



HAL
open science

RECIT : REprésentation Cartographique et Insulaire de Textes

Jean-Gabriel Ganascia

► **To cite this version:**

Jean-Gabriel Ganascia. RECIT : REprésentation Cartographique et Insulaire de Textes. CIFT'04 - Colloque International sur la Fouille de Texte, Jun 2004, La Rochelle, France. sic_00001258

HAL Id: sic_00001258

https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00001258v1

Submitted on 8 Dec 2004

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

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

RECIT : REprésentation Cartographique et Insulaire de Textes

Jean-Gabriel Ganascia

LIP6 - Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)

8, rue du Capitaine Scott, 75015, Paris, France

Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr

RÉSUMÉ. Des expériences montrent que la plupart des lecteurs se perdent dans les textes électroniques, parce qu'ils manquent d'information globale. En conséquence, beaucoup de gens impriment les textes électroniques avant de les lire. Cet étrange phénomène qui n'était pas prévu dans le passé pourrait faire obstacle à l'essor de la lecture électronique. Nous proposons ici une façon de visualiser la structure du document. Cela équivaut à cartographier son organisation générale. Nous espérons que cela aidera à s'orienter dans les textes électroniques et, en conséquence, que cela facilitera la lecture électronique. Cet article décrit l'origine des difficultés et ensuite il présente tous les détails techniques de la solution préconisée.

ABSTRACT. Experiences show that most readers are lost in electronic text, because they lack of global information. As a consequence, many people print electronic texts before reading them. This strange phenomenon was not predicted in the past and it could preclude the expansion of electronic reading. We propose here a way to provide some visualization of the structure of the document. That corresponds to the cartography of its overall organization. Our hope is that it could help to orient in electronic texts and consequently to facilitate electronic reading. This paper describes the origins of difficulties and then it presents all the technical details of the proposed solution.

MOTS-CLÉS : cartographie, structure du document, lecture, livre électronique, visualisation.

KEYWORDS: cartography, document structure, e-book, electronic book, reading, visualization.

1. Livre électronique, livre amputé.

Sur la tablette de lecture du livre électronique, l'écran réduit singulièrement l'espace ouvert au lecteur. Le texte défile allégrement dans cette fenêtre étroite, mais sans relief ; il s'y écoule agréablement, certes, mais sa fluidité n'offre aucune prise sur laquelle accrocher notre mémoire. Les expériences conduites sur les terminaux de lecture électronique montrent que c'est là le principal obstacle à leur dissémination. Nous analysons ici la source de ces difficultés et nous proposons une technique de visualisation des contenus sous forme d'une carte géographique imaginaire qui devrait donner une intuition spatiale de la structure du texte de façon à faciliter le repérage du lecteur à l'intérieur du livre et à inventorier les parcours déjà effectués dans le texte.

Cet article se divise en trois parties : la première expose les motivations initiales de ce travail. Elle montre les insuffisances du livre électronique. Plus exactement, nous essayons de comprendre la réticence des lecteurs face aux supports électroniques de lecture et la lenteur avec laquelle ceux-ci se répandent. A cette fin, nous mettons en regard, d'un côté, les perspectives radieuses qui firent du livre électronique un livre augmenté, un livre plus facile à lire, plus commode et plus riche que le livre imprimé et, d'un autre côté, des résultats expérimentaux qui font état du sentiment de frustration éprouvé par la plupart des lecteurs ; tout semble se passer, pour eux, comme si le texte vu uniquement à travers le terminal de lecture était amputé d'une dimension que nous essayerons d'appréhender.

Le seconde partie décrit un dispositif technique à même, selon nous, de résoudre ce problème, c'est-à-dire de restituer au texte électronique un relief qu'il semblait avoir perdu, en donnant une image cartographique de la structure du document. Tout d'un coup, grâce à cette représentation en deux dimensions, le texte prend une figure singulière qui reflète son organisation interne. La circulation dans le texte devrait s'en trouver grandement facilitée. La représentation du texte aussi.

Enfin, la troisième partie donne des explications techniques sur la construction de la carte décrivant le contenu des livres, sur les algorithmes, sur leur implantation en machine et sur les techniques de visualisation employées.

2. Le chaud ou le froid ?

Si tant est que les supports matériels de mémoire ont une influence sur les contenus eux-mêmes, alors, ladite dématérialisation des contenus, c'est-à-dire leur mise en forme électronique, doit avoir une incidence majeure sur le savoir dans les sociétés actuelles. Beaucoup en conviennent aujourd'hui, au point que nous touchons là un lieu commun. Toutefois, le sens de ces transformations demeure difficile à cerner avec précision.

Pour nous aider à le faire, j'ai choisi de convier ici un visionnaire, Marshall McLuhan, qui anticipa, dans les années soixante du XX^e siècle, les bouleversements sociaux consécutifs au déploiement des médias électroniques et à leur empire sur les communications sociales. Lues quarante ans après avoir été écrites, ces anticipations laissent d'autant moins indifférents qu'elles conservent une vive acuité, ou plus exactement, qu'elles entrent en résonance avec le monde actuel.

En résumé, pour Marshall McLuhan, nous passerions d'une civilisation de l'imprimé, d'une transmission massive par les livres et par la presse, à une civilisation de l'image animée et du son. D'un côté, un monde ancien appartenant à ladite galaxie Gutenberg où l'accès au sens passerait par une convention arbitraire, par une règle rigide fixée par avance qui attribuerait au signe – par exemple au caractère typographique – une référence ; d'un autre côté, l'ouverture sur la galaxie appelée électrique où le sens s'accrocherait spontanément aux choses, aux images et aux sonorités, en vertu d'une analogie naturelle qu'elles entretiennent avec ce qu'elles désignent. D'un côté, la soumission à une succession astreignante, à la règle arbitraire, à la contrainte qui oblige à une lecture séquentielle, un caractère après l'autre, un mot après l'autre, du début à la fin de la page et d'un page à l'autre, dans un ordre immuable ; de l'autre, la simultanéité de toutes les informations qui autorise le saut instantané, nous dirions aujourd'hui le « zapping », et la figure de la mosaïque, où tout est juxtaposé. D'un côté, une modalité unique autorise l'accès au sens, l'écrit avec l'imprimerie, les sons avec la radio ; d'un autre côté, une multitude de modalités coexistent et se complètent : les sons se conjuguent aux images animées, aux photos et à l'écrit.

De prime abord, tout cela ne peut que nous réjouir. Voici un homme qui annonçait la modernité avant tout le monde, qui la prophétisait avec une étonnante clairvoyance. Pourtant, une lecture attentive des travaux de Marshall McLuhan et une confrontation détaillée de ses pronostics avec le présent, avec notre monde transformé par des dispositifs électroniques, avec cette société où la communication passe par le truchement de l'électricité, et qui devrait donc relever de ladite galaxie électrique, font apparaître un décalage : pour surprenante qu'elle nous apparaisse, et en dépit de tout ce qu'elle doit au développement des supports électroniques de communication, la réalité actuelle ne correspond pas aux prédictions de McLuhan.

Sans nous appesantir sur l'œuvre de Marshall McLuhan qui mérite de bien plus amples développements, nous nous restreindrons ici, pour notre propos, à l'une des oppositions qui traversent son système conceptuel et nous montrerons en quoi elle ne permet pas d'aborder la réalité actuelle. Cette opposition repose sur la notion, assez surprenante, de température des médias. Le chaud, connoté ici négativement parce qu'il conduit à un échauffement de l'esprit, à une intempérance et donc à un dérèglement, contraste avec le froid, ou plutôt avec le frais, avec ce que les américains des années soixante appelaient le « cool », autrement dit avec ce qui relaxe, à l'équilibré et à l'harmonieux. Selon McLuhan, un média qui, comme la presse ou la radio, ne sollicite qu'un seul organe de perception et qu'une seule modalité de signification, conduit inmanquablement à un échauffement des esprits

susceptible d'être responsable des pires aveuglements collectifs, de ceux qui amènent aux totalitarismes de toutes sortes ; ce sont donc des médias chaud. A l'opposé, les médias qui recourent à différentes modalités, par exemple la télévision qui fait simultanément appel à l'image animée, à l'image fixe et au son, seraient des médias froids puisqu'ils convoquent simultanément l'ouïe et la vue ; ils contribueraient donc à une perception plus équilibrée, ce qui, toujours selon McLuhan, éviterait l'embrasement des esprits.

Pour apprécier très concrètement la portée des catégories de McLuhan et évaluer la pertinence de son propos dans le monde actuel, prenons un média nouveau qui transpose un média ancien, le *livre électronique*, ou plus exactement la tablette de lecture électronique, et demandons nous s'il est plus chaud ou plus froid que le livre imprimé qu'il se propose de remplacer.

A première vue, nous pensons tous que la tablette de lecture électronique est plus froide que le livre imprimé puisqu'elle conjugue, sur un même objet, le texte, l'image, éventuellement même l'image animée, et le son. En termes contemporains, elle recourt au multimédia, tandis que le livre ne présente qu'un texte gris, parfois agrémenté d'une image, mais parcimonieusement. La conclusion semble donc évidente : conformément aux affirmations de McLuhan, les médias électriques sont plus froids que les médias traditionnels. On doit certes modérer ces conclusions du fait que le multimédia reste peu utilisé et ce pour deux raisons : d'une part, on ne sait pas très bien disposer le texte par rapport au son et à l'image, en particulier par rapport à l'image animée, d'autre part les coûts très élevés de production d'œuvres multimédia limitent considérablement leur diffusion. De surcroît, les expériences conduites dans le cadre du groupement d'intérêt scientifique « sciences de la cognition » en 1999 tendent à mettre l'accent sur certaines insuffisances de la tablette de lecture : celle-ci n'offre à voir qu'un espace uniforme, sans repère. Il n'y a plus de page gauche et de page droite. Et, du fait de la reconfiguration automatique de l'écran, en fonction des différentes fontes de lecture – ce qui constitue sans aucun doute un atout notable en faveur du livre électronique – les notions de haut et de bas de page disparaissent. Quant à l'épaisseur du livre imprimé qui permet d'apprécier à tout moment la quantité de ce qui est lu et de ce qui reste à lire, elle manque aussi. On éprouve donc des difficultés à se repérer dans l'espace du document auquel on accède que par une étroite fenêtre. En définitive, le terminal de lecture ne propose qu'une modalité visuelle bien étriquée, et éventuellement une modalité sonore, alors que le livre imprimé fait aussi appel au sens tactile. Il s'en suit, si l'on reprend les catégories de Marshall McLuhan, et contrairement à notre intuition initiale, que le livre imprimé est plus froid que le terminal de lecture électronique.

3. Représentation cartographique et insulaire

Conséquence de ce qui vient d'être dit, le sens de l'histoire ne va pas nécessairement dans la direction d'un refroidissement des médias, comme le prophétisait Marshall McLuhan. Cela veut-il dire que le terminal électronique de lecture sera toujours un média chaud et qu'il amputera définitivement le texte d'une dimension à laquelle le livre imprimé nous autorisait l'accès ? Cela n'est pas certain, du moins je ne le pense pas et la suite de cet article fait état d'une première tentative que je conduis pour essayer de procurer au lecteur, par une image idoine, une intuition d'espace analogue à celle que procurait la sensation physique du livre ouvert.

Pour représenter la topographie du livre, nous filons une métaphore, celle de la carte d'une île, d'une petite île, comme celle de l'île des Kerguelen que voici :



Pourquoi recourir à une telle métaphore ? Car, en prenant quelques exemples, on s'aperçoit rapidement que la carte d'une petite île est d'abord faite pour les marins, et qu'elle invite à en faire le tour...



La côte seule est habitée, ou presque, et de toutes les façons, elle seule intéresse le voyageur.

Le centre hostile demeure sauvage, sauf parfois, lorsqu'une route expresse ou un fleuve la traverse.

La métaphore rapproche le contenu du livre du pourtour de l'île. La forme plus ou moins échancrée, fait écho aux différentes parties, en sorte que chaque ouvrage donne naissance à un dessin particulier, reflet de sa composition. Les lieux-dits, les promontoires, les presqu'îles correspondent aux paragraphes, aux sections, aux chapitres etc.

L'entrée du livre se fait dans un port éventuellement protégé par une préface ou un avant-propos.

Selon que les ouvrages autorisent ou non une lecture non linéaire, il y aura des accès directs, soit par terre, sur autoroute, soit par mer, avec des lignes de ferry.

Au cours de la lecture, la position de la fenêtre courante dans le texte sera marquée sur la carte de l'île avec un symbole de présence. D'éventuels signets y figureront et le parcours de lecture déjà effectué sera tracé en couleur avec les parcours côtiers lents, et les sauts rapides.

L'essentiel ici, c'est que la spatialité du livre et du parcours de lecture soit retenue sur une figure simple, facile à mémoriser, et propre à chaque ouvrage. A cela, s'ajoutent les facilités de manipulation : tous les déplacements dans le livre seront accessibles sur cette carte qui procure une vision synoptique de l'ensemble.



Table des matières	
Microbe ou esprit?	7
«La peur»	7
Esprits, êtes-vous encore là?	10
Echec du positivisme ordinaire	17
Retour au fétichisme	23
Des sciences de l'esprit	27
Déroute de l'intelligence	31
Les deux infinis...	33
Le mur de la complexité	36
L'âge labyrinthique	46
Lumières	55
Connais-toi toi-même	73
Imagerie cérébrale	84
De l'imagerie moderne à la lunette de «maître puce»	90
Mathématisation du psychisme	94
Les Golems modernes	111
Lineuels de nos mémoires	119
Information	120
Nombres informatiques	123

Le principe sur lequel repose notre proposition tranche avec ceux qui donnent naissance aux techniques classiques de visualisation de données [Tufte 90, 97, 01] : au lieu de rassembler sur deux dimensions, de multiples dimensions (temps, chaleur, espace etc.), autrement dit, au lieu de réduire la complexité et de rassembler le plus d'information possible sur un graphique, comme c'est le cas avec les « Treemaps », nous accroissons les dimensions pour donner une intuition matérielle de la structure. Bref, nous passons de la linéarité du document, c'est-à-dire d'une structure unidimensionnelle, à une structure bidimensionnelle.

2. Construction de cartes imaginaires

2.1. Principes de construction

Abordons maintenant le procédé de construction. Il s'agit de dessiner automatiquement la carte d'une île imaginaire à partir de la table des matières d'un ouvrage quelconque ou de la structure d'un texte, puis à nommer le pourtour de cette île, les caps, les promontoires, les criques à partir des titres de sections, de sous-sections et de paragraphes.

La table des matières se définit mathématiquement comme un arbre dont les nœuds sont affectés d'une pondération correspondant au nombre de pages recouvertes par la section correspondante. À titre d'illustration voici le début de la table des matières de « 2001, l'Odyssée de l'esprit » [Ganascia 99].

On part donc de l'arbre associé à cette table des matières ou à cette structure de document. Pour illustrer notre propos voici une petite partie de l'arbre correspondant à la table des matières données ci-dessus. Chaque section y est pondérée par l'épaisseur correspondante, nombre de pages ou de caractères dans ce cas d'un texte électronique quand la notion de page n'a pas de pertinence.

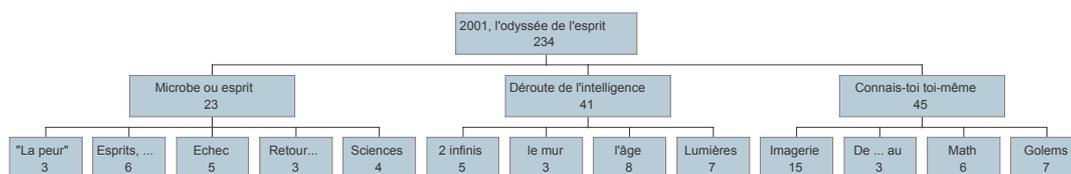


Figure 5. Arbre pondéré du début de «2001, l'Odyssée de l'esprit »

Il reste ensuite à dessiner une carte à partir de cet arbre pondéré. La méthode préconisée ici consiste à découper un disque en autant d'arcs qu'il y a de parties, puis à attribuer à chaque secteur un rayon reflétant l'importance de la partie dans l'ouvrage.

2.2. Algorithme de construction de la carte

2.2.1. Entrées de l'algorithme

Plus précisément, l'algorithme de construction des cartes imaginaires prend en entrée un arbre décrivant le contenu d'un livre. Chaque nœud N correspond à une partie. Il est caractérisé par

- Son étiquette $Etiq(N)$ qui correspond au titre de la partie
- Le nombre de page de la partie $NP(N)$
- La profondeur, c'est-à-dire le niveau du titre. Par exemple, 0 pour le livre entier, 1 pour les chapitres, 2 pour les sections, etc.

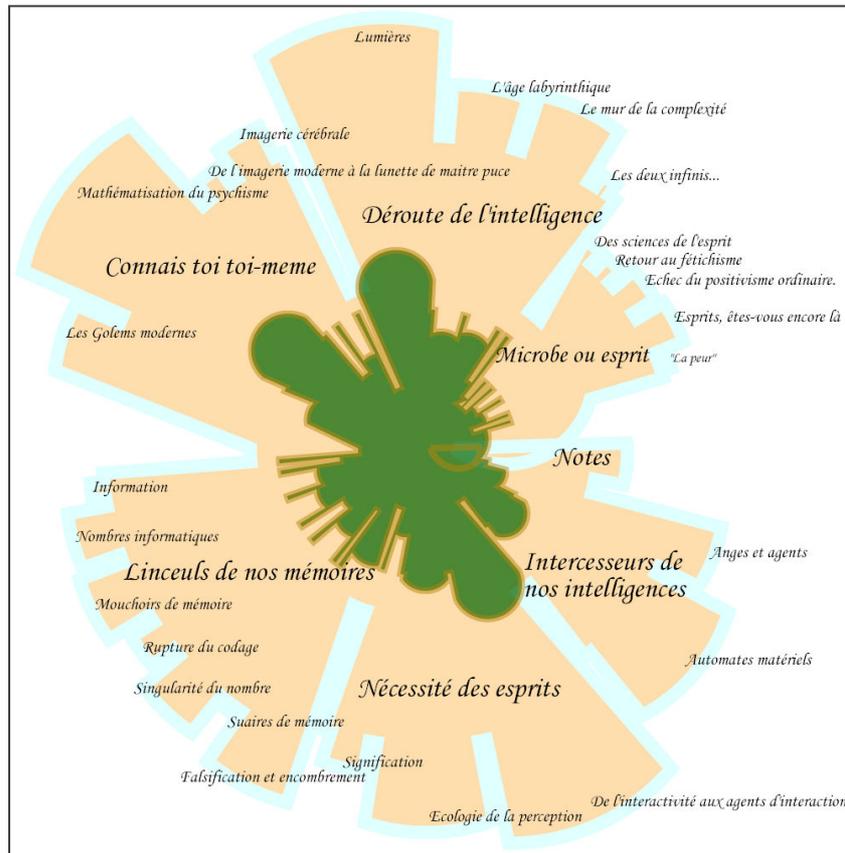


Figure 6. Cartographie imaginaire de « 2001, l'Odyssée de l'esprit »

De surcroît, un certain nombre de paramètres sont donnés en entrée. En les faisant varier on accentue plus ou moins la singularité des formes engendrées par les différents livres. Voici l'ensemble des paramètres intervenant dans l'algorithme :

- Unité d'angles : degré, grade etc. A partir de cette unité, on donne le paramètre θ_T qui correspond à un tour complet. Si l'unité est le degré, $\theta_T = 360$. Seul θ_T intervient dans l'algorithme.
- La taille du cercle intérieur : R_0 . Cela peut être un nombre fixe, ou fonction du nombre de page du livre, ou de la place disponible sur l'écran.

- Le paramètre d'excentricité, α . Il accentue plus ou moins la longueur des caps. Dans tous les cas, c'est un nombre. Dans un premier temps nous nous sommes limités à des nombres supérieurs à 1, par exemple 2 ou 3.
- Le nombre de pages blanches entre les différentes parties. C'est un paramètre d'entrée, ou plutôt une série de paramètres, car, en général, on n'accède pas à ce nombre sur la table des matières.

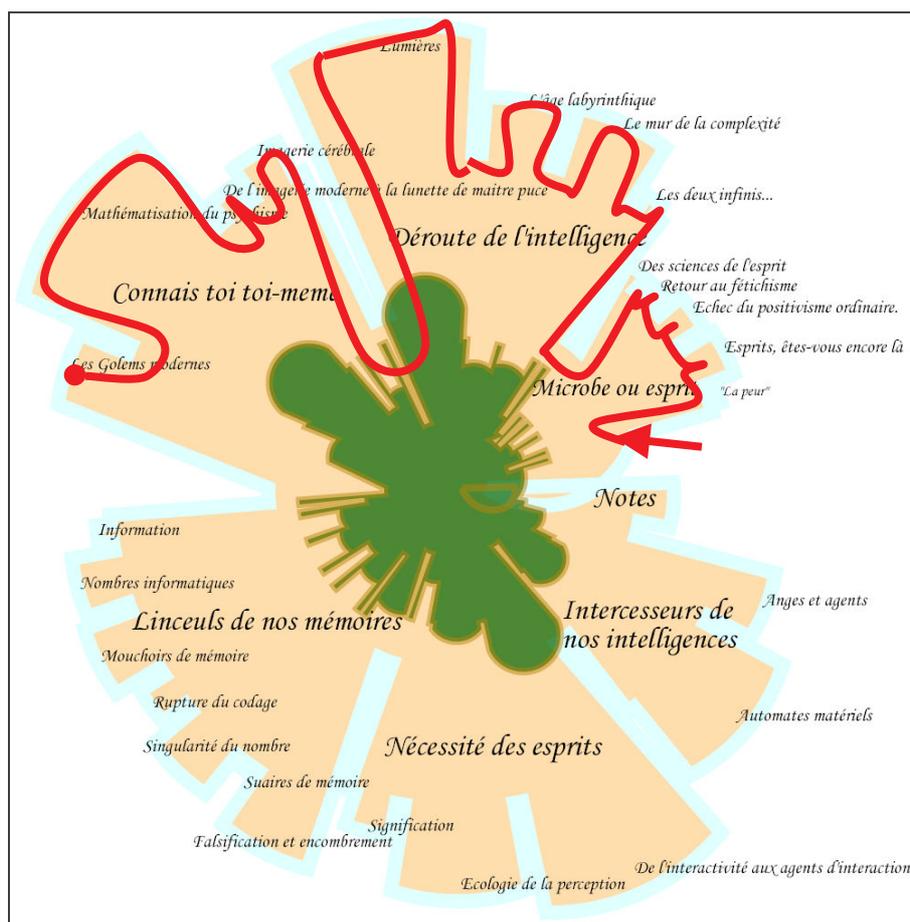


Figure 7. Matérialisation de l'état de lecture par un ruban coloré

2.2.2. *Sortie de l'algorithme*

En sortie cet algorithme engendre une suite de triplets $\langle \theta_1, \theta_2, R \rangle$ représentant chacun un arc de cercle de rayon R et de secteur $\langle \theta_1, \theta_2 \rangle$. Cette suite est automatiquement traduite dans le formalisme *SVG* de façon à engendrer le tracé exact. L'algorithme LiVis a été programmé en Python ; le code tourne donc sous la plupart des systèmes d'exploitation (Linux, MacOSX, Windows, etc.) et engendre un dessin vectorisé exprimé dans le formalisme SVG.

Plus précisément, la courbe se constitue d'une succession d'arcs de cercles ; elle correspond à un chemin (PATH) qui passe par les différents points engendrés par l'algorithme LiVis. On peut aussi ajouter des symboles désignant les entrées de trefaisant varier les paramètres et l'échelle, de façon à enjoliver la carte en ajoutant un cœur à l'île imaginaire. A titre d'illustration, la Figure 6 donne la carte engendrée à partir de la table des matières de « 2001, l'Odyssée de l'esprit » [Ganascia 99] mentionnée plus haut.

Notons que le parcours y sera matérialisé par un ruban coloré. De même la position sera elle aussi soulignée sur la carte. Enfin, on pourra sauter automatiquement d'un endroit à l'autre. Voici par exemple, sur la Figure 7, l'état de la carte pour quelqu'un qui lit le livre en séquence et qui se trouve au paragraphe sur les Golems modernes.

De plus, comme le dessin est vectorisé, il est possible d'agrandir des zones particulières, pour détailler des parcours de lecture, tout en conservant une excellente résolution. La Figure 8 illustre un tel agrandissement.

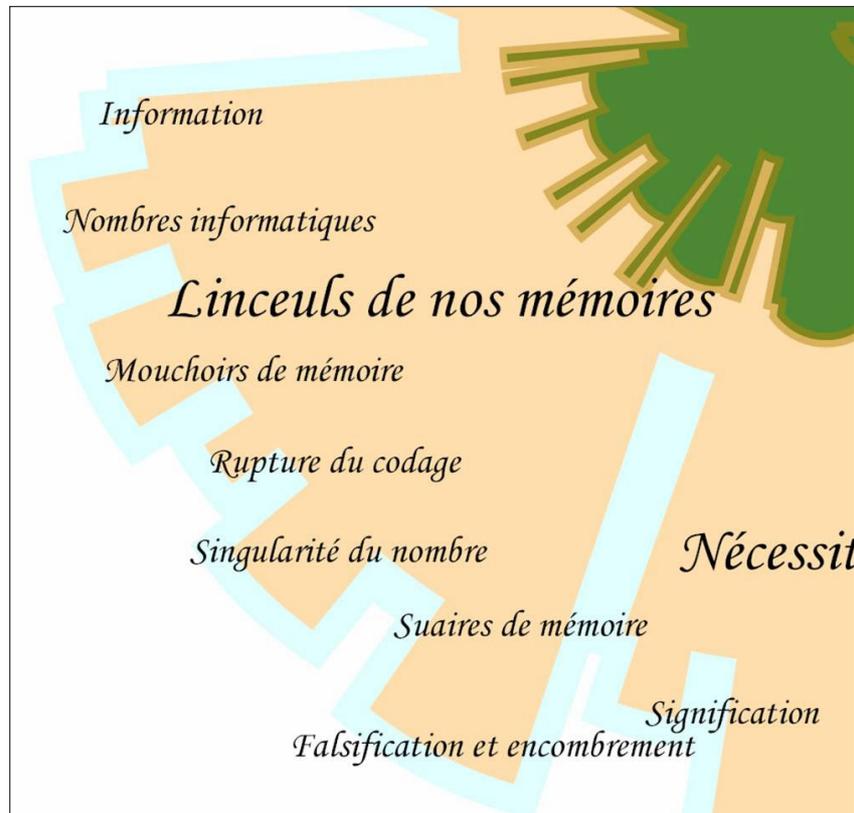


Figure 8. *Agrandissement local de la carte*

3. Conclusion

Nous avons présenté ici un algorithme de construction d'une carte géographique imaginaire à partir d'un arbre représentant la structure d'un document numérique. Cet algorithme a été implanté en Python. Les résultats sont en cours d'évaluation. Nous espérons donner, grâce à cette image en deux dimensions, une intuition spatiale de la structure du document et faciliter la circulation à l'intérieur du document, tout en matérialisant les chemins déjà parcourus. Il reste toutefois à démontrer la fécondité pratique de cette image en procédant à de nombreuses expérimentations en situation, ce que nous nous apprêtons à faire dans les prochains mois. Ceci étant, dès à présent, nous avons pu évaluer l'intérêt pratique de l'approche avec ces documents particuliers que sont les fichiers de diapositives « Power Point » destinés à la vidéo projection. Le plan de l'exposé correspond à un arbre qui donne naissance, grâce à notre programme, à la carte d'une île imaginaire.

Au cours de l'exposé, le fil de la présentation se matérialise avec un ruban déroulé sur la carte imaginaire que l'on agrandit ponctuellement avant d'aborder chacune des grandes parties. Il est alors loisible de rappeler l'état du parcours sur un petit cadran, que l'on agrandira lors des ruptures majeures.

Au reste, chaque ouvrage donnant naissance à une île singulière, nous souhaitons faire l'inventaire des formes originales engendrées par les livres d'une bibliothèque numérique, pour les présenter dans une exposition virtuelle, ce qui sera un apport dérivé de notre algorithme.

Notons que, d'un point de vue symbolique, l'île, l'île déserte, l'île inhabitée visitée seulement par des marins au cours de leurs rares visites nous a paru tout à fait appropriés pour évoquer l'isolement du lecteur, au cours de sa lecture d'un livre et son aventure individuelle dans la bibliothèque.

A cet égard, nous avons conçu un autre algorithme, complémentaire du premier, qui s'appliquera à un ensemble de documents, de façon à créer des archipel emboîtés où figureront les collections d'ouvrages, les séries, les thèmes, les disciplines etc. Bref, ceci n'est qu'un premier pas au cours duquel nous cherchons à représenter le contenu d'un livre. Un autre suivra, où nous nous attacherons non plus à l'ouvrage isolé, mais à un ensemble d'ouvrages interconnectés les uns aux autres.

4. Bibliographie

Card Stuart K., MacKinlay Jock D., Shneiderman Ben (Editor), *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*, Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies, 1999

Ganascia J.-G., 2001, *l'odyssée de l'esprit* –Flammarion (Collection essais) 1999.

Ganascia J.G. « Du néo-structuralisme supposé de l'hypertextualité », revue Diogène n°196 octobre-décembre 2001, pp 9-2

Mc Luhan Marshall, *Pour comprendre les médias*, traduction de l'anglais par Jean Paré, collection Points, éditions du Seuil, 1977 pour l'édition française, édition originale 1964.

Mc Luhan Marshall, *La galaxie Gutenberg, la genèse de l'homme typographique*, vol. 1 et 2, traduction de l'anglais par Jean Paré, éditions Gallimard, collection idées, 1967 et 1977 pour l'édition française, édition originale 1962.

Tufte Edward, *The Visual Display of Quantitative Information*, Graphics Press, 2nd edition, 2001

Tufte Edward, *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*, Graphics Press, février 1997

Tufte Edward, *Envisioning Information*, Graphics Press, 1990