

d'utilisabilité dans le cadre de systèmes complexes et distribués de partage ou simplement d'échange de connaissances est désormais la pierre de touche d'un ensemble de domaines scientifiques allant de celui de la recherche d'information à ceux de l'ingénierie des connaissances, des environnements d'apprentissage, de la gestion des connaissances (Knowledge Management) ... Pour toutes ces raisons (multiplicité des champs de rattachement, des terrains applicatifs, apparition récente dans l'étude des liens hypertextes) et parce que leurs implications et leurs ramifications se font, à notre avis, surtout sentir dans la renégociation complète de nos rapports individuels et collectifs à la connaissance, nous leur consacrerons un point particulier de notre dernier chapitre (point 7 « Le rôle à jouer des ontologies. »).

4.5.1.1. Approches orientées « information ».

« La citation bibliographique est la mère de tous les hyperliens. » [Harnad & Carr 00]

La pertinence de la question du typage des liens se juge d'abord à l'aune de la croissance exponentielle de l'information disponible sur les réseaux et de l'homogénéité de cette masse d'information : tout est effectivement lié à tout⁶⁶. Nombre de facteurs objectifs tendent à étayer cette thèse *a priori* surprenante de l'homogénéité de l'information sur les réseaux⁶⁷ quand l'habitude veut que l'on considère plutôt comme essentiel le caractère hétérogène de cette information. Reprécisons donc ce que nous entendons ici : la nature de l'information disponible sur les réseaux est effectivement profondément hétérogène, que ce soit en termes de validité scientifique, de « fraîcheur » éditoriale, de qualité graphique, etc. Pourtant, cette hétérogénéité s'efface complètement du fait du niveau de relation entre unités d'information, qui, selon le niveau d'échelle auquel on se place, permet d'affirmer que tout est lié à tout. Pour revenir aux facteurs objectifs que nous évoquions précédemment, nombre d'études ont tenté de mesurer le diamètre du web : la dernière en date fait état d'un diamètre de dix-neuf liens⁶⁸. Cela signifie, que quelles que soient les unités d'information choisies (en l'occurrence des pages web), elles se trouvent connectées par une chaîne d'au plus dix-neuf liens. Au delà de chiffres qui, du fait de la nature même du web ne sauraient être stabilisés⁶⁹, ces études ont surtout permis de construire une topologie de l'espace informationnel tel qu'il

⁶⁶ http://www.almaden.ibm.com/cs/k53/www9_final, cette étude conjointe d'Altavista, Compaq et IBM fait état d'une topologie du web en forme de nœud papillon : le nœud est constitué de pages hyperconnectées, la partie gauche comprend les pages qui permettent d'y accéder et la partie droite celles vers lesquelles pointe ce nœud. Même s'il demeure, au vu de cette étude un certain nombre de pages déconnectées, cela ne fait que renforcer l'hypothèse d'une connexion optimale pour la partie sinon la plus dense, du moins la plus visible du web.

⁶⁷ qui est l'un de nos postulats comme rappelé dans le point 2.2. de l'introduction de ce travail.

⁶⁸ Barabasi, A.-L., Jeong H., Albert R., « *The Diameter of the World Wide Web* », pp.130-131 in *Nature*, 401, 1999. [en ligne] http://xxx.lanl.gov/PS_Cache/cond-mat/pdf/9907/9907038.pdf, consulté le 05/07/2002.

⁶⁹ ces chiffres peuvent être – et ont été – contestés, certains résultats étant contradictoires au vu de l'étude d'Altavista, Compaq et IBM. Personne ne semble cependant contester la validité de ces études quant à leurs intentions. Nier l'homogénéité de l'information disponible sur les réseaux (et tout particulièrement sur le web et son principe d'hyperliens) revenant à considérer comme caduques l'ensemble des moyens actuellement disponibles pour y chercher de l'information : s'il a toujours été possible, dès la mise au point des premiers systèmes documentaires, de retrouver de l'information hétérogène, provenant de sources différentes au prix de l'établissement, en amont ou en aval, de certaines normes, cette pratique a constamment nécessité l'établissement de clôtures informationnelles (que l'on songe au taux de couverture des bases de données par exemple). La notion de corpus (documentaire ou

La dimension essentiellement esthétique de la vision de Delacroix va se trouver conservée et augmentée dans le cadre de la problématique hypertextuelle. Conservée en ce qu'elle affecte la nature (structurale) des œuvres produites⁵, et augmentée parce qu'elle est l'occasion d'un nouveau changement – possible – de paradigme⁶. « Comme l'a noté Robert Coover, l'hypertexte prétend être la fin de « la ligne ». (...) Il propose une dialectique réciproque entre l'hypertexte et les formes conventionnelles, entre le Réseau et la Ligne. » [Moulthrop 95]

Dépassant, sur le déploiement des réseaux, cette dialectique de la ligne et du réseau, ce qui se donne à lire dans le lien est avant toute chose un « rapport », une « proportion », qui lie deux entités auparavant distinctes et confère à chacune des entités liées tout ou partie des propriétés de l'autre en fonction de la double contrainte de l'intentionnalité de l'auteur du lien et de la connivence de celui qui le parcourt. Se constitue ainsi une troisième entité, souvent plus vaste, toujours différente par nature autant que par fonction, qui à son tour prend place dans un contexte renouvelé de significations et de parcours. L'intuition de [Barthes 84 p.77] qui stipule que « (...) la métaphore du Texte est celle du réseau. » n'a plus rien de métaphorique et s'il est une fois de plus avéré que l'étude et la caractérisation de l'hypertexte revient à déterminer les moyens au vu desquels la perception métaphorique d'une réalité (littéraire ou autre) devient un paradigme qui affecte l'ensemble des structures de la communication, il reste à s'entendre sur la nature formelle du paradigme ainsi mis au jour. Ainsi, le réseau métaphorique de Barthes est limité dans son expression puisqu'il ne prend « que » l'apparence d'un volume. « On dira métaphoriquement que le texte littéraire est une stéréographie : ni mélodique, ni harmonique (ou du moins non pas sans relais), il est résolument contrapunctique ; il mêle les voix dans un volume, et non selon une ligne, fût-elle double. » [Barthes 84 p.153] A l'époque de cet énoncé, la dialectique du réseau et de la ligne n'est pas encore aboutie et ne peut être pensée qu'en termes de résonance augmentée. Le « volume » de Barthes est encore – métaphoriquement ? – empreint des structures du *volumen*. Ces volumes sont encore du niveau du symptôme et la topologie de l'espace qui les contient doit encore être pensée.

1.3. Typologie des réseaux.

« Dans toutes les structures à réseau, comme les toiles d'araignée, on peut considérer tant les propriétés locales que les propriétés globales. » [Hofstadter 85 p.417]

L'idée d'une « typologie des réseaux » peut apparaître en soi comme une contradiction dans les termes : de quelle manière en effet peut-on appliquer une contrainte formelle de type hiérarchique⁷ à une

⁵ nous avons montré (chapitre premier) en quoi les « patterns » de l'hypertextualité rompaient avec une logique exclusivement linéaire (point 8.5 « La forme des genres : pour une critique topologique. »)

⁶ qui repositionne à l'échelle du réseau l'alternance paradigmatique « lisible, scriptible, visible » (chapitre 1, point 6.7).

⁷ une typologie est usuellement définie comme la « Science qui étudie les différents types humains au point de vue morphologique, biologique, psychologique et sociologique. » Quillet. Dictionnaire encyclopédique. Nous reprenons cette définition à notre compte pour l'étude des différents types d'organisations au point de vue topologique et socio-technique. La plupart des typologies permettent d'établir un ensemble de relations ascendantes ou descendantes entre entités.

entité dont l'essence est précisément d'offrir les conditions de l'éclatement et de la dispersion au moyen de la richesse et de la densité des liens qu'elle tisse entre les unités qui la composent ? Le « réseau » est-il d'ailleurs le terme le plus apte à rendre compte de la réalité du phénomène organisationnel qu'est l'hypertexte ? Avant de trancher cette question – au profit du rhizome – commençons par tenter de comprendre ce qui est en jeu dans le sens commun, en envisageant le réseau à la fois comme vecteur et comme facteur d'organisation.

Les éléments retenus dans cette typologie l'ont été dans une double perspective : établir une liste des propriétés caractéristiques des réseaux, pour pouvoir les confronter (section B) avec celles des liens hypertextes, afin d'établir des corrélations et/ou des oppositions entre des formes d'organisation et la nature des processus de liaison qu'elles autorisent ou qu'elles excluent.

Nous retiendrons, avec comme seule valeur celle de préalable à l'analyse, la distinction établie par [Hert 95 p.50] à propos de la mise en œuvre d'un réseau électronique d'information, qui propose de retenir trois composants :

- « réseaux de coopération formels entre chercheurs, pour résoudre en commun des problèmes scientifiques et technologiques,
- réseaux d'information visant la fourniture d'information et de services à différents types d'utilisateurs,
- réseaux d'ordinateurs (diffusion des données scientifiques ou autres). »

Si l'hypertexte est effectivement un « réseau électronique d'information », composé d'ordinateurs de types différents (clients et serveurs), mettant en relation des communautés d'individus partageant ou non des préoccupations communes, ainsi qu'un support technologique éminemment protéiforme (contenant et organisant avec des moyens identiques de l'information scientifique, littéraire et/ou commerciale), il s'agit là de considérations « sociologiques » qui, pour notre cadre d'analyse, ne permettent pas d'articuler notre discours avec l'angle voulu.

Le premier niveau de complexité afférent à la notion de réseau est issu de la difficulté que nous éprouvons à saisir sa nature. Comme le note [Perrault 97], il existe « *Divers types de réseaux : hiérarchique, global, linéaire, plus toutes les combinaisons possibles de ces réseaux entre eux.* » A cette première perspective combinatoire s'en ajoute une seconde, liée à l'amplitude du phénomène réseau étudié, et qui peut se décliner sur une échelle du micro au macro. Enfin, nous leur en ajoutons une troisième définie (entre autres) par [Negroponte 95 p.223] et qui stipule que :

« Les réseaux de TV et les réseaux informatiques sont presque deux pôles opposés. Le réseau de télévision est une structure de distribution hiérarchisée avec une source (...) et de nombreux récepteurs homogènes (...). En revanche, les réseaux informatiques sont un treillis de processeurs hétérogènes, chacun pouvant être à la fois source et récepteur. »

Nous constatons alors la difficulté à caractériser, sur la base de ces seuls critères, l'essence même de la notion de réseau. Voilà pourquoi nous choisissons ici de l'envisager au vu de critères plus

acceptables et préexistantes mises en avant par le paysagiste. Tenter d'écrire un hypertexte en forçant les relations à entrer dans un ensemble de types de liens équivalant à essayer de mettre chaque pièce d'un puzzle dans la même forme (ou dans une forme approchante) et exactement à la même place que toutes les autres. » [Trickel 01a].

Il poursuit et conclut en indiquant qu'il existe au sein de toute organisation hypertextuelle, des informations non explicitement liées mais pourtant associées au moyen de paramètres non « implémentables » via les artefacts que représentent les liens, comme les informations liées au contexte, au temps de lecture, etc.

C'est à l'ensemble de ces propriétés non intrinsèques (sur lesquelles nous reviendrons) que John De Vries fait référence quand il indique que « *Les relations n'ont pas toujours besoin d'être binaires.* » [Trickel 01a] En ce sens, et si l'on souhaite tenir compte de ces propriétés essentielles, l'application stricte et exclusive des règles de la logique formelle que nous évoquions précédemment s'avère inadéquate. Nos propositions, dans la partie qui fera suite à cet état de l'art, s'efforceront de dégager des horizons d'analyse aptes à prendre en compte la globalité de ces facteurs.

4.5. Deuxième série de problèmes.

4.5.1. Pourquoi typer des liens ?

« [Il y a] une différence historique entre la recherche d'information et les approches hypermédia, bien que les activités de ces deux communautés convergent actuellement vers la recherche d'outils multimédia puissants de gestion de l'information. » [Carr et al. 99a]

Attendue comme la modélisation opératoire de tous les processus et procédés de liaison entre entités permis et/ou ayant lieu dans le cadre d'une organisation hypertextuelle, l'établissement d'une typologie des liens hypertextes constitue un véritable Graal. Elle doit permettre d'optimiser la recherche d'information (comme c'est le cas pour toute classification), de proposer des modèles de documents, et partant, d'optimiser l'ensemble des stratégies de navigation possibles et de les mettre en œuvre au sein d'interfaces cohérentes. Autant d'objectifs que partagent l'ensemble des outils logiciels, des dispositifs d'ingénierie ou de ré-ingénierie, et des plateformes de travail coopératif.

Sur ces questions, deux approches, deux directions de recherches peuvent être isolées, tant du point de vue de leur finalité que de celui des méthodologies qu'elles se fixent pour atteindre leurs buts. La partie suivante de ce travail leur est consacrée. Le seul point sur lequel elles semblent aujourd'hui se rejoindre est la mise au point et l'utilisation d'ontologies. Celles-ci sont entrées en littérature (pour ce qui est de l'étude des liens hypertextuels) depuis 1998 et sont longtemps restées à la marge jusqu'à l'avènement du web sémantique comme direction de recherche de premier plan. L'étude des ontologies, de leur mise en place, de leur constitution, de leurs présupposés philosophiques et de leurs implications en termes d'utilisation et

Olson est celui d'ontologie⁶¹, incluant de fait les paramètres d'analyse de la logique formelle⁶². En ce sens, Olson affirme sa méfiance à l'égard de classification guidées par l'usage parce qu'elles ne rendent compte que de la diversité des contextes au détriment des propriétés intrinsèques des processus de liaison. Il apparaît pourtant que ce qui, pour Olson, constitue un biais de l'analyse est une constante avérée dans l'élaboration de toute classification, comme le montre l'exemple de la nouvelle de Borges, **Le langage analytique de John Wilkins** dans lequel la classification zoologique des animaux se compose d'éléments objectifs (« mammifère », « oiseau », etc.) mais également subjectifs (« appartient au roi », etc.). Les seuls moyens de résoudre ces contradictions entre le générique et le contextuel sont d'appliquer à la logique d'élaboration des principes classificatoires retenus, ceux de la logique formelle. L'argumentaire d'Olson se poursuit en indiquant que les types définis par Trigg⁶³ ne sont que des variantes contextuelles de types plus génériques. Les critères de « preuve », « d'adéquation », de « réfutation », etc. retenus par Trigg ne permettant effectivement pas de qualifier de manière exclusive et complète⁶⁴ les sous-divisions d'une même classe parce qu'elles ne sont que des « *propriétés simultanées de son exposition* » [Trickel 01a].

Enfin, cette question du typage et ses présupposés déjà fort complexes en terme de résonance philosophique, ne saurait être posée sans prendre en compte le nouveau paramètre introduit par Mark Langston, qui est celui de la nature du système dans lequel les liens sont opérants. Du fait de la nature fractale de l'organisation hypertextuelle, une typologie des liens n'a de sens que par rapport à une typologie des hypertextes, et inversement. Deux cas de figure sont proposés par Langston :

- les systèmes « *link-heavy* » et « *link-dependent* » [Trickel 01a] qui sont les plus fréquents et dans lesquels ce sont les liens qui déterminent le type d'information qu'ils vont lier,
- et les systèmes « *link-light* » et « *node-dependent* » dans lesquels c'est l'information contenue dans les nœuds qui va conditionner le type de relation adéquate pour lier ces informations entre elles.

Quel que soit le système envisagé, Langston, tout en continuant de plaider pour l'existence d'invariants, réfute le principe d'une taxonomie de nature et préfère celui d'une taxonomie liée aux propriétés topologiques de l'information constituant l'hypertexte⁶⁵ :

« Considérez que l'information existe dans l'espace. Cet espace a une certaine topologie. Cette topologie devrait être déterminée par l'information qui la constitue, et non par d'autres contraintes topologiques. S'il existe une relation taxonomique, spatiale, procédurale, causale, sensible, ou définitionnelle de ces relations entre deux bits d'information, ils devraient alors former un certain paysage dans l'espace et ne devraient pas être contraints d'entrer dans des relations

⁶¹ le point 7 du chapitre trois sera entièrement consacré à la définition des ontologies et au rôle qu'elles peuvent jouer dans l'étude des liens (web sémantique) et de l'organisation du savoir. A ce stade, nous retenons la définition de [Gruber 93] pour qui une ontologie est « *une spécification formelle et explicite d'une conceptualisation partagée.* »

⁶² Les premières classifications du savoir (Inde 1500-326 av. JC) sont par ailleurs des ontologies : ainsi durant toute la période védique, elles reprennent les quatre valeurs fondamentales des Upanishads : Dharma (l'ordre social) : loi, religion, éthique, sociologie, Artha (ordre pragmatique) comprenant l'histoire, la politique, l'économie, les sciences appliquées, Kama (ordre créatif) : science pure, arts, littérature, Moksha (ordre individuel) : spiritualité, philosophie.

⁶³ l'approche de Trigg est détaillée dans le point 4.5.2.3.

⁶⁴ le terme « complet » doit ici être compris avec le sens qu'il occupe en mathématique : un système complet « *engendre toute assertion vraie.* » [Hofstadter 85 p.114]

⁶⁵ sur les relations entre topologie et typologie voir le point 4 du chapitre trois.

« discriminants » ou à tout le moins plus structurellement paramétrables, qui héritent par effet de bord des trois niveaux de complexité – global/local, micro/macro, émission/réception – que nous venons d'isoler, et permettent de biaiser la difficulté offerte par ceux-ci. Il s'agit du critère de finalité, du critère structurel et du critère rendant ces réseaux « opérationnels ».

1.3.1. Finalité de l'organisation en réseau.

Les différents types d'organisation en réseau nous paraissent intimement liés à la finalité en fonction de laquelle ils se sont déployés ou ont été pensés et construits. Ainsi, à propos des réseaux électriques, [Parrochia 93 p.119] remarque : « *On distingue trois types de réseaux (...) : les réseaux de grand transport, les réseaux de répartition, les réseaux de distribution.* »

Cette classification peut parfaitement être appliquée à l'environnement dans lequel s'inscrit l'hypertexte. Si l'on fait référence à l'une des entrées possibles du processus de navigation hypertextuelle qui consiste à utiliser des moteurs de recherche pour cibler et identifier un ensemble d'informations supposées pertinentes, les « *réseaux de grand transport* » peuvent alors caractériser la relation d'orientation menant du moteur de recherche aux sites répondant aux critères de recherche. De fait, ces moteurs sont les seules entrées possibles pour qui ne dispose pas de l'adressage exact d'une information et leurs index, leurs bases de données et leurs systèmes de classification constituent ainsi l'épine dorsale de l'ensemble des informations effectivement accessibles sur Internet⁸.

Faisant suite à ces réseaux « *de grand transport* » ou « d'apparition » puisqu'ils ont pour vocation de permettre à l'information d'être accessible, on trouve les réseaux « *de répartition* ». Là encore, cette relation de répartition est tout à fait parlante dans le cadre de l'hypertexte à un niveau reliant soit les sites entre eux, soit les sites eux-mêmes et l'information qu'ils contiennent. Les liens hypertextes permettant de naviguer d'un site à l'autre et ceux permettant de naviguer dans l'arborescence d'un site donné sont de cette nature.

Enfin, les réseaux « *de distribution* » permettent de caractériser l'ensemble des processus de liaison internes qui, dans le cadre d'un espace défini et limité à un site spécifique (c'est-à-dire à une « adresse » web, à une URL⁹) constituent les possibilités de navigation de type narrative (pour les hypertextes littéraires ou fictionnels) ou de type informative (pour tous les autres hypertextes). Les navigations hiérarchiques (consultation d'index, de sommaire, de table des matières, etc.) relevant du réseau de répartition.

⁸ Il va de soi que toutes les informations effectivement présentes sur le réseau ne sont pas répertoriées dans ces moteurs de recherche si complets prétendent-ils être. Le web invisible qui rassemble l'ensemble des données dynamiques (pages générées à la demande) constitue bien évidemment une source d'information au moins aussi gigantesque. De plus, à un niveau moindre en terme d'échelle et pour ce qui concerne uniquement les informations effectivement indexées, le type d'algorithme utilisé par ces moteurs joue un rôle déterminant. Enfin, à un troisième niveau, les pratiques sociales liées à la déclaration des données disponibles sont en constante évolution (apparition du métier de « référencier », pratiques de spamming, de cloaking, etc ...) et achèvent d'ôter toute possibilité de recensement exhaustif et objectif.

⁹ URL : « Uniform Resource Locator », adresse physique d'un ensemble de données sur Internet.

1.3.2. Structures(s) des réseaux.

Après avoir différencié les réseaux hypertextuels selon la nature des entités qu'ils permettent de relier, il faut maintenant s'attarder sur la manière dont peuvent être caractérisées les relations entre entités, qui, en se combinant permettent de fonder un réseau. Comme le souligne [Parrochia 93 p.71] :

« La définition du réseau n'est pas seulement problématique à cause de la qualité des unités agrégées. Elle l'est également en fonction de leurs relations. P.Dujardin introduit quatre critères pour la préciser :

- a) l'artificialité (il y a réseau, pour les personnes, si la relation est voulue, construite, et non simple contiguïté subie),*
- b) le degré de formalisation de la relation,*
- c) le degré de dépendance ou d'autonomie des unités réticulées : il faut voir jusqu'où va le réseau, savoir où il cède ;*
- d) la procédure permettant l'établissement du réseau : est-il parti de rien (ex nihilo) - auquel cas il peut y avoir duplication ou filiation - ou de quelque chose et de quoi - auquel cas il peut y avoir intégration d'éléments relevant de précédents réseaux (succursalistes ou conglomérats) - ? »*

Ces quatre caractéristiques du réseau en général et du réseau hypertextuel en particulier valent également pour les liens eux-mêmes comme nous le montrerons plus loin¹⁰. « L'artificialité » du réseau constitué est ainsi fortement dépendante de l'intentionnalité qui prévaut dans l'établissement des liens hypertextuels (liens édités versus liens calculés). Le « degré de formalisation de la relation » fait quant à lui explicitement référence aux niveaux de visibilité, d'habillage typographique et de granularité dont est constitué tout lien. Nous verrons également que concernant cette fois non plus l'ancre mais le nœud du lien envisagé, le « degré de dépendance des unités réticulées » s'exprime et se paramètre en termes de connectivité (forte ou faible). Enfin, le dernier critère de Dujardin concernant « la procédure permettant l'établissement du réseau » se retrouve également formalisé dans les processus de création/génération des liens hypertextes ainsi que dans les relations de dépendance et d'héritage qui en sont issues.

1.3.3. Point de vue opérationnel.

Quelles que puissent être les entités liées et les processus de liaison utilisés, le réseau n'a d'existence effective que dans la manière dont les perceptions liées à l'usage vont permettre de l'investir et de se l'approprier pour pouvoir commencer à le parcourir. [Kerckhove 96] distingue trois principes structuraux pour ce dernier critère, celui de l'opérativité des réseaux et différencie « les industries du corps, les industries de la mémoire, les industries de l'intelligence ».

Pour les premières c'est l'interactivité qui prévaut. Elles sont essentiellement constituées par les liens physiques entre personnes, et sont caractéristiques de la plupart des industries basées sur la communication au sens large (publicité, marketing, commerce électronique, etc.). Pour les secondes, c'est cette fois

¹⁰ Point 5 « Nos propositions pour une typologie englobante ». Toutes les notions abordées dans ce paragraphe y seront détaillées.

4.4.2. Qu'est-ce qu'un type de lien ?

Comme en témoignent les couples déterminés jusqu'ici entre « fonctionnel et relationnel », entre « structurel et comportemental » et bien d'autres encore, au-delà de l'aveu unanime d'une articulation d'ordre dialectique de ces invariants qu'ils désignent, et ce indépendamment de l'angle d'approche choisi, on ne saurait, avant de s'intéresser aux types de liens possibles, faire l'économie de la question de savoir ce qu'est un type de lien et ce que revêt l'activité de typage. [Clément 97] la définit comme suit : « *Le typage est une façon de distinguer les liens en fonction de l'apparence de leur ancre, de leurs attributs, de leurs droits d'accès ou d'autres caractéristiques encore. Ce typage peut être prédéfini par le système ou laissé à l'initiative du concepteur.* »

Il revient plus loin sur cette articulation entre l'autorité du système et celle du concepteur pour en faire un principe d'analyse qui nous semble essentiel : « *On peut distinguer les classes et les types. Les classes sont définies par des fonctionnalités implémentées sur un logiciel, tandis que les types sont définis par l'auteur de l'hypertexte.* »

Que devient cette distinction si l'on fait varier le point de vue ? Prenons l'exemple de StorySpace⁶⁰ : ce système offre la possibilité de créer des liens conditionnels (c'est-à-dire n'apparaissant qu'à la condition que certains autres aient au préalable été activés ou parcourus). Selon Clément, il s'agit donc là d'une « classe ». Pourtant, cette possibilité étant exclue de la plupart des systèmes permettant de créer des liens, elle est alors de fait un « type ». Nous retiendrons donc cette distinction à chaque fois qu'elle permet (et c'est le cas pour un nombre significatifs de procédés de liaison) de déterminer quels sont ceux qui, d'une manière spécifique, relèvent d'une *intentio auctoris* ou d'un paramétrage du système. Nous la considérerons en revanche comme caduque pour tous les cas dans lesquels, à l'instar de celui des liens conditionnels, elle ne permet pas d'opérer de distinction significative.

Cette question du typage des liens dépasse de beaucoup celles pourtant essentielles des moyens d'y parvenir et des effets cognitifs ainsi produits ou attendus. Elle est à notre avis, le dernier avatar de l'une des plus anciennes interrogations de l'humanité : celle de la classification du savoir et de l'ensemble des formes que peut prendre cet effort classificatoire.

L'espace sémantique séparant « type » et « classe » pointé par Clément est d'ailleurs dépassé dès lors que l'on prolonge le sens du mot « classe » par celui de « classification », ce qui permet à Kirtland H. Olson d'aborder la question du typage d'une manière qui nous semble plus appropriée en demandant : « *Qu'est-ce qui constitue la classe « lien » et qu'est-ce qui subdivise cette classe en entités mutuellement exclusives recouvrant complètement cette classe ?* » [Trickel 01a] Dans la formulation de la question – qui à notre sens est la bonne – et bien qu'il ne soit pas exprimé, le terme auquel renvoie la réalité du lien que veut décrire

⁶⁰ voir annexe 8.

- primitives structurelles : le nombre de nœuds, la position ou le rôle de chacun ;
- primitives comportementales : le fait de retourner en arrière, de passer à la section suivante, de trier, de rassembler, de se souvenir, ...

C'est à partir de ces primitives qu'un utilisateur pourrait nommer et définir l'ensemble des « types de liens » nécessaires à la navigation dans un hypertexte donné [Trickel 01a]. La liste des primitives « comportementales » de Breeding apparaît cependant difficile à appréhender parce qu'elle rassemble sous un même niveau, des réalités de nature différente liées aux fonctionnalités de butinage d'une part (retour arrière, page suivante) et aux implications cognitives de ces fonctionnalités d'autre part (se souvenir, trier, etc.). Si les critères retenus pour caractériser les primitives structurelles peuvent être considérés comme objectifs, pour la seconde catégorie en revanche, il nous paraît essentiel de distinguer entre fonctionnalités de butinage et opérations cognitives, les premières n'étant que l'instrumentalisation des secondes.

Arun Welch reprend à son compte cette distinction (structurel / comportemental) et propose de la mettre en œuvre au travers d'une architecture orientée-objet dans laquelle les éléments structurels pourraient être issus de la définition de différentes classes, et les éléments comportementaux des méthodes (formalismes, règles) définies pour chaque classe. Il souligne également les inconvénients occasionnés par ce type d'approche dans laquelle est rendue nécessaire l'anticipation d'une série suffisante et exhaustive de comportements possibles pour que l'ajout d'un lien demeure une opération triviale. [Trickel 01a]

Reprenant l'idée de Breeding d'associer un nouveau type de lien à chaque nouvel usage, Langston revient à l'idée d'une classification générique applicable à tout type d'information : cette classification ne peut cependant avoir comme objet qu'une sous-catégorie de liens (les liens relationnels) et ne concerne pas les liens fonctionnels.

Welch enfin, s'efforce de désambigüiser la distinction entre liens relationnels et fonctionnels en considérant comme relationnels les liens permettant de décrire l'association sémantique qui relie deux unités d'information, et comme fonctionnels ceux qui ont trait à la nature « physique » des entités liées (d'un document vers un autre, d'une partie d'un document vers une autre, etc.).

C'est donc bien par un effort de classification dont l'ambition n'a rien à envier aux constructions théoriques d'un Ranganathan⁵⁹ que ces invariants que chacun se plaît à discerner pourront passer à une réalité objective ou à tout le moins objectivable.

Nous disposons d'une infinité de liens possibles. Ces liens partagent des propriétés. Reste à comprendre comment s'organisent ces propriétés, et au vu de quoi elles font sens.

⁵⁹ Ranganathan est, entre autre, l'auteur du système de classification PMEST (Personality, Matter, Energy, Space, Time).

l'hypertextualité qui prévaut, dans le sens où elle était déjà perceptible dans les « ars memoriam » de la période scholastique¹¹ ; ces industries se concentrent sur l'établissement de liens entre des contenus ou des bases de données et de la connaissance. Pour les troisièmes c'est cette fois la connectivité qui sert de principe structurant à ces « industries de l'intelligence », dans la mesure où elle tend à rendre compte des liens socio-cognitifs entre personnes. Ces trois niveaux de perception sont ensuite définis comme suit par [Kerckhove 96] :

- interactivité : « *ce qui relève du matériel (hardware) qui connecte la réalité physique d'une personne à l'environnement digital.* »
- hypertextualité : « *signifie l'accès interactif à tout, de partout.* »
- connectivité : « *elle relève de la condition humaine aussi sûrement que la collectivité ou l'individualité (...). Internet, (...) augmente de manière pertinente la connectivité entre les gens. Le web ajoute un autre niveau de connectivité en autorisant non seulement les gens à s'interconnecter, mais également les contenus de ce qu'ils étaient en train de se dire les uns aux autres.* »

Bien qu'en accord avec les distinctions opérées par [Kerckhove 96], nous considérons pourtant que ces trois critères ne sauraient être rassemblés sous un niveau unique de compréhension qui tendrait à signifier que les uns peuvent être opératoires à l'exclusive de certains autres. S'il peut sans nul doute y avoir interactivité sans hypertextualité, on ne saurait en revanche parler d'hypertextualité sans interactivité. **L'hypertextualité est un principe d'organisation ; l'interactivité en est son mode principal et sa condition première ; quand à la connectivité, elle en est le symptôme le plus directement perceptible en termes d'usage.**

L'approche de [Kerckhove 96] nous paraît fondatrice en ce qu'elle permet d'instituer une relation qui éclairera toute notre analyse en légitimant les renvois qui mènent **du corps à l'interaction, de la mémoire à l'hypertexte**¹² et de « l'intelligence » au connexionnisme.

1.4. Logiques de l'adéquation.

Si la triade « corps / mémoire / intelligence » fait immédiatement sens à un niveau qui est celui de l'unité biologique (l'individu), le rôle du lien dans l'organisation hypertextuelle est de faciliter le passage de la sphère de l'individuel à celle du collectif et de (re)donner un sens à cette triade alors devenue « corps social / mémoire collective / intelligence collective ». Comme nous allons maintenant en entreprendre la démonstration, il existe une adéquation de prime abord flagrante (qui à l'analyse s'avèrera délicate à mettre en concordance) entre trois paradigmes ou plus exactement entre trois manières différentes de penser la question du complexe : le réseau, l'hypertexte et le rhizome sont ces trois approches.

Nous voulons ici les comparer au travers de leurs principes pour montrer qu'une apparente et troublante analogie paraissant les unir, se dissipe très vite lorsque l'on tente d'établir des concordances point

¹¹ Voir le point 6 « L'image comme nouveau matériau textuel. » du chapitre premier.

¹² Voir le chapitre premier, point 4.3.2. « De l'identité aux N.O.Ms. »

par point de leurs principes. Nous montrerons ensuite que si cette concordance est si difficile à mettre en place c'est parce que la symbolique des contextes véhiculée par chacune de ces trois approches est profondément différente : pour le réseau elle est celle du corps social, pour l'hypertexte celle de la mémoire collective et pour le rhizome, celle de l'intelligence collective. Nous concluons en proposant, à la confluence de ces trois entités, une première définition de l'organisation hypertextuelle, dépassant celle de l'hypertexte, et permettant d'introduire les propositions que nous ferons dans la suite de ce travail pour mieux comprendre et mettre en place des mécanismes de liaison adaptés.

1.4.1. Le réseau.

Après avoir envisagé la multiplicité des sens du mot « réseau », voici les critères que nous empruntons à [Forget & Polycarpe 97 p.85] permettant de le qualifier dans un contexte numérique et faisant directement écho à ceux retenus pour l'hypertexte et pour le rhizome :

« Il nous faut maintenant cerner de plus près ces paramètres qui configurent tout réseau ultra-moderne, le rendant performant et compétitif.

- 1) *Réversibilité du mouvement des mobiles qui tissent son espace.*
- 2) *Compacité : concentre la densité de mouvement virtuelle dans des espaces individualisés (logiciels, ateliers, systèmes gestionnaires d'échanges, etc.) afin de la préserver, et de la réserver pour des connexions mutantes impliquant des espaces de densité congruente.*
- 3) *Capacité de délocalisation de tout réseau compétitif (les plus denses captent les moins denses) : tout gonflement des flux crée de nouveaux réseaux qui les absorbent. La hiérarchisation réticulaire qui en résulte, n'est pas pyramidale mais (...) adopte en général une structure foisonnante. (...) Ainsi peut naître une organisation polycentrée qui répète cette structure quelle que soit l'échelle géométrique utilisée pour la décrire.*
- 4) *Modularité : un module est un réseau compact ultra-dense, dont la raison d'être est de servir le plus grand nombre de connexions mutantes possibles, quand le nombre de mutations par unité de temps se voit préféré à la puissance intrinsèque de ce qu'elles agrègent.*
- 5) *Holisme réticulé : aptitude des réseaux denses à englober des secteurs productifs très nombreux et variés tout en se bouclant presque complètement sur eux-mêmes.*
- 6) *Vitesse : qu'il s'agisse de la célérité des mobiles ou de l'agilité avec laquelle les connexions mutantes saisissent des proies réticulées plus faibles dans les soubresauts de leurs tentacules. (...) Résulte de la tension vers l'idéal d'instantanéité pour chaque commutation. »*

1.4.2. L'hypertexte.

Tels que posés par [Lévy 90 p.30-31], les six principes caractérisant l'hypertexte sont les suivants :

1. *métamorphose (« le réseau hypertextuel est sans cesse en construction et en renégociation. »)*
2. *hétérogénéité*
3. *multiplicité, emboîtement des échelles (« l'hypertexte s'organise sur un mode « fractal », c'est-à-dire que n'importe quel nœud ou n'importe quel lien, à l'analyse, peut lui-même se révéler composé de tout un réseau (...) »)*
4. *extériorité (« Le réseau ne possède pas d'unité organique, ni de moteur interne. Sa croissance, et sa diminution, sa composition et sa recomposition permanente dépendent d'un extérieur indéterminé. »)*

l'intérêt et l'apport principal de cette infinité de possibles cesse, dès lors que les mécanismes logiques ou les formalismes abstraits permettant de l'atteindre sont opérants. Pour reprendre une image déjà utilisée dans ce travail, souvenons-nous que la génération effective des cent mille milliards de combinaisons du sonnet de Queneau ne présente aucun intérêt. Seule compte la mise au point du dispositif, de la grille combinatoire qui, suite à un amorçage, autorise effectivement cette potentielle génération.

Ainsi, les tenants du « Oui » comme ceux du « Non » plaident en faveur d'une même logique : celle dont l'objectif est d'isoler des invariants. Pour les seconds, leur nombre sera nécessairement limité. Pour les premiers, les limitations de ce nombre ne comptent pas puisque seul compte le nombre de possibles qu'il autorise. Le meilleur exemple de cette réconciliation des points de vue est l'opinion de Kirtland H. Olson lorsqu'il établit un parallèle entre le nombre de liens identifiés et répertoriés par Trigg⁵⁸ (80) et le nombre de commandes que l'on trouve dans le langage de programmation BASIC (80) en indiquant que les questions liées à la puissance ou aux capacités limitées de ce langage ne font sens que dans le contexte d'une « *limite structurelle qui altère votre capacité à faire ce que vous voulez faire* ». [Trickel 01a]

La question des invariants pose simultanément celle du rapport (mesure) existant entre le nombre limité de signifiants et celui, illimité de leurs signifiés (significations) possibles.

4.4.1. Existe-t-il des liens primitifs ?

Une fois admise l'existence de ces invariants – au moins dans le sens où, pour un ensemble de liens donnés, il est possible de leur assigner, pour un pan donné de la réalité qu'ils traduisent (stylistique, rhétorique, informatique ...) un plus petit dénominateur commun – se pose la question des moyens à mettre en œuvre pour isoler ceux-ci et pour pouvoir les organiser d'une manière qui puisse à son tour faire sens. Une fois encore cette question est celle de la granularité, du niveau d'échelle, qui revient comme une constante dans l'analyse, malgré tous les efforts pour arriver à s'en extraire.

Dave Breeding revient sur la distinction entre différents niveaux de généricité selon que l'on s'intéresse à une généricité « en contexte » ou à une généricité plus « essentielle », valable quelque soit le contexte. Pour Breeding, la question de savoir ce qu'est un lien revient à savoir ce qu'est un nœud. Il définit un nœud comme « *la représentation d'une unité d'information (idée, topique)* » et un lien comme « *les processus d'association finalisés entre deux ou plusieurs nœuds.* » [Trickel 01a] Le nombre de types de liens possibles n'est alors limité que par les usages possibles des nœuds liés, chaque nouvel usage, pouvant être l'objet d'un nouveau type de lien. A l'inverse de la méfiance d'Olson pour les classifications guidées exclusivement par l'usage, il oppose l'argumentaire linguistique qui veut que le sens ne soit pas une propriété intrinsèque du vocable. Il propose de prendre en compte deux séries de critères permettant d'identifier et de classer des primitives de liens :

⁵⁸ voir le point 4.5.2.3. « En construisant un système dédié. »

4.4. Première série de problèmes : existe-t-il une infinité de liens ?

Cette question, probablement à cause de l'aspect peu « scientifique » de sa formulation, est essentiellement débattue et argumentée dans les forums de discussion plutôt que dans le cadre de publications traditionnelles (dans lesquelles elle constitue pourtant souvent l'un des principaux horizons de l'analyse). La plupart des opinions et points de vue ayant été exprimés sur ce point dans les forums de discussion ont été rassemblés par [Trickel 01a] dans lequel nous puisons l'essentiel de nos données pour cette première problématique.

- Il n'existe pas une infinité de liens.

Pour Mark Langston, le nombre de liens s'avère très limité (et plus efficace en termes de résultats et d'utilisation) si l'on considère que le type d'organisation présente dans un hypertexte est conditionnée par un schéma théorique général d'organisation du savoir, et qu'à ce titre, comme c'est le cas dans les réseaux sémantiques par exemple, le nombre de relations génériques entre items est nécessairement fini même s'il peut être, selon le contexte, décliné de diverses manières. [Trickel 01a].

Pourtant, comme le fait aussitôt remarquer Arun Welch, les paradigmes relationnels utilisés dans les réseaux sémantiques (de type « est un » et « fait partie de ») ne suffisent ou ne peuvent pas rendre compte de certaines situations, prenant l'exemple des structures de Toulmin⁵⁵ [Trickel 01a].

- Il existe une infinité de liens.

Pour Arun Welch, certains systèmes hypertextuels comme NoteCards⁵⁶ supportent effectivement la création d'une infinité de liens (la seule limite, et non des moindres, étant celle de la détermination par l'auteur de leur nature). Il cite l'exemple d'un fichier contenant des articles dans lequel on trouvera des liens du type « cité par » ou « édité par » et d'un autre fichier, de police criminelle cette fois (contexte différent), avec des liens de type « agressé par » et « victime de » [Trickel 01a]. On constate qu'il n'y a ici aucune distinction *a priori* entre liens sémantiques et liens hiérarchiques. Le seul critère retenu étant celui de l'association, la multiplication infinie des types de liens est donc possible (ou seulement limitée par l'étendue du vocabulaire ou des concepts disponibles dans la langue).

- « Infinitude ... »⁵⁷

Si l'on peut raisonnablement considérer, au vu des dernières orientations et implémentations en vigueur sur Internet, que l'établissement d'une infinité de liens est possible, force est de constater que

⁵⁵ Stephen Toulmin, dans son ouvrage, *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, 1958, propose un modèle structurel dans le cadre duquel les structures rhétoriques argumentatives peuvent être analysées. Pour une présentation générale des structures de Toulmin on pourra consulter : <http://www.lcc.gatech.edu/gallery/rhetoric/figures/toulmin.html>, ou <http://writing.colostate.edu/references/reading/toulmin>.

⁵⁶ voir annexe 8.

⁵⁷ néologisme de R.Queneau, « Destinée », in *Contes et propos*, Paris, Gallimard, « Folio », 1982.

5. topologie (« Dans les hypertextes, tout fonctionne à la proximité, au voisinage. Le cours des phénomènes y est affaire de topologie, de chemins. (...) Le réseau n'est pas dans l'espace, il est l'espace. »)
6. mobilité des centres (« Le réseau n'a pas de centre, ou plutôt, il possède en permanence plusieurs centres. »)

1.4.3. Le rhizome.

Mille plateaux est un édifice conceptuel complexe : il serait vain de tenter en quelques lignes d'en tracer les limites. Il nous intéresse parce qu'il nous semble être la première et la plus significative tentative aboutie de penser le complexe, par l'émergence d'un paradigme nouveau : le rhizome. Tels que définis par [Deleuze & Guattari 80 pp.13-20], en voici « certains caractères approximatifs »¹³ :

- « 1 et 2 Principes de connexion et d'hétérogénéité : n'importe quel point d'un rhizome peut être connecté avec n'importe quel autre, et doit l'être. (...) »
- 3 Principe de multiplicité. (...) Les multiplicités sont rhizomatiques, et dénoncent les pseudo-multiplicités arborescentes. Pas d'unité qui serve de pivot dans l'objet, ni qui ne se divise dans le sujet. (...) Une multiplicité n'a ni sujet ni objet, mais seulement des déterminations, des grandeurs, des dimensions qui ne peuvent croître sans qu'elle change de nature. (...) Toutes les multiplicités sont plates en tant qu'elles remplissent, occupent toutes leurs dimensions : on parlera donc d'un plan de consistance des multiplicités, bien que ce « plan » soit à dimensions croissantes suivant le nombre de connexions qui s'établissent sur lui. Les multiplicités se définissent par le dehors : par la ligne abstraite, ligne de fuite ou de déterritorialisation suivant laquelle elles changent de nature en se connectant avec d'autres. (...) »
- 4 Principe de rupture assignifiante. (...) Un rhizome peut être rompu, brisé en un endroit quelconque, il reprend suivant telle ou telle de ses lignes et suivant d'autres lignes. (...) Tout rhizome comprend des lignes de segmentarité d'après lesquelles il est stratifié, territorialisé, organisé, signifié, attribué, etc. ; mais aussi des lignes de déterritorialisation par lesquelles il fuit sans cesse. (...) »
- 5 et 6 Principe de cartographie et de décalcomanie : un rhizome n'est justiciable d'aucun modèle structural ou génératif. Il est étranger à toute idée d'axe génétique, comme de structure profonde. (...) [Ainsi] est le rhizome : carte et non pas calque. (...) [La carte] fait elle-même partie du rhizome. La carte est ouverte, elle est connectable dans toutes ses dimensions, démontable, renversable, susceptible de recevoir constamment des modifications. »

¹³ que l'on complètera par la description suivante, renvoyant pour le reste à la lecture de **Mille Plateaux** [Deleuze & Guattari 80 pp.31-32] « Résumons les caractères principaux d'un rhizome : à la différence des arbres ou de leurs racines, le rhizome connecte un point quelconque avec un autre point quelconque, et chacun de ses traits ne renvoie pas nécessairement à des traits de même nature, il met en jeu des régimes de signes très différents et même des états de non-signes. Le rhizome ne se laisse ramener ni à l'Un ni au multiple. Il n'est pas l'Un qui devient deux, ni même qui deviendrait directement trois, quatre ou cinq, etc. Il n'est pas un multiple qui dérive de l'Un, ni auquel l'Un s'ajouterait (n+1). Il n'est pas fait d'unités, mais de dimensions, ou plutôt de directions mouvantes. Il n'a pas de commencement ni de fin, mais toujours un milieu, par lequel il pousse et déborde. (...) Une telle multiplicité ne varie pas ses dimensions sans changer de nature en elle-même et se métamorphoser. A l'opposé d'une structure qui se définit par un ensemble de points et de positions (...) le rhizome n'est fait que de lignes : lignes de segmentarité, de stratification, comme dimensions, mais aussi lignes de fuite ou de déterritorialisation comme dimension maximale d'après laquelle, en la suivant, la multiplicité se métamorphose en changeant de nature (...) A l'opposé de l'arbre, le rhizome n'est pas objet de reproduction : ni reproduction externe comme l'arbre-image, ni reproduction interne comme la structure-arbre. Le rhizome est une anti-généalogie. C'est une mémoire courte, ou une antimémoire. (...) à l'opposé des calques, le rhizome se rapporte à une carte qui doit être produite, construite, toujours démontable, connectable, renversable, modifiable, à entrées et sorties multiples, avec ses lignes de fuite. (...) Contre les systèmes centrés (même polycentrés), à communication hiérarchique et liaison préétablies, le rhizome est un système acentré, non hiérarchique et non signifiant, sans Général, sans mémoire organisatrice ou automate central, uniquement défini par une circulation d'états. »

Pour ce qui est de l'analogie avec les principes de l'hypertexte, la barrière de l'implicite est ici franchie et l'on peut constater une stricte équivalence entre certains termes (« *multiplicité* », « *hétérogénéité* »).

1.4.4. Adéquations ?

À la simple lecture de ces principes du réseau, de l'hypertexte puis du rhizome, le lecteur aura constaté une correspondance dans les thématiques développées, dans le nombre de principes retenus (6) et dans le réemploi de certains termes.

Pourtant, si l'on tente d'établir des correspondances strictes entre chacun de ces principes, on constate très vite à quel point ils sont caractéristiques de l'objet qu'ils décrivent, ne pouvant être transposés aux autres qu'au risque de certaines contradictions. Le tableau ci-dessous tente cet effort d'alignement en reprenant la chronologie de l'établissement de ces principes.

6 Caractéristiques du rhizome (1980)	6 Principes de l'hypertexte (1990)	6 Caractéristiques du réseau (1997)
1. Connexion	1. Métamorphose	1. Réversibilité du mouvement
2. Hétérogénéité	2. Hétérogénéité	2. Compacité
3. Multiplicité	3. Multiplicité emboîtement des échelles	3. Capacité de délocalisation
4. Rupture assignifiante	4. Extériorité	4. Modularité
5. Cartographie	5. Topologie	5. Holisme réticulé
6. Décalcomanie	6. Mobilité des centres	6. Vitesse
<i>Intelligence (collective) /</i> <i>← apparition</i>	<i>Mémoire (collective) /</i> <i>← répartition</i>	<i>Corps (social) / interaction</i> <i>← distribution</i>

Tableau 1 : Vues comparées des principes du rhizome, de l'hypertexte et du réseau.

Comme le montre ce tableau, exception faite de la similitude entre les points 2 et 3 du rhizome et de l'hypertexte, l'analogie entre l'ordre numérique des différents principes s'arrête là. Or au moins l'un de ces deux principes (l'hétérogénéité), est de nature bien différente dans l'une et l'autre approche. L'hétérogénéité de l'hypertexte est une hétérogénéité de nature (faisant référence aux différents supports que celui-ci peut assembler ou rassembler). Pour [Deleuze & Guattari 80 p.13] il s'agit d'une hétérogénéité plus englobante, une hétérogénéité de fonction entre humain (« *agencements collectifs d'énonciation* ») et machinique (« *agencements machiniques* ») sans que puisse être établie « *de coupure entre les régimes de signes et leurs objets.* »

Nous pourrions continuer la comparaison point par point de ces principes en dégageant un certain nombre de ruptures, voire de contradictions. Mais le manque de limites conceptuelles susceptibles de nous assister dans cette tâche est encore plus troublant : nombre de ces principes, pour une entité donnée, englobent tout ou partie des principes de l'une des deux autres : ainsi la « *modularité* » et la « *réversibilité* » des unités composant le réseau font nécessairement référence à une « *topologie* » hypertextuelle, qui dépend elle-même du nombre et de la nature des « *connexions* » à l'œuvre dans le rhizome, se déclinant à leur tour

typologie la plus générique possible. L'inconvénient majeur de cette approche est celui de la confrontation à la réalité (de ces systèmes et de ces normes de codage) et donc de l'adaptabilité.

- Troisième problématique : une fois défini l'éventail des objectifs et des solutions au problème du typage des liens, les seuls invariants auxquels permet d'aboutir cet état de l'art sont ceux qui s'expriment sous la forme de nouveaux problèmes, de nouvelles questions auxquelles l'un des rôles de ce travail sera de tenter d'apporter des éléments de réponse (point 5). Ces questions sont celles qui permettent de **définir l'étude des liens en tant que champ scientifique autonome**. Elles concernent :
 - la nature dynamique/adaptative des liens ;
 - le problème de l'intégrité ;
 - le problème de la cardinalité ;
 - le problème du versioning.

de tout niveau d'échelle, se posent les questions de savoir, d'abord, **à quoi sert ce typage**, et ensuite, **comment s'y prendre pour y arriver ?**

- Pour répondre à la première de ces questions, celle de la finalité du typage, nous avons organisé la revue de littérature en fonction de deux logiques complémentaires permettant d'y répondre au moins partiellement :
- **Le typage des liens permet de trouver ou de retrouver de l'information** (et donc de faciliter son accès, son repérage et sa représentation). Il s'agit d'un premier ensemble d'approches orientées « sciences de l'information » dont la plupart reposent sur les fondements théoriques de la bibliométrie.
- **Le typage des liens permet de produire, de reproduire de l'information** (c'est-à-dire d'automatiser tout ou partie du processus de production mais aussi d'adapter l'information à des profils d'utilisation). Ce deuxième ensemble d'approches regroupe des communautés de recherche à prédominance cognitive et/ou linguistique⁵³

Si les méthodes sont souvent identiques et les points de rencontre nombreux⁵⁴ entre ces deux logiques, nous jugeons bon de les différencier parce qu'elles rendent compte, pour les premières, d'un objectif de standardisation et de normalisation à long terme, et pour les secondes, d'un objectif avoué de différenciation à court terme (c'est-à-dire dépendant et variable de chaque session d'utilisation).

- une fois déterminée la finalité du typage des liens, reste à déterminer **comment parvenir à un typage opérationnel** sur le plan théorique et sur le plan pratique ? Nous avons ici retenu quatre types de solutions rendant compte de l'éventail proposé dans la littérature.
- Premièrement, **dans le codage même**, soit en développant les possibilités existantes (en HTML par exemple), soit en proposant de nouveaux langages de balisage faisant une large part au typage des liens (Xml et sa composante Xlink par exemple). Le problème est alors celui de la standardisation et de sa rétro-compatibilité avec les normes et les codages existants.
- Deuxièmement, **en proposant un méta-système hypertextuel**, disposant de procédures – souhaitées – universelles de typage.
- Troisièmement, **en développant un système dédié** prenant en compte une série particulière de types de liens, développés pour ce système et ne fonctionnant que dans celui-ci. Le problème est alors celui de la portabilité ou plus exactement de « l'exportabilité » de ces systèmes pour les rendre accessibles au plus grand nombre.
- Quatrièmement enfin, **en s'intéressant uniquement à la sémantique intentionnelle des liens**, indépendamment de tout système ou de toute norme de codage, afin de proposer une

⁵³ la linguistique constituant souvent de fait un socle commun à ces deux communautés de recherche.

⁵⁴ la question du filtrage d'information (coopératif, adaptatif, etc ...) est à ce titre exemplaire.

selon différents « *niveaux d'échelle* », chaque nouvel emboîtement entraînant une série de « *ruptures asignifiantes* », etc.

Enfin, le seul principe original (celui de la vitesse) mentionné pour le réseau paraît rétrospectivement pouvoir être adapté aux deux autres : « l'idéal d'instantanéité » qui le caractérise étant la marque temporelle de la session hypertextuelle comme celui de la nature profonde du rhizome, qui n'existe pas dans le temps mais existe à chaque instant.

La juxtaposition de ces trois vues, aura au moins permis de dégager une **nouvelle série d'invariants** :

- Quand le corps (social) se dote d'une mémoire (collective), on peut parler, on peut observer l'existence d'une forme d'intelligence (collective).
- Quand un réseau ou un ensemble de réseaux (au sens de Forget & Polycarpe) est organisé selon des modalités hypertextuelles (au sens de Lévy), ils révèlent une tension vers un déploiement de l'ordre du rhizomatique (« *le rhizome est un système acentré, non hiérarchique et non signifiant, sans Général, sans mémoire organisatrice ou automate central, uniquement défini par une circulation d'états.* » [Deleuze & Guattari 80 p.32]).
- Le réseau est la seule possibilité et condition d'existence pour le corps social (sans réseau, il demeure au plus un inconscient collectif).
- La mémoire collective n'a de sens (en terme d'accès comme d'organisation) que si elle dispose de fonctions hypertextuelles (les liens).
- L'intelligence collective est à l'image du rhizome (elle a ses propriétés) et à son échelle (elle se déploie selon ses principes).

Cette juxtaposition nous permet également d'argumenter l'opinion que l'on ne trouve dans la littérature critique que sous forme de postulat selon laquelle :

« *La nature intrinsèque de l'hypertexte est le complément idéal du paradigme qualitatif ou « alternatif » décrit comme « complexe, hétéroarchique, holographique, indéterminé, à causalité réciproque, morphogénétique et perspectiviste », à l'opposé du paradigme dominant qui est « simple, hiérarchique, mécanique, déterminé, à causalité linéaire, assemblé et présenté comme objectif.* » » [Masson 00].

Enfin, cet alignement nous permet d'apporter une première définition de **l'organisation hypertextuelle : elle est ce qui permet de rendre compte de la nature rhizomatique de toute forme d'intelligence collective**¹⁴, l'intelligence collective étant elle-même définie comme nécessitant la

¹⁴ autrement dit, organisation hypertextuelle = rhizome (corps social réticulé + mémoire collective hypertextuelle). ← la parenthèse est à lire comme rhizome « facteur de ».

constitution d'une mémoire collective hypertextuelle construite sur le socle d'un corps social organisé en réseau¹⁵.

¹⁵ le troisième chapitre et la conclusion de ce travail reviendront sur tous ces points. Il ne s'agit pour l'instant que d'ouvrir des voies d'exploration à notre analyse des procédés de liaison dans une organisation hypertextuelle, ce qui ne pouvait être fait qu'après avoir défini ce type d'organisation.

- 2b systèmes hypertextes
- 3a outils pour l'organisation
- 4a hypertexte adaptatif
- 4b linéarité, non-linéarité
- 5b persistance et changement
- 7a capture du sens
- 7b infométrie (« metrics »)

La plupart de ces problématiques – et celle d'une typologie qui les rassemble – étaient déjà présentes dès la conception des premiers systèmes hypertextes⁵². Ainsi, à propos de FRESS (File Retrieval and Editing System), développé dans les années 70 et même dans son prédécesseur HES (Hypertext Editing System), l'un de ses concepteurs, Andries van Dam explique « *Nous sommes également passés de liens unidirectionnels dans HES à des liens bidirectionnels avec explication dans FRESS. (...) Il était possible d'ajouter des mots-clés à chaque élément, pour des parcours en-ligne ou hors-ligne. Les liens pouvaient être « typés » à l'aide de ces mots-clés.* » [Dam 87]

Précisons enfin que nous sommes d'accord avec [Bernstein 99] quand, tout en reconnaissant la persistance de certaines problématiques clés, il isole deux périodes pertinentes du point de vue des usages, périodes au cours desquelles la part accordée au traitement de ces dernières et à leur visibilité scientifique se trouva augmentée de manière significative. Il pose comme date charnière l'année 1987, date à laquelle de nombreuses et significatives applications (Guide, Hypercard, Storyspace ...) ou systèmes hypertextuels furent disponibles pour le plus grand nombre.

4.3. Organisation méthodologique.

Voici maintenant la manière dont est construit cet état de l'art et la justification de la perspective thématique choisie. Nous avons fait le choix d'une organisation autour de trois problématiques principales que nous allons brièvement présenter.

- **Première problématique** : après avoir défini ce qu'est un lien et la complexité des niveaux de réalité qu'il recouvre, se pose une première série de questions :
 - **existe-t-il une infinité de liens ?** Dans la négative, sur combien peut-on compter et quels sont-ils ? Dans l'affirmative, comment s'y retrouver, c'est-à-dire, **comment déterminer des invariants ?** Nous verrons ici que c'est l'affirmative qui l'emporte – pratiquement il existe une infinité de liens – et que pour isoler des invariants, il faut pouvoir se reposer sur des types de liens différents, exclusifs, archétypaux. Nous présenterons alors les différentes manières d'aborder la question du typage des liens.
- **Deuxième problématique** : puisque ce typage des liens est avéré comme étant la seule solution possible à l'établissement d'invariants capables de rendre compte de l'organisation hypertextuelle indépendamment

⁵² voir annexe 8.

le font dans une perspective applicative très ciblée et se placent dans le contexte de mise en œuvre d'outils de publication dédiés, reposant sur l'analyse de corpus partageant des caractéristiques communes (journaux scientifiques par exemple) : cette homogénéité de nature est en complet décalage avec celle des informations circulant effectivement sur le web. Ces publications sont pour la plupart l'œuvre de chercheurs et d'universitaires. A l'inverse, les débats dont on peut consulter l'archive sur Usenet rassemblent les interventions d'individus provenant de communautés plus hétérogènes (designers, philosophes, linguistes ...) et, n'étant pas soumises aux règles et aux normes académiques d'une publication scientifique, elles prennent souvent une portée plus générale ou n'hésitent pas à formuler des idées impossibles à argumenter par un bagage théorique existant ou à mettre en œuvre en l'état. C'est souvent de cette manière que sont formulées les idées les plus innovantes comme celle de « transclusion » à laquelle nous consacrerons une partie de cette étude⁴⁹.

Nous voulons également signaler que seront exclus de cette étude tous les liens (ancres) qui s'apparentent aux fonctionnalités de butinage présentes dans tous les navigateurs⁵⁰ (également appelés liens « tourne-page ») Nous considérons en effet avec [Pajares Tosca 00] que « *Les boutons de navigation sont des liens dont la destination est déjà connue, et que nous ne traitons donc pas aussi consciencieusement que les autres.* » De fait, la totalité des études présentées ici s'accordent sur ce point.

Enfin, pratiquement, la double dynamique recouvrant d'une part l'institutionnalisation de l'hypertexte en tant qu'objet d'étude et d'autre part sa place centrale dans l'ensemble des problématiques de l'ère numérique, a en quelques années, multiplié de manière exponentielle les publications le concernant. Nombre de celles-ci sont consacrées à faire l'état de l'art d'une question ou d'une problématique donnée. Ce travail n'ayant pas pour ambition de refaire ce qui a déjà été fait, nous nous contenterons, pour les aspects de la question que nous traitons ayant fait l'objet d'une publication de ce genre, d'y renvoyer le lecteur.

Il nous a fallu choisir, pour organiser cet état de l'art, entre une présentation chronologique ou thématique. C'est la seconde qui a été retenue pour les raisons détaillées ci-après. Quelques balisages chronologiques demeurent cependant nécessaires. Cet état de l'art couvre une période qui s'étend des années 1970 à l'année 2001, et plus précisément à la consultation des actes de la dernière conférence internationale HT'02⁵¹ considérée comme centrale du point de vue de notre problématique. La simple lecture des sessions tenues au cours de cette conférence est en soi une indication suffisante des problématiques aujourd'hui à l'œuvre :

- « 1a liens et navigation
- 1b aide à l'écriture
- 2a rhétorique et hypertexte

⁴⁹ le point 4.7.

⁵⁰ boutons « back » et « forward » de ces navigateurs.

⁵¹ <http://www.cs.umd.edu/ht02>. La prochaine conférence se tiendra à Nottingham. Son site web est d'ores et déjà consultable <http://ht03.org.uk>.

2. Esthétique du fragment : du fragment au fractal.

« L'existence du fragmentaire est exposition à ces deux sortes de risques : la brièveté ne la satisfait pas ; en marge ou en retrait d'un discours supposé achevé, elle la rètière par bribes et, dans le mirage du retour, ne sait si elle ne donne pas une nouvelle assurance à ce qu'elle en extrait. Entendons cet avertissement : « Il faut craindre que, comme l'ellipse, le fragment, le « je ne dis presque rien et le retire aussitôt » potentialise la maîtrise de tout le discours retenu, arraisonnant d'avance toutes les continuités et tous les suppléments à venir. » (Derrida) » [Blanchot 80 p.203].

Il existe une tradition littéraire construite tout entière autour d'une esthétique du fragment¹⁶. Quand il n'est pas la marque d'un discours retrouvé et livré dans toute son incomplétude avec comme première valeur celle de l'archive (fragments de Démocrite, d'Epicure, d'Héraclite ...), dès qu'il se veut revendiqué et non inachèvement subit (**Pensées** de Pascal), le fragment est tour à tour l'affirmation d'un paradigme formel ou stylistique (Cioran, Wittgenstein), la marque d'une générique (proverbes, aphorismes, maximes) pouvant aller jusqu'à constituer un courant littéraire dont il constituera le cœur de l'esthétique (le romantisme, avec Schlegel notamment, et plus tard Barthes avec ses **Fragments d'un discours amoureux**). Enfin, il est l'un des signes au travers desquels s'exprime le courant post-moderne.

Elément fondateur d'une esthétique, la dimension fragmentaire est également l'élément commun de l'ensemble des termes voulant appréhender la réalité des discours sur les réseaux : ainsi, la « lexie » barthésienne que Landow reprend à son compte est de nature et d'essence fragmentaire¹⁷.

Pour autant qu'il en existe, quelles peuvent-être alors les différences fondamentales entre un fragment littéraire classique et le même, numérique cette fois ?

« Si nous avons vraiment l'intention d'offrir au lecteur une hypernarration à vrais-embranchements suffisamment longue (au moins aussi longue que les nouvelles traditionnelles) et qui, dans le même temps, puisse présenter un nombre significatif de choix alternatifs à la lecture, la seule solution raisonnable semble être d'imaginer une histoire écrite par différents auteurs. (...) Créer une page web fonctionnant comme un nœud génératif d'histoire polyphonique est aujourd'hui une entreprise techniquement réalisable. (...) La brièveté dans les histoires polyphoniques arborescentes n'est pas un choix conscient fait par l'auteur de l'œuvre, mais plutôt une limitation imposée à l'auteur – aux auteurs – par la structure interne de l'œuvre. » [Cicconi 00]

L'objet littéraire à créer impose ses propres règles d'écriture, indépendamment du support sur lequel il viendra se fixer, s'inscrire, se lire ou se donner à voir. Rien n'empêche un auteur de romans d'écrire un passage du troisième chapitre avant de rédiger le premier et rien n'empêche un auteur d'hypertexte de partir d'un texte linéaire. Mais à terme, c'est bien par sa forme et non par le processus qui a servi à la générer que l'œuvre non-numérique s'offrira au regard du lecteur : les passages et les chapitres du roman se trouveront

¹⁶ sur ces questions du fragment, de l'hypertexte et de la littérature on pourra consulter [Clément 97] – dont nous reprenons ici les principaux exemples. Les points développés dans cette partie sont repris dans [Ertzscheid 02].

¹⁷ nous reviendrons dans le chapitre troisième, point 4.2.2.2. « Pour une lexie topologique. » sur les termes « texton » et « scripton » proposés en remplacement de cette notion de lexie par Aarseth. Le rapport au fragmentaire reste valable pour l'ensemble de ces termes.

enclôtés dans une forme fixe qui imposera la linéarité de la lecture¹⁸ ; de la même manière, la linéarité originelle de l'hypertexte sera définitivement dissoute dans l'affichage du texte et dans les règles de navigation choisies. Il est bien entendu possible de retrouver l'intention originelle de l'écriture, mais cela se fait alors à un niveau de perception qui n'est plus celui de la lecture mais celui de l'analyse. Ainsi, l'esthétique du fragment pour les hypertextes littéraires se pose comme un invariant stylistique. Dans le même temps, elle constitue un cas limite de la généricité des œuvres qu'elle permet de générer, rendant souvent très délicat le rattachement d'un texte au discours qui le fonde¹⁹.

Pour autant, le fragmentaire tel qu'il existe sur les réseaux, n'est pas exactement de même nature que celui qui affecte les dimensions esthétiques précédemment évoquées : ce qui peut être fragmenté hors de tout environnement réseau, c'est le texte en tant qu'unité d'information (ou plus généralement tout agencement de données – images, son, textes – faisant sens). Ce qui change sur les réseaux, ce n'est pas tant la nature des processus permettant la fragmentation (qui pour l'essentiel restent identiques) que la nature des unités sur lesquelles peut et va porter la fragmentation : il ne s'agit plus d'unités d'information mais d'unités de navigation. Et en changeant d'objet, le fragment change de nature : il devient fractal et fait de cette propriété, la marque de toute organisation hypertextuelle.

2.1. De l'information fragmentée à la navigation fragmentaire.

Posons pour acquis que dans le cadre de l'étude d'un hypertexte donné, quelle que soit sa nature, celui-ci est un tout : chacun de ses éléments, chaque unité textuelle, sémantique ou d'information est alors l'un des fragments de ce tout. Ce postulat apparaît caduque face à la réalité de ce qu'est une « unité d'information » sur le réseau : un chapitre ou un paragraphe d'hypertexte peut en effet être lui-même traversé par une quantité plus ou moins grande de liens, menant potentiellement vers d'autres unités d'information, c'est-à-dire introduisant du fragmentaire au cœur même d'une apparence unitaire. Dès lors, pour pouvoir parler de fragment, quel niveau d'échelle choisir, sachant que rien ne permet d'indiquer si en face d'un bloc d'information de trente lignes composé de cinq liens, le lecteur ira au bout de la lecture des trente lignes ou choisira de suivre chacun des liens qui se présente ? Dans ce dernier cas, le fragment n'est plus l'unité d'information telle que pensée, organisée, structurée et affichée par l'auteur, mais la quantité d'information traitée par le lecteur avant qu'il ne décide d'activer un lien hypertexte. Même si pour le cas de sites informatifs ou intuitifs, les règles d'ergonomie applicables à la rédaction de pages web commandent de ne pas inclure de lien au beau milieu d'une page ou d'un bloc d'information destiné à faire sens, ces règles ne sauraient s'appliquer aux hypertextes littéraires ou fictionnels : c'est tout au contraire dans le

¹⁸ sauf « proto-hypertextes » particuliers comme **Composition n°1** de Marc Saporta (voir annexe 3).

¹⁹ cette limite est comme nous l'avons montré dans le premier chapitre au point 8 « Genres hypertextuels », une condition d'existence hors laquelle on parlera de littérature combinatoire plutôt que d'hypertexte.

reconnaître la nature contingente et contextuelle de l'usage qui peut en être fait, selon les points de vue présents sur la carte énonciative que nous avons esquissée⁴⁷.

Si nous voulons pouvoir proposer aux usagers, aux utilisateurs, des solutions autres que celles des scénarii préétablis⁴⁸, qu'il s'agisse de recherche d'information, d'aides à la navigation ou de l'écriture « d'œuvres » hypertextuelles, il faut veiller au respect de l'ensemble de ces préalables. Le qualitatif devrait alors pourvoir l'emporter sur le quantitatif qui est la marque de la plupart des études existantes.

Si la question d'une typologie apparaît effectivement centrale, elle doit à notre sens être englobante plutôt qu'exhaustive, c'est-à-dire proposer sous forme de modélisations *a minima*, l'ensemble du spectre des possibles permettant de mettre en interaction deux éléments liés, quels qu'ils puissent être.

Pour reprendre l'analogie qui ouvre ce chapitre, si nous restons convaincus qu'au moins du point de vue ayant présidé à l'établissement du web tel qu'il se présente sous sa forme actuelle, le principe associatif des liens visait à s'approcher le plus possible du fonctionnement de l'esprit humain, il nous faut l'envisager comme le résultat apparent d'un processus connexionniste plus complexe se composant d'au moins deux dimensions essentielles, souvent masquées par ces approches exclusivement « associativistes » : la dimension sensorielle et la dimension motrice.

« Comme pour tout réseau connexionniste, nous devons décrire les trois caractéristiques de base d'un modèle neuromimétique, les règles d'activation des unités, les règles de plasticité des connexions entre ces unités et l'architecture du réseau.(...) Du point de vue architectural, le cortex cérébral est constitué d'un ensemble d'aires sensorielles, motrices et associatives. » [Boussaïd et al. 93 p.26]

Notre étude typologique des ancrs hypertextuelles établira des modèles prenant en compte les aspects sensoriels des ancrs (ce qu'elles permettent de comprendre du point de vue de l'usage, en termes de perception), leurs aspects moteurs (ce qu'elles permettent de faire, en termes cette fois d'interaction(s) possible(s)) et alors seulement, tentera d'articuler les modélisations précédentes pour mettre en évidence leurs aspects associatifs au travers de l'étude des entités qu'elles permettent de lier et des modes d'organisation qu'elles leurs affectent.

4.2. Principes méthodologiques retenus.

Cet état de l'art a pour ambition d'être aussi englobant que possible. C'est à ce titre que l'on y trouvera aussi bien des articles et publications « traditionnelles » que des archives de messages diffusés dans divers groupes de discussion (Usenet) que nous avons choisi d'intégrer en leur accordant la même caution scientifique. La plupart des publications académiques visant à dresser une typologie des liens hypertextuels

⁴⁷ fig. 3 « Marques et masques de l'énonciation hypertextuelle », p.63, chapitre premier, point 4.3.2.

⁴⁸ ceux reposant sur des études et des expérimentations issues du champ de la psychologie cognitive étant souvent tout à fait valides mais dédiés à des applications très ciblées (tutoriels, sites d'apprentissage, ingénierie éducative ...).

4. Etat de l'art.

4.1. Attendus méthodologiques.

Le besoin d'un état de l'art sur la question d'une typologie possible – et le cas échéant la plus exhaustive possible – des liens hypertextuels répond à plusieurs nécessités.

Tout d'abord cette typologie doit permettre de mieux comprendre la nature du phénomène à grande échelle. Beaucoup de définitions de l'hypertexte sont en fait des définitions en creux du lien. Ainsi celle de [Miles 95] « *Il y a dans cette définition de l'hypertexte [écriture de documents non-linéaires] une emphase mise sur le lien en tant que possibilité performative du texte. Sans de tels liens, le texte digital n'est pas considéré comme un hypertexte.* »

Ensuite elle comble ce qui est encore souvent désigné comme un manque⁴⁶, constatant qu'« *Il n'existe pas encore de typologie des liens et des nœuds hypertextuels, ni de spécification des actions provoquées par tel ou tel type de lien, ni de définition des attributs qui peuvent être associés à un lien.* » [Poyeton 96] De fait depuis la date de ce constat, nombre d'études ont été publiées sur les actions ici désignées, un champ scientifique (celui des IHM) leur est même entièrement dédié. Cependant, un lien hypertextuel ne se contente pas d'établir, d'instituer une relation entre deux items. Pour être pertinent (c'est-à-dire n'être pas seulement un lien « physique »), il doit spécifier la relation qu'il institue. Or cette spécification de la relation instituée de fait entre deux ou plusieurs éléments liés n'est pas explicite – comme dans le cas des index, références et notes – mais implicite et donc source de confusion, d'égarement ... S'intéresser à une typologie des liens c'est être capable de prendre en compte les relations existant entre les mots à un niveau sémantique, mais aussi la nature de ces relations d'un point de vue fonctionnel, et de s'en servir comme d'un préalable à l'identification d'invariants possibles entre ces deux niveaux d'analyse.

Troisièmement, cet état de l'art doit mettre en évidence – pour le dépasser – un flou terminologique servant trop souvent à masquer un flou méthodologique plus profond :

« Malgré des usages largement variés de l'hypertexte et malgré l'aspect disparate des discours le concernant, les concepts centraux sur lesquels tout le monde semble s'entendre sont ceux du « nœud » et de « lien ». (...) Ces nœuds sont reliés par des liens, des connecteurs électroniques qui peuvent, ou non, avoir une signification explicite (cela dépend du théoricien auquel vous vous référez). Bien que tous les auteurs d'hypertextes s'entendent sur ces deux termes, ils en donnent des définitions différentes. Les nœuds peuvent être aussi génériques que des « données » ou aussi spécifiques que des « paragraphes ». (...) Les liens sont parfois décrits comme de simples connecteurs ; d'autres fois ils sont comparés à des nœuds en fabrication, tenant ensemble des concepts disparates et faisant sens en dehors de leurs relations. » [Carter 97 p.16]

Enfin, il nous semble déterminant, au travers de cette typologie, d'intégrer la dimension des usages, c'est-à-dire de veiller à ne pas déterminer à l'avance ce que veulent dire ou permettent les liens, mais de

⁴⁶ dont nous verrons qu'il n'est qu'apparent, le véritable manque étant celui d'une mise en perspective systématique des états de l'art déjà produits sur des questions précises.

contournement systématique de ces règles que se trouve leur raison d'être. La seule unité sur laquelle peut alors se porter la fragmentation est bien celle de navigation²⁰ et non plus celle d'information.

2.2. Nature fractale de l'organisation hypertextuelle.

Le fragment n'a pour dimension mathématique que celle que lui confère notre perception : il n'est pas plus inexact de parler de fragment à propos d'un volume de **La comédie humaine** qu'à propos d'une unité textuelle de cinq lignes extraite de n'importe quel hypertexte. « *C'est dans la fragmentation que se donne à lire l'incommensurable totalité. Aussi est-ce toujours par rapport à une totalité controuillée que nous affrontons le fragment.* » [Jabès 75 p.48] Le fragment est doublement caractérisé par le rapport métaphorique qui le rattache à une totalité et la manière, métonymique qu'il a de rendre compte de ce tout et du rapport qu'il entretient avec lui, c'est-à-dire les clés ou les potentialités de lecture qu'il offre à l'utilisateur pour appréhender ce qui fait l'essence de cette totalité. En ce sens, un lien hypertexte est, *per se*, un fragment qui peut-être défini à l'aune des règles édictées par [Mandelbrot 75 p.154] et caractérisant l'adjectif « fractal » :

« se dit d'une figure géométrique ou d'un objet naturel qui combine les caractéristiques que voici :

- *a) ses parties ont la même forme ou structure que le tout, à ceci près qu'elles sont à une échelle différente et peuvent être légèrement déformées ;*
- *b) sa forme est, soit extrêmement irrégulière, soit extrêmement interrompue ou fragmentée, quelle que soit l'échelle d'examen ;*
- *c) il contient des « éléments distinctifs » dont les échelles sont très variées et couvrent une très large gamme. »*

Composé d'un nœud source relié à un nœud cible par une ancre²¹, chacun de ces nœuds dispose effectivement, à une micro-échelle, des mêmes propriétés formelles et structurelles que le tout dans lequel ils s'insèrent, qu'il s'agisse du « tout » que constitue un hypertexte donné ou de celui rendant compte de l'organisation hypertextuelle de l'information sur les réseaux dans son ensemble.

Si l'on lit la deuxième règle isolée par Mandelbrot avec un effet miroir, c'est (comme nous avons tenté de le montrer dans les précédentes typologies et comme celle des liens le confirmera) en fonction de l'échelle d'examen, de la perception visée par l'acte lectoral et des caractéristiques de la session dans laquelle il prend place, que la forme d'ensemble dont les liens permettent d'entrevoir le contour se révèle tantôt irrégulière, interrompue ou fragmentée.

Enfin, ces « *éléments distinctifs* » que sont les ancrées²², parce qu'elles disposent de toute la palette de l'hypermédia et des structures intentionnelles de la communication²³ couvrent de fait une « *très large gamme* » d'effets cognitifs et stylistiques.

²⁰ c'est-à-dire le parcours informationnel choisi et/ou subi par l'utilisateur dans le cadre d'une session.

²¹ voir le point 3 « Liens, ancrées, nœuds. »

²² comme le montrera notre typologie, les effets reposant sur l'utilisation des ancrées sont déterminants pour l'accès à l'information et pour faciliter la navigation.

²³ nous nous référons ici aux fondements de la logique illocutoire tels que définis par [Searle & Vanderveken 85]

Quand [Clément 97] s'interroge sur la nature fragmentaire de l'hypertexte, la nature du phénomène qu'il décrit est en fait fractale :

« Dans l'hypertexte, la question du fragment renvoie à celle des liens. Le fragment est pris dans un faisceau de liens. Sa position est instable, changeante selon les lectures et les parcours. Il est comparable au plan du cinéma qui peut prendre des sens très différents selon les montages. »

S'il en reste pourtant à une caractérisation fragmentaire c'est qu'au-delà du positionnement de ce fragment par rapport au tout, au-delà de sa variabilité changeante en contexte (notions de nature fractale), Clément continue de s'inscrire dans une approche critique qui fait de l'expression d'une intention de type auctoriale la marque nécessaire de tout discours, d'où sa comparaison avec le plan de cinéma et le rôle dès lors fondamental du montage. Il nous semble pourtant qu'en poussant le raisonnement à son terme, s'il arrive qu'une intentionalité soit effectivement à l'œuvre, la situation de nombre d'œuvres hypertextuelles ne la nécessite plus : de fait, elles prennent place dans un tout au sein duquel, indépendamment de toute volonté de type auctoriale, elles existent d'abord comme parties fractales ; sitôt affichées sur le réseau, sitôt qu'elles disposent d'un adressage physique, elles sont le produit d'un « montage » qui n'est l'œuvre d'aucune autorité, individuelle, collective ou machinique.

D'autant que vouloir mesurer, à une échelle de perception individuelle, dans le cadre d'une ou plusieurs sessions, la « taille » d'un hypertexte relève de la même dynamique, et ce quelle que soit la volonté de l'auteur : même si celui-ci a pensé son hypertexte comme une entité dense mais close, rien n'interdit à d'autres de la continuer ou de l'inclure dans une entité plus grande en créant des liens vers celle-ci ou vers l'une de ses parties²⁴. Voilà pourquoi il nous est apparu important de poser cette dimension fractale de l'organisation hypertextuelle comme un pré-requis méthodologique avant d'entrer dans l'étude détaillée des liens hypertextes qui va constituer le cœur de ce second chapitre et, partant, de l'ensemble de notre travail.

Si l'organisation hypertextuelle est de nature fractale, elle l'est *a posteriori*, et nous ne percevons véritablement cette dimension que dans le temps qui suit immédiatement la fin d'une session de navigation : alors, quand en correspondance avec la fermeture d'une session le temps de l'observation prend le pas sur celui de l'expérimentation/navigation, se mesure par effet de contamination, la dimension fractale du phénomène étudié, au travers de la démultiplication des usages et des pratiques d'écriture qui en constituent l'essence.

L'hypertexte est de nature fractale parce qu'il est composé d'éléments basiques (liens et plus précisément ancres) qui lorsqu'ils sont itérés donnent naissance à de nouveaux éléments qui d'une certaine manière – à une échelle, à un niveau de perception différent – sont similaires aux originaux. Dans l'étude

²⁴ Nous ne prenons pas ici en compte les aspects juridiques de telles pratiques. Notons simplement que certaines jurisprudences existent concernant les pratiques qualifiées « d'inframing » (dans un site, inclusion de pages appartenant à un autre) ou de « deeplinking » (depuis un site, établissement de liens vers des niveaux profonds de l'arborescence d'un autre).

Enfin, et avant de tenter d'apporter une réponse à ces questions, il est important de souligner la responsabilité équivalente – parce qu'en interaction constante et explicite – de l'organisation interne de l'hypertexte et de la manière dont il s'affiche dans l'interface. Il s'agit là d'une distinction qui dépasse celle applicable aux textes non-hypertextuels entre fond et forme. Il nous paraît en effet sinon infondé, du moins dangereux pour l'analyse de mettre en rapport l'opposition fond/forme avec celle document/interface, car pour l'une et l'autre de ces deux dernières entités, il est possible d'isoler des structures formelles et d'autres plus en rapport avec la nature du contenu ou de son organisation.

Voilà pourquoi nous nous efforcerons de prendre en compte *simultanément* ces deux paramètres, cette double contrainte, délicate à articuler et à formaliser, n'ayant jamais été traitée de front dans les études typologiques des liens hypertextes. Pour y parvenir nous considérons que, de la même manière que l'hypertexte « ajoute » une dimension à la textualité au sens strict, la distinction classique fond (contenu) forme (structures rhétoriques, énonciatives et stylistiques) est également enrichie. Il n'y a plus, dans le cas de l'hypertexte, deux niveaux d'analyse distincts, mais trois niveaux liés à la fois sur le fond et sur la forme :

- le premier est celui du texte brut qui reste exclusivement déterminé par rapport à sa nature, c'est-à-dire à l'agencement de vocables dont il est constitué ;
- le troisième est celui de l'affichage et des paramètres d'interaction choisis : il s'agit ici de prendre en compte l'habillage du texte en tant qu'objet technique, qu'artefact (animations java, « plug-in »⁴⁵, etc.) ;
- le deuxième niveau qui articule les précédents, est précisément celui, relationnel, qui permet que la perception individuelle, lectorale, chaque fois différente (avec quelques constantes) que nous avons d'un certain agencement de vocables soit conditionnée par la manière dont l'organisation interne de l'hypertexte sera pensée, construite et effectivement perceptible au travers de son affichage écran. Ce second niveau, propre à l'hypertexte, combine des éléments de fond et d'autres plus formels qui sont eux-mêmes liés. Ce que nous chercherons alors à mettre au jour, est la possible présence d'invariants qui, selon nous, conditionnent fortement la nature des liens, c'est-à-dire la manière dont deux (ou plusieurs) entités (textuelles, iconiques ou symboliques/métaphoriques) peuvent être reliées à l'aide d'éléments et de techniques, formelles ou intentionnelles.

⁴⁵ les « plug-in » sont des programmes, des applications indépendantes permettant d'attribuer des fonctionnalités spécifiques aux pages web.

concerne les fonctions remplies par ces procédés de liaison, ce qu'il faut être capable de prendre simultanément en compte tient à la fois du plan sémantique, rhétorique, stylistique, cognitif et informatique/technique ; l'ensemble des intentions ou des fonctions déterminées à l'un de ces plans ayant des répercussions sur tous les autres et intégrant en retour les répercussions de ces effets selon un classique procédé de feedback.

Parce qu'ils représentent en les instituant l'ensemble des principes sémio-cognitifs de toute organisation de nature hypertextuelle, les liens sont la structure élémentaire⁴² que nous allons nous efforcer de décrire le plus finement possible : ayant précédemment démontré la dimension fractale de l'organisation hypertextuelle, l'ensemble des conclusions, principes et propriétés isolés pour les ancrs hypertextuelles, vaudra pour l'hypertexte en tant que macro-structure. Tout au long de l'état de l'art et de l'argumentaire qui lui fera suite, nous aurons comme double horizon de notre analyse, premièrement la recherche d'invariants de nature permettant de mettre en place une typologie des hypertextes et dès lors, deuxièmement, de faire remonter les invariants ainsi isolés à un niveau pouvant être celui des IHM ou de la psychologie cognitive, c'est-à-dire à l'ensemble des moyens permettant de réduire les phénomènes de désorientation et de surcharge cognitive habituellement présentés comme des attributs de nature de l'organisation hypertextuelle.

A l'issue de cette partie de notre travail, nous aurons apporté des éléments de réponse à nombre de questions, par ailleurs toutes corrélées : combien de propriétés de liaison différentes un système hypertextuel peut-il supporter ? Combien en utilise-t-on couramment ? Existe-t-il un nombre fini ou infini de possibilités de liaison ? etc.

La manière dont nous avons établi notre état de l'art permet d'organiser ces questionnements d'une manière cohérente en leur assignant des perspectives communes⁴³. Il demeure une question qui nous paraît déterminante parce qu'elle rend compte du seul invariant fonctionnel⁴⁴ caractérisant l'ensemble de l'organisation hypertextuelle :

- soit une entité A (peu importe sa nature : document, personne, savoir, texte, œuvre, fragment ...) liée à une entité B, et une entité C liée à la même entité B.
- Existe-t-il un lien entre A et C ? Quelle peut être sa nature et quelles peuvent être ses fonctions ?
- Comment le décrire ? Quelles sont ses implications sur les entités liées ?
- Existe-t-il des propriétés de feedback instituant que si A est lié à C, les liens initiaux entre A et B et B et C sont modifiés et si oui, comment en rendre compte ? S'agit-il d'un feedback naturel ou qu'il faut instrumentaliser pour le rendre apparent et opératoire ?

⁴² « Le lien est alors la structure élémentaire qui représente l'hypertexte comme une toile sémique de relations signifiantes. » [Burbules 97]

⁴³ voir le point 4.3. « Organisation méthodologique ».

⁴⁴ conséquence directe de l'invariant structurel défini par le principe de changement d'échelle.

mathématique des fractales, ce principe porte le nom d'auto-similarité²⁵, signifiant par là que chaque sous-partie d'un objet (lien) ou d'un système (hypertexte) fait montre de certaines caractéristiques ou de certains comportements au moyen desquels le système ou l'objet dans sa totalité peuvent être décrits. Comme nous en ferons la démonstration dans notre étude des ancrs hypertextuelles et des relations qu'elles instituent, les fonctions et les intentions dont elles témoignent sont également celles caractéristiques de l'organisation hypertextuelle dans son ensemble.

Ainsi, le basculement conceptuel qui mène du fragment au fractal a plus que de simples vertus métaphoriques. Il n'est pas simplement « *une façon de réintégrer le fragment dans une totalité* » [Clément 97], mais bel et bien une propriété nécessaire, tant conceptuellement que méthodologiquement, qui doit être mobilisée si l'on veut pouvoir tenter d'approcher la réalité de l'organisation hypertextuelle (telle que nous l'avons définie plus haut). La dimension fractale est le point commun de la trilogie corps-réseau / mémoire-hypertexte / intelligence-rhizome choisie pour caractériser cette organisation.

²⁵ ce principe vaut pour les fractales déterministes qui comportent cette similitude interne. Cependant, comme le rappelle [Noyer 01], « (...) il convient d'établir une distinction entre fractales déterministes et fractales aléatoires, de même qu'il convient d'établir « une différence entre fractale mathématique, où la division va jusqu'à l'infiniment petit et « fractales physiques » où la notion de similitude interne n'est valable que sur une échelle finie. » La distinction entre fractales mathématiques et physiques est tirée de Sapoval B., **Universalités et fractales**, Paris, Flammarion, 1997.

Citations originales.

- [Dam 87] « *Another thing we should thank Ted [Nelson] for is that he did not just say, « branch, link, make arbitrary associations. » He tried very early to impose some discipline on linking. »*
- [Landow 96] « *Hypertext is an information technology in which an element - the link - plays a major part. (...) All the chief practical, cultural and educational characteristics of this medium derive from the fact that linking creates new kind of connectivity and reader choice. Hypertext is therefore properly described as multisequential or multilinear rather than as nonlinear writing. »*
- **Point 1. Dialectique de la ligne et du réseau.**
 - [Pattayak 95] « *There is no centre, no periphery. There are only networks. Center is only a subjective appropriation of privileges, self chosen to serve as the point of reference. (...) In a network there are densities and looseness in connection, but certainly no centre and no periphery. »*
 - [Moulthrop 95] « *As Robert Coover has noted, hypertext purports to be the end of 'the line'. (...) He proposes a reciprocal dialectic between hypertext and conventional forms, between the Network and the Line. »*
 - [Kerckhove 96]
 - *interactivity* : « *is what is specified by the hardware that connects the physical reality of the person to the digital environment. »*
 - *hypertextuality* : « *means interactive access to anything from anywhere. »*
 - *connectivity* : « *is a human condition just as surely as collectivity or individuality (...) The Internet, (...) increased pertinent connectivity among people. The www added another level of connectivity by allowing not only the people to interconnect, but also the contents of what they were saying to each other. »*
 - [Masson 00] « *The intrinsic nature of hypertext ideally complements the qualitative or « alternative » paradigm which is « complex, heterarchic, holographic, indeterminate, mutually causal, morphogenetic and perspectival », as opposed to the dominant paradigm which is « simple, hierarchic, mechanical, determined, linear causal, assembled and purportedly objective. » »*
- **Point 2. Esthétique du fragment : du fragment au fractal.**
 - [Cicconi 00] « *If we really intend to offer the reader a hypertext with true forkings sufficiently long (at least as long as traditional short stories) and that, at the same time, could present a significant number of alternative choices of reading, the only reasonable solution seems to be to imagine a story written by a number of different authors. (...) To create a web page functioning as a generative knot of a polyphonic story organized as a tree-structure with true-forkings is by now a technically feasible enterprise. (...) Shortness in polyphonic tree-structured stories is not a conscious choice made by the author of the work, but rather a limitation imposed on the author(s) by the very structure of the work. »*

- le lien référentiel permettant de changer de lexie et de contexte comme l'on passe d'un chapitre à un autre. Selon [Clément 97], ces liens « *peuvent être uni ou bidirectionnels. Ils autorisent la création de structures non-hiérarchiques. »*
 - le lien « *note ou annotation* » servant le plus souvent d'illustration, de commentaire et faisant office de note de bas de page ou de référence bibliographique. Sa particularité est d'être monodirectionnel parce que n'offrant comme possibilité une fois suivi, que celle de retourner à son point de départ.
 - Enfin, on trouve le « *lien commande* » ou lien exécutable, qui ajoute une sixième possibilité aux cinq déjà présentes sur la figure 8 en déclenchant l'exécution d'un programme informatique³⁸.
- On retrouve déjà ces caractéristiques dans l'une des premières études historiques³⁹ menées par [Trickel 01b] sur la question où adoptant un point de vue plus englobant, il distingue pour chaque lien :
- l'action induite dans l'interface (qui peut consister à afficher un autre nœud ou à ouvrir une application dans une fenêtre séparée),
 - la ressource vers laquelle il pointe (qui est définie par l'URL contenue dans la source du lien),
 - la manière enfin, dont le ou les nœuds sont liés.

Au-delà de cette typologie initiale dont nous verrons les limites dans la suite de notre étude, il n'est rien de ce qui touche au lien hypertexte qui ne soit source (ou cible ...) de débat, jusqu'à sa dénomination même. [Holson 96a] dans l'une de ses contributions au forum de discussion du projet Xanadu⁴⁰, propose de distinguer entre « liens » et « chaînes » (« *chains* »). Le terme de « chaîne » permettant de désigner un lien comportant de multiples fonctions comme lancer une application ou un script, mettre en lumière une phrase, ou répondre à une question (« *perform a query* ») : « *ce sont des représentations déformées de séquences de liaison multiples.* » Au-delà d'une simple querelle terminologique, cette notion de « chaîne » fait état de l'une des problématiques à ce jour parmi les plus vives, privilégiant la notion de « processus » par rapport à celle de simple « vecteur » (entre deux points uniquement). Cependant, telles que définies par Holson, ces chaînes ne sont rien d'autre qu'une série de liens mis bout à bout. La véritable notion à creuser nous paraît être celle de « trails » (« pistes ») définie par Bush dans son article fondateur⁴¹.

Comme cela commence à se dessiner au travers des propriétés invariantes concernant tant les ancres que les nœuds ou les liens, aucun point de vue n'apparaît plus favorable qu'un autre à l'analyse : si l'on adopte celui amont qui s'intéresse aux intentions présidant à l'établissement des liens, ou bien celui aval qui

³⁸ ce qui peut prendre différentes formes, de la plus simple qui consiste à lancer le téléchargement de tout type de fichier et à ouvrir l'application liée (Word pour un traitement de texte, Powerpoint pour un diaporama ...) à la plus « élaborée » qui permet notamment de traiter des formulaires (consultation de catalogue, bon de commande) en lançant, grâce au lien hypertexte l'exécution d'un programme stocké sur le serveur (au moyen, par exemple, d'un script CGI).

³⁹ Cet article reprend l'ensemble des discussions ayant eu lieu dans divers forums de discussion depuis 1987. A l'époque, Trickel indique qu'il n'y avait aucun autre moyen que le texte du lien pour identifier sa nature, son contenu et le type de relation associée. Il y en a maintenant toute une série (javascript, visualisations 3D, info-mapping, etc ...).

⁴⁰ Xanadu est le système inventé par Ted Nelson. Voir l'annexe 1 et l'annexe 8.

⁴¹ Voir l'annexe 1.

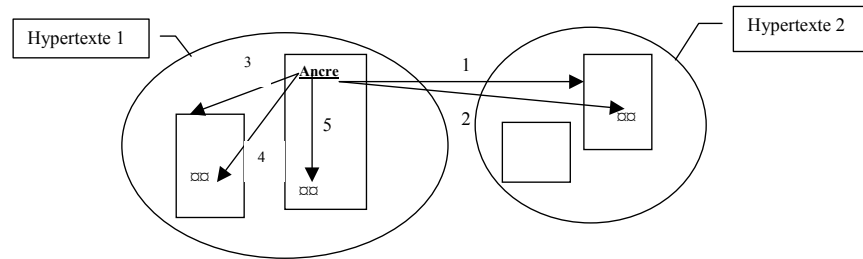


Fig. 8 : Nœuds-source possibles.

Le nombre de possibles ouverts par l'addition de la combinatoire qu'autorise la figure 8 et celle décrite par la figure 6, laisse déjà présager de la richesse et de la densité des possibilités de liaison dans un hypertexte, et fait de la nécessité d'organiser ces « possibles » une problématique centrale.

A l'image des ancres et des nœuds, les liens hypertextes disposent d'un ensemble de critères invariants sur lesquels l'ensemble des auteurs s'accordent et qui sont présents en tant que fonctionnalités dans la totalité des systèmes de création hypertextuels et repérables dans les traditionnelles interfaces de navigation utilisées sur le web. Dans la liste des cinq propriétés qui va suivre, la fonction de chaque type de lien est encore très « liée » à l'intention censée avoir présidé à l'établissement desdites fonctions. Les liens peuvent être :

- « *manuels ou calculés* »³⁶ : on parlera de lien manuel quand celui-ci est mis en place de manière non-automatique. Les liens calculés à l'inverse³⁷, sont déterminés automatiquement par l'hypertexte. On en trouve principalement de deux sortes :
 - dans le cas d'applications hypertextuelles dédiées (comme StorySpace) il peut par exemple s'agir de liens conditionnels n'apparaissant que si certains nœuds ont été visités,
 - dans le cas du web, il s'agit de liens apparaissant dans des pages générées à la demande (« *on the fly* ») pour tous les sites interfacés avec des bases de données, la page affichée étant différente à chaque requête d'utilisateur.
- remarquons enfin que ces liens calculés peuvent l'avoir été de manière asynchrone, avant le déploiement de l'hypertexte (on parlera alors de « *liens fixes* ») ou de manière synchrone, en temps réel, et l'on parle alors de « *liens dynamiques* ».
- « *référentiels ou d'annotation* », renvoyant au type de structure, d'organisation de l'information qu'ils mettent en place :

³⁶ La terminologie ici momentanément retenue pour l'énoncé de ces quelques propriétés fondamentales des liens est celle que l'on trouve chez [Clément 97]. Elle peut donc parfois différer de celle qui sera retenue au final dans notre vue synoptique.

³⁷ [Laufer & Scavetta 92 p.72] préfèrent parler de liens explicites (« *posés manuellement, ancrés dans un lieu précis* ») et implicites (« *posés automatiquement par l'activation non plus d'un bouton concret mais d'une ou plusieurs propriétés, associées au nœud source et au nœud cible.* »)

Section B

3. Liens, ancrs, nœuds ...

Comme cet état de l'art en fera la démonstration, il est à peu près autant de manières de s'accorder sur la définition de ce qu'est un « lien hypertexte » – et partant, des possibilités qu'il autorise – qu'il existe de systèmes les mettant en œuvre ou d'individus s'y intéressant. S'il ne fallait retenir qu'un principe récurrent dans l'ensemble de la littérature, ce serait celui du fonctionnement associatif autorisé par ces liens et censé (tenter de) reproduire le fonctionnement de l'esprit humain²⁶. Afin de s'entendre sur un cadre commun d'analyse, nous commencerons par adopter le point de vue purement fonctionnaliste²⁷ développé notamment par [Fortes & Nicoletti 97], pour qui un lien est « Une expression qui formalise la relation entre ses composants et donne toutes les présentations possibles de vues pouvant être écrites sous la forme SN(A) = DN. »

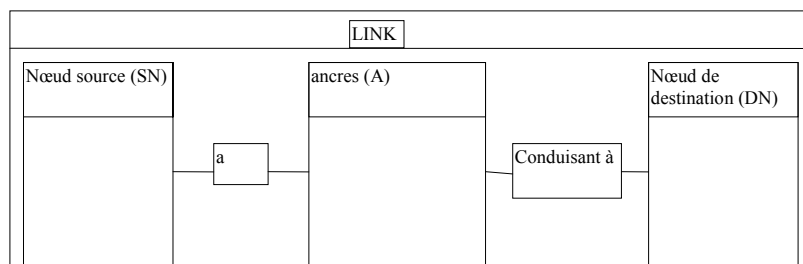


Fig. 5 : « L'objet lien et ses composants. » d'après [Fortes & Nicoletti 97]

Cette organisation tripartite peut être considérée comme un invariant dans la mesure où elle n'est nul part remise en question. Elle permet également d'anticiper sur la nature problématique d'une entité qui, si elle cesse d'être unique (homogène), cesse d'être fonctionnelle (remettant en cause l'ensemble de l'organisation hypertextuelle), et qui dans le même temps nécessite pour être mise en œuvre (c'est-à-dire pour exister), de pouvoir reposer sur trois entités indépendantes dans leur fonction comme dans leur détermination.

3.1. D'abord vinrent les nœuds.

« (...) nous appelons *nœud* (de l'histoire) ce qui veut être dénoué, nous plaçons le *nœud* à la hauteur de la crise, non au bas de son devenir ; le *nœud* est pourtant ce qui ferme, termine, conclut l'action entreprise, tel un paraphe ; »
[Barthes 70 p.54]

²⁶ « Aujourd'hui cette conception schématisée du fonctionnement cérébral apparaît insuffisante (si l'associativité constituait un principe explicatif suffisant, comment se fait-il que tant de scientifiques avouent les limites de leur compréhension du cerveau). » [Babou 98] De fait, le principe d'associativité ne rend pas compte de la plasticité neuronale et synaptique et de l'ensemble de « connexions » qu'elle autorise.

²⁷ La fonction des éléments du système prime sur leur classement et sur les modifications du système.

chacun de ces types, [correspond] une rhétorique, c'est-à-dire un ensemble de critères régissant soit l'émission d'un lien, soit sa réception. » De la même manière, pour [Clément 97] « Les liens sont des possibles qui demandent à être réalisés, activés, déclenchés pour opérer le passage d'un nœud à un autre. »

Pour l'un comme pour l'autre, la notion centrale servant à définir l'essence d'un lien est celle de « possible » : une possibilité qui est en fait potentialité³⁵ dont la particularité fondatrice est d'être pour partie déterminée (du point de vue de la génération, de l'édition/émission), et pour partie indéterminable (du point de vue de la réception). Avant de s'accorder sur une série de caractéristiques unanimement reconnues, entrons un peu plus avant dans le codage informatique d'un lien hypertexte pour mieux saisir cette potentialité qui sera la marque des hypertextes ainsi balisés.

Le codage d'un lien se compose de trois parties distinctes :

- une balise d'ouverture, comportant deux attributs permettant pour le premier de préciser le nœud-cible et pour le second d'attribuer un nom au lien en train d'être créé afin qu'à son tour il puisse devenir une cible ;
- l'ancrage (la partie activable, « cliquable »), qui sera la seule partie lisible, affichée dans la partie de l'interface dédiée à la navigation ;
- une balise marquant la fin du lien et de sa partie activable.

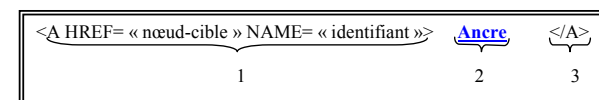


Fig. 7 : Codage d'un lien hypertexte.

Au delà de cette simplicité apparente, la combinatoire si caractéristique de l'organisation hypertextuelle dans son ensemble, prend place à son niveau le plus fin, le plus indivisible. En effet, la partie désignée comme le « nœud-cible » dispose d'au moins cinq potentialités différentes :

1. elle peut être l'adresse d'un autre hypertexte (elle sera alors désignée par l'URL de la première page de cet autre hypertexte),
2. elle peut être une partie identifiée à l'intérieur de l'arborescence propre de cet autre hypertexte,
3. elle peut être une lexie différente mais appartenant au même hypertexte,
4. elle peut être une partie d'une lexie différente mais appartenant au même hypertexte,
5. elle peut enfin être une partie à l'intérieur de la lexie servant de nœud-source.

³⁵ Un lien est un « possible » du point de vue de l'utilisateur qui peut ou non choisir de l'activer et de le parcourir. Dans le point de vue choisi pour ce chapitre – celui de l'objet lien – il est d'abord caractérisé par sa puissance : en dehors de tout parcours de lecture, un lien – une ancre – est *de facto* une force motrice et dynamique qui travaille l'hypertexte, qui est opérante sitôt qu'elle est posée, qu'elle soit par la suite activée ou non.

Reprenant, sur un mode fractal désormais explicite, les caractéristiques de l'entité figurant en amont (nœud source/cible → ancre source/cible), les ancres hypertextuelles sont la plus petite unité au sein de laquelle se donne à voir, à lire (et à écrire) la nature de l'organisation hypertextuelle dans son ensemble. C'est pour cela que la plus grande partie de notre état de l'art leur sera consacrée. Rappelons qu'à l'instar des nœuds, nous n'envisagerons, dans un premier temps, que les ancres de première intention³².

Enfin, la question de la granularité qui se posait pour les nœuds, se pose également pour les ancres, mais le spectre des possibles qu'elles autorisent est alors d'une nature toute différente. Si une ancre peut indifféremment être constituée d'un mot, d'un paragraphe, d'une série de paragraphes, d'une image, d'une partie d'image, ou de tout autre élément entrant dans le cadre du balisage HTML, elle dispose également de paramétrages spécifiques et dédiés. Là où la nature des nœuds peut être double (source et cible) mais demeure essentiellement « statique »³³, celle des ancres, en conservant cette dualité de nature, se compose également d'une pluralité d'intentions (cognitives) et de procédés (rhétoriques, typographiques et stylistiques) qui en font des éléments profondément dynamiques et l'une des clés qui permet de cerner la nature changeante de l'hypertexte en définissant l'étendue bornée mais pourtant non-finie (infinie)³⁴ du spectre de ses possibles. Ainsi de la même manière qu'il existe des types de liens et de nœuds, il peut exister différents types d'ancrage :

« **Types d'ancrage :**

- Ancrages au fil du texte/dans le paratexte.
- Ancrages visibles/invisibles/visibles à la demande/visibles par "roll over".
- Ancrages avec couleurs/typo/police/icône/texte. » [Clément 97]

Nos propositions pour une typologie englobante des mécanismes de liaison (point 5) seront consacrées à l'analyse la plus exhaustive possible – notamment d'un point de vue rhétorique – de l'ensemble de ces procédés d'ancrage.

3.3. Un lien relie les deux.

C'est la présence simultanée, conjointe et en interaction d'une ancre et d'au moins un nœud cible et un nœud source qui permet de parler de lien hypertextuel. Cette organisation en tryptique qui constitue un lien, avec les possibilités combinatoires qu'elle autorise (chacun des éléments pouvant être défini de manière propre et disposant de fonctionnalités spécifiques) est à l'origine des difficultés à définir le lien autrement que par sa nature informatique. Pour [Daoust et al. 00] « *Un lien est un chemin possible d'exploration entre un nœud de départ et un nœud d'arrivée.* » Et de s'empresse d'en préciser la complexité afférente : « *A*

³² il est en effet possible à chacun de repérer dans un hypertexte les différentes ancres, celles-ci étant marquées par un balisage HTML spécifique visible dans la barre de statuts (au bas du navigateur) ou dans l'URL. (le signe #) : chacun peut donc faire d'une ancre initialement source, une cible.

³³ même s'il existe tout un ensemble de paramétrages permettant d'animer un nœud d'information, la force servant à le caractériser est bien de type « inertie ».

³⁴ ce qui est une propriété mathématique des fractales (itérations infinies dans un espace borné.)

Au commencement donc, vinrent les nœuds ; un nœud est avant tout la marque dans le temps, d'une session, d'un passage, d'une lecture. En dehors de tout contexte, et pour poursuivre sur la voie fonctionnaliste engagée, un nœud peut être de deux types : source ou cible. Mais cette articulation dépend à la fois du point focal de la lecture et de l'intention présidant à l'écriture²⁸.

Prenons l'exemple de deux lexies A et B, la première étant le nœud-source et la seconde le nœud-cible dans l'hypertexte de première intention (H1), c'est-à-dire l'organisation voulue par l'auteur qui, dans le déroulement prévu de la lecture, place A en situation d'antériorité par rapport à B. Envisageons maintenant l'ensemble des hypertextes tels qu'ils s'organisent sur le réseau : rien n'empêche un deuxième auteur de créer un hypertexte de première intention (H2), qui disposera d'un certain nombre de nœuds source et cible, et dans lequel le nœud A sera, non plus la source du nœud B, mais la cible d'un nœud A'.

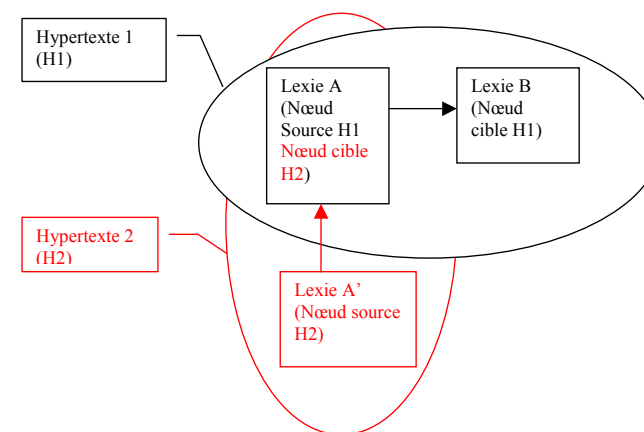


Fig. 6 : Influence de l'emboîtement des échelles sur la nature des nœuds hypertextuels.

Le principe même de l'organisation hypertextuelle est de mêler constamment ces deux niveaux d'échelle, selon les caractéristiques déjà évoquées du rhizome et d'un mode d'existence essentiellement fractal. Il s'agit là de l'origine et de l'horizon de notre travail, et nous aurons l'occasion d'y revenir tout au long de celui-ci. Cependant, pour ce qui est de la présentation de la problématique visant à établir une typologie des liens et tout au long de l'état de l'art qui sera fait, nous évacuerons temporairement cette

²⁸ et nous avons vu dans le chapitre premier de ce travail, toute la relativité des ces points de vue.

difficulté – à des fins de clarté dans l'analyse – et considérerons uniquement le point de vue d'un hypertexte de première intention²⁹.

Ces précisions étant faites, et une fois établie cette dichotomie source/cible, chaque nœud dispose de plusieurs propriétés :

- « La représentation d'un nœud comporte plusieurs informations :
- son nom identifiant le nœud et précisant la fonction réalisée,
- ses données d'interactions, types de médias sur lesquels l'utilisateur peut interagir (libellé, image ...),
- ses données de parcours, données sur lesquelles la fonction du nœud prend ses informations. Ces données peuvent contenir des nœuds secondaires dans le cas où la fonction le nécessite ;
- ses données informatives,
- un ou plusieurs liens d'entrée et de sortie de nœud. » [Halin et al. 97]

Ces caractéristiques sont autant de constantes que l'on retrouve dans l'ensemble de la littérature sous des acceptions parfois différentes. Ainsi [Cicconi 00] préfère parler de « *commandes* » auxquelles sont associées des fonctionnalités de type « *instruction* », « *navigation* » et « *création* » :

- « Chaque nœud est une partie complexe de texte qui peut contenir :
- 1) de l'information sur un certain domaine d'un monde ou d'une partie d'un monde ;
- 2) un ensemble de commandes donnant à l'utilisateur/lecteur des instructions sur la manière de voir l'information contenue dans le nœud, ou sur la manière de sauter, via le lien, vers un autre nœud ;
- 3) un ensemble de commandes permettant à l'utilisateur/lecteur d'aller d'un nœud vers un autre ;
- 4) un ensemble de commandes permettant à l'utilisateur/lecteur de créer de nouveaux nœuds et de nouveaux liens. »

La dernière caractéristique essentielle d'un nœud est celle de sa granularité : indépendamment de sa longueur ou du nombre de pages-écran qu'il occupe, nous considérerons qu'un nœud est une unité minimale de signification, c'est-à-dire capable de faire sens de manière autonome, en dehors de tout contexte³⁰.

Au-delà de ces invariants, de ces caractérisations minimales de ce qu'est un nœud hypertextuel, commence, comme cela sera le cas pour les liens, la subjectivité de l'analyse, c'est-à-dire un ensemble de vues seulement valables dans une perspective et un champ critique particuliers ou n'étant opératoire que dans le cadre d'une application dédiée. L'une de celles qui reste cependant éclairante pour une vue d'ensemble du phénomène³¹ est celle développée par [Lucarella 90 p.84], issue d'une tradition informatique dans laquelle la notion de nœud se place dans l'héritage des réseaux sémantiques, à l'aune desquels se définit alors l'hypertexte :

²⁹ nous retrouvons cette notion dans la littérature sous le nom de « *small scale hypertext* ». Nous lui préférons la notion d'intentionnalité, la notion d'échelle (« *scale* ») étant à notre sens inappropriée : des hypertextes de première intention peuvent être d'échelle réduite ou tout au contraire considérable (« *large scale hypertext* ») par le nombre de nœuds mobilisés et les liens mis en place.

³⁰ se rapprochant de l'idée de « *lexie* »

³¹ nous reviendrons ponctuellement sur les autres au fur et à mesure de notre état de l'art sur la question des liens et en ferons mention à chaque fois qu'un système utilisera l'une de ces approches.

« L'hypertexte est en fait un environnement de représentation de connaissance extrêmement flexible qui est analogue en bien des points aux réseaux sémantiques. Comme eux, l'hypertexte se compose également de nœuds et de liens. Différents types de formalisations de la connaissance peuvent être mis en œuvre dans l'hypertexte en structurant et en définissant les types basiques de nœuds et de liens de différente manière. Ainsi la structure très fortement connectée de l'hypertexte peut être exploitée comme une base de connaissance et être utilisée pour construire des systèmes de recherche intelligents. »

C'est dans ce contexte particulier que [Lucarella 90 p.84] propose de distinguer deux types de nœuds :

« Nous pouvons considérer un ensemble basique de nœuds d'information : textes, image et sons. (...) Nous les appelons nœuds de document. Nous définissons en plus, des nœuds de concept qui consistent en un concept simple avec des liens vers les nœuds de document dans lesquels il est référencé. (...) De tels nœuds représentent les concepts significatifs pour le domaine considéré, en combinaison avec les différents liens entre eux pouvant être utilisés pour représenter la connaissance ainsi organisée. (...) Il est possible d'envisager les nœuds hypertextuels comme des faits et les liens comme des règles. Cette forme inférentielle d'hypertexte pourrait alors fonctionner comme un réseau d'inférence. Dans ce contexte, les liens pourraient être implicites et déduits de l'activation de règles, et, de plus, ils pourraient être imprécis. Ce qui permettrait de leur associer des valeurs de plausibilité. »

Sa distinction entre « *nœuds de document* » et « *nœuds concepts* » est pérenne en ce qu'elle traduit l'un des modes d'organisation les plus courants de l'hypertexte : l'utilisation de structures arborescentes. Nous reviendrons sur l'ensemble de ces structures dans la partie consacrée à l'étude des ancres.

3.2. Une ancre est dans un nœud.

On l'aura compris, l'une des seules constantes, des seules « permanences » de l'hypertexte, est celle de l'oscillation qu'il autorise entre différents niveaux d'échelle. L'étude des ancres en est une nouvelle preuve.

Une ancre est ce qui permet de mettre en relation un nœud-source et un nœud-cible. Il existe une confusion typiquement francophone, entre l'ancre et le lien. L'un est souvent utilisé à la place de l'autre, sur un mode métonymique ; s'il existe effectivement un rapport d'ordre métonymique liant ces deux entités, elles recouvrent des réalités matérielles (informatiques) aussi différentes que peuvent l'être celle de la « voile » et du « bateau ». Pour le reste, la définition de [Clément 97] reprenant les notions de « source » et de « cible » et plaçant l'ancre au cœur des mécanismes de liaison qu'elle permet d'instancier, nous semble tout à fait éclairante :

Ancre : « Un lien possède deux extrémités. Celles-ci peuvent être constituées par un nœud ou par une partie d'un nœud que l'on appelle une ancre. On distingue l'ancre de départ et l'ancre d'arrivée. L'ancre de départ est constituée par la partie du nœud qui est "sensible", ou activable. Ce peut être une zone d'un texte ou d'une image ou encore un "bouton". Quand un lien n'est pas ancré sur une partie du nœud, il est appelé lien par défaut ou lien implicite. Les liens tourne-page sont souvent des liens par défaut. L'ancre d'arrivée est plus rare parce que moins nécessaire. Elle peut être utile quand le volume du nœud justifie de faire aboutir le lien à un endroit précis qui autrement ne serait pas visible à l'écran (texte plus long que la page-écran). »