète relationnelle* (Paris : Flammarion).

¹¹ ANGLÉS D'AURIAC (Henri), VERHOYE (Paul) : 1993, *L'Homme et ses machines*, (Paris : Masson).

Questions

Autant concevoir un document, logé *in situ*, afin que consultés en mode hypermédia ses éléments informationnels soient communiqués à l'intelligence multisensorielle d'un individu à des fins ludiques, culturelles, cognitives... nous paraît une démarche susceptible d'efficacité, autant élargir le projet à un *système hypermédia distribué*, qui au-delà de l'activation de ressources locales stockées sur une mémoire de masse, un CD-ROM, voire un *intranet*, ferait appel à des données, à des processus de collecte et de traitement d'images, de textes, de sons... disposés ici et là sur l'Internet, relève à nos yeux d'une ambition qui fait fi des nombreuses occasions de « rupture » qui ne manqueraient pas de se produire, ne serait-ce qu'au niveau de l'accès ou du transfert de données via l'Internet : maintenance des liens, évolution des versions, des formats, des ports... des serveurs!

Ce qui nous amène à poser la question : *face à l'engouement certain que suscite le concept, la technologie actuelle est-elle capable de supporter l'hypermédia distribué?*

Pour qu'un *système hypermédia distribué* sur l'Internet ait quelque chance de fonctionner, il faut au minimum qu'un certain nombre de conditions notamment logistiques soient satisfaites, parmi lesquelles on pourrait indiquer, outre évidemment sa stabilité, qui est essentielle : le temps d'établissement de la connexion, le débit, le délai de transmission, la bande passante, la disponibilité, etc., autant de paramètres dont on s'accordera à reconnaître l'importance pour le maintien de l'indispensable interactivité sans laquelle on ne saurait parler d'hypertexte et *a fortiori* d'hypermédia.

Sans revenir sur les avantages/inconvénients du protocole TCP/IP¹², sur le niveau de débit-utile dont nous bénéficions effectivement sur les réseaux de la communauté scientifique (privilegiée), tel RENATER¹³ en France... reconnaissons qu'il est légitime de s'interroger, quitte à faire preuve d'optimisme et de patience, sur l'extension à court terme, au-delà des laboratoires, de ce format de communication.

Mais parmi les questions que nous nous posons aujourd'hui à propos des *systèmes hypermédiés distribués* celle de ses limites technologiques, préoccupante, n'est pas, à nos yeux, forcément la plus importante.

¹² *Transmission Control Protocol/Internet Protocol.*

¹³ Réseau National de Télécommunications pour l'Enseignement et la Recherche.

Celle-ci, en revanche : *les systèmes hypermédias aujourd'hui installés en mode distribué, préfigurent-ils ce que nous attendons d'un système de communication, en particulier pour l'information scientifique et technique* — notre champ de référence —, nous semble autrement essentielle car elle interroge sur les usages induits par l'application d'un modèle générique de communication dans un champ spécifique comme peut l'être l'information scientifique et technique.

Une logique informationnelle

Répondre positivement reviendrait à considérer que *l'hypermédia distribué* tel qu'il est généralement construit et proposé correspond à un état à venir qui s'inscrirait résolument dans une logique véritablement *informationnelle*, plus en adéquation avec les canons d'une théorie de l'information qui voit celle-ci comme le résultat d'un processus finalisé, activé par l'intelligence d'un individu sur un ensemble de données ou d'éléments-objets. C'est-à-dire par son système d'information, *in fine* personnel, un système d'information dont on voit certes mieux aujourd'hui la part qu'il fait à la technologie, mais dont on doit se garder d'oublier ce qu'il doit à la culture, aux connaissances de cet individu, à ses savoir-faire, à ses pratiques informatives et de communication sociale, à sa propre instrumentation linguistique aussi — ces langage agencies dont parle Marvin Minsky¹⁴.

Ce n'est manifestement pas le cas.

Pour que la réalité rejoigne la fiction, qu'au-delà de maquettes au demeurant attractives et fort sympathiques, après tant d'années de pratique de la publication imprimée¹⁵, nous soyons, scientifiques, chercheurs... convaincus de l'intérêt d'installer et d'utiliser pour notre information scientifique des systèmes *hypermédias distribués* sur l'Internet, il conviendrait qu'outre ce que nous avons mentionné précédemment, ils satisfassent au moins à une double condition, que nous considérons comme déterminante et plutôt ambitieuse : qu'ils soient effectivement conçus de telle sorte que l'ensemble de leurs éléments-objets (textes, images, sons... pointeurs, pièces jointes...)

¹⁴ MINSKY (Marvin) : 1988, *The society of mind* (New York : Touchstone, Simon & Schuster).

¹⁵ SCHAFFNER (Ann C.) : 1994, « The Future of Scientific Journals: Lessons from the Past », *Information Technology and Libraries*.

puissent être consultés ou activés directement par un *browser* multifonctionnel, coopératif, installé sur *chacun* de nos systèmes d'information personnels, et si nécessaire, intégrés, éventuellement par transduction, dans nos applications, nos bases de données, etc.

Ce qui impliquerait qu'ils disposent effectivement — par rapport, soulignons-le, au système d'information personnel de l'utilisateur — de la capacité nominale, préinstallée, normalisée, non seulement de maintenir, c'est bien le moins, les relations entre objets, entre objets et processus liés par l'hypermédia, mais également, et surtout, celle de supporter sans rupture leur mise en interaction dynamique avec les programmes applicatifs indépendants implémentés au niveau de l'utilisateur ou de son environnement.

De ce point de vue, l'avènement d'un *browser* programmable, multifonctionnel, pouvant intervenir tant dans l'Internet que dans l'intranet, tels ceux que nous annoncent (promettent) *Microsoft* ou *Netscape*, est non seulement indispensable mais urgent. Dotés d'une capacité de traitement local, capables grâce à des outils de programmation en langage interprété d'exécuter des tâches simples — Visual Basic Script —, ou plus complexes — Java (qui présente l'intérêt majeur pour de l'hypermédia distribué d'être portable et donc d'accepter une configuration opérationnelle hétérogène) —, les nouveaux *browsers* devront servir d'interfaces « universelles ». Nous sommes encore au début du chemin.

Exemples prospectifs

L'Homo sapiens, devenu un « cybernaute » naviguant sur un Internet à grand débit, pourra, par exemple, alors qu'il accède hypermédiatiquement à un article scientifique installé sur un serveur distant hébergé dans un « infoport », l'annoter — virtuellement —, consulter sur un second serveur pointé par l'auteur ou l'éditeur le texte intégral d'un document cité dans la bibliographie, en exporter automatiquement dans sa propre banque d'images, instantanément réindexée, les illustrations signalées mais hébergées sur un troisième serveur... tout en activant le modèle mathématique de prévision d'audience proposé dans l'article sur une série chronologique stockée localement dans un tableur¹⁶.

¹⁶ MICHARD (Alain) : 1995 « Vers la publication électronique des journaux scientifiques », *Culture et recherche*, n° 54.

Ou encore, dans un réseau *coopératif*, procéder à une analyse numérique d'image sur une machine locale sous le contrôle procédural d'un opérateur distant, « face » à des observateurs réunis en vidéoconférence, les résultats étant automatiquement reroutés vers les systèmes d'information des participants, où ils feraient l'objet de traitements spécifiques... immédiatement commentés par le groupe.

Une logique éditoriale classique

L'observation des systèmes hypermédias, distribués ou non, généralement proposés sur l'Internet montre que l'on est encore loin de cette conception *informationnelle* et donc de ce niveau d'intégration aux systèmes d'information personnels.

Les propositions qui revendiquent le modèle hypermédia, même non distribué, sont en réalité d'essence, de *format multimédia*. Construites pour la plupart sous HTML¹⁷ — qui ne saurait en aucun cas être considéré comme un langage générateur d'application hypermédia —, elles relèvent d'une logique éditoriale classique et souffrent de ce fait d'une carence que l'on pourrait qualifier de génétique.

Elles sont, en réalité, essentiellement produites comme des *supports* de communication, auxquels, on l'aura compris, nous ne réduisons pas le processus informationnel — qui théoriquement les intègre. Elles reprennent — piètrement¹⁸, pour nombre d'entre elles —, les caractéristiques d'imposition, de mise en page... de l'édition imprimée, la « philosophie » des *mass media*, avec certes, ce « plus » attractif que constitue l'*interactivité* (faible) associée aux objets liés, mais sans véritablement solliciter ce que John L. Gresham nomme l'*intelligence collective*¹⁹, la valeur ajoutée, qu'une application

¹⁷ *HyperText Mark-up Language*.

¹⁸ BLANCHARD (Gérard) : 1995, « Non, la typographie du multimédia n'existe pas encore... », *NOVART*, n° 19, spécial, pp. 27-30.

¹⁹ GRESHAM (John L.) : 1994, « From invisible college to cyberspace college: computer conferencing and the transformation of informal scholarly communication networks », *Interpersonal Computing and Technology*, vol. 2, n° 4. Édition électronique : *IPCT-J*. Archivage : GRESHAM IPCTV2N4 LISTSERV@GUVU.

réellement hypermédia distribuée en réseau, au minimum supportée par des liens *OLE*²⁰ ou des *API*²¹ de type « plug-in », amplifierait.

On peut dire de la plupart des systèmes proposés, que l'on considérera comme de *première génération*, qu'ils sont centrés sur le « document », entre *tabloid* et *cartoon*, ensemble d'éléments discontinus d'une encyclopédie sans véritable éditeur, qu'ils ne sacrifient guère à la logique véritablement informationnelle, que nous évoquions plus haut. Tout se passe, en vérité, comme s'il fallait vite dans l'univers des réseaux scientifiques placer en correspondance avec la galaxie Gutenberg d'innombrables réservoirs qui y ramèneraient et où l'on continuerait de venir puiser l'« information » pour enrichir ses connaissances, mais comme au temps jadis sans intervenir sur, sans « assister », le processus intellectuel. Une conception au demeurant assez éloignée de la vision du précurseur Ted Nelson telle qu'elle transparaît dans le projet Xanadu, par exemple, vision réémergeante nous assure Aude Dufresne lorsqu'elle évoque les tendances actuelles de la conception d'hypermédias pour la formation comme des outils visant avant tout à « structurer les associations dans la construction des connaissances »²² ...

Le *cyberespace* naissant ne manque pas d'apparaître dans ces conditions comme un meta-espace frustrant, privilégiant ce que Michael Benedikt²³ appelle les *navigation data* au détriment des *destination data*, les premières nous renvoyant, à la manière d'une bibliothèque, d'un document à l'autre, quand les secondes constitueraient l'objet même, l'essence de notre quête : la production d'*information* ... Or, ainsi que le souligne Daniel Parrochia, à juste titre, « la structure réticulaire des banques de données » nous éloigne désormais de plus en plus du séduisant, individuel, et inégalement efficace *browsing* babelien d'un Jean-Louis Borgès²⁴ ou d'un Umberto Eco²⁵ : [...] *le pathétique de la flânerie autodidacte, celui de l'infinitisation du savoir*

²⁰ *Object Linking and Embedding*.

²¹ *Application Programming Interface*.

²² DUFRESNE (Aude) : 1993, « Hypermédias et apprentissages, perspectives », *Actes des 2^e journées scientifiques « Hypermédias et apprentissages »*, Lille, (Paris : INRP).

²³ BENEDIKT (Michael) : 1992, « Cyberspace : Some Proposals » *Cyberspace: first steps*, Chap. 7, (Cambridge Mass : The MIT Press).

²⁴ BORGÈS (Jean-Louis) : 1973, *La bibliothèque de Babel, Fictions*, (trad. fr. Paris : Gallimard).

²⁵ ECO (Umberto) : 1986, *De Bibliotheca* (Paris : L'Échoppe).

*ne sont plus de saison : on n'a pas à redouter le cyclope enfermé dans le labyrinthe : son œil panoramique est mort*²⁶.

On pourrait ajouter qu'avec les réseaux, pour paradoxal que cela puisse paraître, c'est moins le système de communication que l'architecture de notre système d'information qui est en question.

Nouvelle frontière

Mutatis mutandis, c'est donc moins le terme de « bibliothèque » — même qualifiée de virtuelle — que l'on devrait continuer d'entendre, ici et là, mais plutôt, celui d'« infothèque », ou tout autre néologisme qui représenterait mieux que *datawarehouse* le type d'hébergement et de manipulation de données qui s'inscrirait avec pertinence dans le paradigme énoncé par Al Gore lorsqu'il appelait de ses vœux une *Global Information Infrastructure*²⁷. Une infrastructure d'information supportée par des réseaux, ne peut être que *distribuée*, à l'échelle mondiale; son effet à moyen terme sera d'installer chacun de nous dans un véritable « espace informationnel ». Un espace informationnel dont les contours sont actuellement discernables, mais le développement, pour l'information scientifique et technique en tout cas, très certainement lié à une reconceptualisation des hypermédias qui prenne réellement en compte les énormes potentialités de communication de l'Internet, ce qui relève, acceptons-en l'augure, de la *nouvelle frontière*.

²⁶ PARROCHIA (Daniel) : 1993, *Philosophie des réseaux* (Paris : PUF).

²⁷ http://www.eff.org/pub/GII_NII/Govt_docs/gii_gore_buenos_aires.speech : communication du Vice-Président des États-Unis lors de la Conférence de l'UIT (21 mars 1994) à Buenos Aires.