

Quel bilan peut-on tirer de ce survol de cinquante années de pratique de la sémiologie ?

D'abord un bilan comparatif entre images manuelles et informatiques

Que nous enseignent les images manuelles ?

- 1) Le plus spectaculaire mais pas le plus important : la place minimaliste réservée à la couleur par Bertin, à des documents d'expérimentation et de démonstration plutôt que de traitement. Il s'en explique dans LGTGI, on l'a vu, après avoir présenté la seule carte de traitement par la couleur du livre, en vérité par la trichromie (fig. 5-B). Les faits lui ont largement donné raison jusqu'à nos jours, ce qui démontre d'ailleurs la méconnaissance profonde et généralisée de la SG ; c'est d'ailleurs ce qui explique que l'informatique n'a guère amélioré les choses dans ce domaine, même dans des publications réputées. Ne parlons pas des "nouvelles cartes" proposées entre autres par le web mapping.
- 2) La **sobriété**, pour ne pas dire l'austérité janséniste des images. Pas de fioriture, on est dans le traitement pur et dur. Une exception, essentielle car elle montre que Bertin était un remarquable dessinateur et un géographe à la connaissance encyclopédique : ses cartes en pseudo-relief de la surface de la Terre où les formes géomorphologiques sont admirablement croquées pour en faire ressortir l'essentiel. Cela tend à prouver que c'est pour aller à l'essentiel que les images de Bertin sont si sobres. Cela dit, on ne peut nier l'**admirable élégance** de très nombreux documents, esthétique de la fonctionnalité transcendée !
- 3) Sobres mais d'une **efficacité** qui suscite encore l'admiration au regard des moyens disponibles. **Tout** était manuel !
- 4) L'inventivité au service de l'efficacité dans certaines cartes reste confondante : celle des caractères anthropomorphiques européens (fig. 3-B) donnent des résultats exceptionnels avec une économie de moyens qui laisse pantois. Et chaque détail du moindre document a toujours une raison d'être. Jamais rien n'est gratuit, tout a été pesé, testé, corrigé, bouleversé dix fois pour arriver au résultat optimal que le lecteur voit.
- 5) Cette inventivité, cette imagination, peut-on la concentrer en des recettes, des morceaux d'intelligence artificielle, systèmes experts, neuronaux ou autres ? Ou faut-il inéluctablement en passer par une pratique longue et intensive, fondement de l'expertise ?

- 6) Les traitements les plus originaux et les plus puissants inventés par Bertin ont disparu de l'horizon cartographique actuel : collections de cartes, fichiers images et matrices visuelles.

Que nous apporta l'informatique ?

Durant l'époque pionnière

- 1) L'automatisation des tâches répétitives de dessin a libéré la créativité des développeurs-utilisateurs et, malgré les limitations des équipements, les outils réalisés enrichissent les possibilités de représentation et de traitement graphique. Les outils logiciels pouvaient être adaptés sur mesure aux demandes de traitements nouveaux ou spécifiques.
- 2) Les débuts des chaînes de traitement interactifs combinant traitements statistiques, graphiques et cartographiques, ce qui démontrait déjà qu'on pouvait aller assez loin dans l'intégration de logiciels complémentaires de traitement des données et de cartographie.

Des débuts de l'ère PC jusqu'au présent

- 1) L'industrialisation du développement logiciel qui a multiplié l'offre de logiciels de grande diffusion donc orientés clients, dans tous les domaines y compris DAO, CAO packs statistiques et cartographiques, enfin SIG. D'où leur tendance à l'accumulation infinie de fonctions sans discernement ni hiérarchie.
- 2) En DAO-CAO la rapidité, l'efficacité et la précision du dessin. Le simple exemple des trames suffit : certaines demandent des précisions de l'ordre du 1/50e de mm ce qui ne pose aucun problème sur ordinateur. La définition d'un nombre quasi infini de trames, leur stockage en bibliothèques constamment enrichies, leur application ultra-facile facilite la conception et fait gagner un temps de dessin phénoménal. Oui mais quid des pixels de l'écran ? C'est vrai, il fallait adapter les trames à ces contraintes quand on dessinait pour des cartes écran, mais c'était rare à l'époque, l'écran n'était qu'un brouillon, l'épreuve sortait de l'imprimante laser ! Cela est terminé puisque les écrans arrivent à des résolutions rétinienne qui rendent la carte papier obsolète. Peu importe, les trames des bibliothèques virtuelles resteront opérationnelles.
- 3) La possibilité de faire de très nombreux essais est un point fondamental en DAO-CAO comme avec tout autre logiciel. Passer de très à trop nombreux est le risque car les essais ne remplacent pas la réflexion à l'amont de la traduction graphique ! Ils permettent néanmoins de battre Bertin sur

son propre terrain, lui qui faisait en moyenne 10 essais avant la traduction finale. C'est je crois éminemment important car c'est l'œil qui doit être le juge ultime.

- 4) Dans les systèmes logiciels intégrés et interactifs les traitements s'enchaînent, confrontent et complètent leurs résultats, permettent de zoomer sur des sous-ensembles, jusqu'à l'individu si nécessaire, donc sans perte d'information. Ces possibilités facilitent, avec une précision, une efficacité et une aisance nouvelles, l'analyse d'informations nombreuses, puis leur réduction, leur synthèse et leur présentation en une chaîne continue et réitérative. L'approfondissement au fur et mesure de l'analyse peut amener à des réitérations ou des changements d'outils lors d'éventuelles découvertes de nouveaux phénomènes ou d'hypothèses. Les outils de calcul interactifs permettent enfin de tester des hypothèses, de vérifier la validité des résultats, de créer des variables supplémentaires, de tester des modèles explicatifs. Toutes ces potentialités ne seront exploitées que si les utilisateurs ont été formés à la fois à l'analyse des données et à la sémiologie graphique.
- 5) Ces traitements livrent des résultats et des synthèses d'une finesse et d'une complexité telles qu'ils exigent des représentations cartographiques de haut niveau. Les capacités de visualisation des SIG de dernière génération offrent techniquement ce niveau, mais il ne sera mis à profit que si leurs utilisateurs sont également experts en sémiologie graphique, autrement dit graphiciens.

Ce ne sont donc plus les capacités d'analyse et de cartographie de la sémiologie graphique qui limitent sa reconnaissance et sa diffusion

La disponibilité nouvelle des traitements statistiques multi-variés a brisé l'élan acquis par la SG au début des années 70 grâce aux matrices visuelles. L'arrivée des ordinateurs personnels et de son corollaire, l'industrie du logiciel a rendu obsolètes les premiers logiciels info-graphiques au milieu des années 80. Nous venons de voir qu'il existe des logiciels d'application combinée des méthodes de SG et de statistiques dont la puissance potentielle peut répondre à peu près à toutes les demandes d'une société, de la recherche fondamentale à la décision politique et technique en toutes matières. Leurs limitations ne sont que dans nos capacités à les utiliser.

De plus, l'accélération et l'automatisation, donc la quasi instantanéité de la majorité des tâches de traitement primaire des données, y compris les fonds de cartes, la possibilité technique de traiter

des informations nombreuses, des dizaines des centaines de milliers et déjà des millions de données (images satellitaires, etc.) a déplacé le problème. Il s'agit désormais de cerner les données pertinentes dans l'immensité des informations disponibles. D'où la montée du Data Mining. Et même là, l'ultime et cruciale question subsiste : comment faire parvenir au cerveau de l'analyste le flot grandissant des informations significantes ? **Et sur ce point nous graphiciens savons que nous avons les solutions.**

Or, on a vu progressivement mais indéniablement se dégrader la fonction même de la carte : traiter graphiquement une information de telle sorte que les traits pertinents/essentiels de son contenu sautent aux yeux, littéralement, de l'observateur, pour être majoritairement remplacée par un rôle d'illustration où la fonction "d'accroche", "Fun" du contenant passe avant le contenu. Le rôle principal de la carte n'est plus d'informer mais d'attirer l'attention. Le plus surprenant est que les réalisateurs de ces cartes "plante verte" n'en ont probablement pas conscience et pensent bien faire, par ignorance de la SG.

Nous nous retrouvons donc dans la situation paradoxale de disposer d'outils qui comblent nos attentes mais qui, du fait de leur facilité d'emploi, sont en majorité utilisés par des gens sans formation adéquate, produisant des documents qui les recaleraient à l'épreuve de cartographie de première année en géographie.

Le plus préoccupant c'est que ces documents sont acceptés sans réaction par le public : **ils sont devenus la norme** et on peut le comprendre : voir une image glamour comme les cartes de "Science et Vie" ou du "Monde 2" est plus gratifiant au premier regard que l'austère carte en noir et blanc de PACA (fig. 8-A).

Que s'est-il-passé ?

D'un côté l'enseignement de la cartographie sémiologique a fait des progrès considérables depuis 1970, année où elle a commencé à sortir du laboratoire de J. Bertin pour être enseignée à l'université. Ces progrès sont reflétés par la qualité grandissante de la production cartographique dans les milieux spécialisés, en France en particulier. Le passage de Bertin à l'Association internationale de cartographie, consécration de sa reconnaissance internationale, a facilité la diffusion de la SG avec néanmoins le handicap de sa traduction tardive en anglais. Merci au passage à Fraiser Taylor pour sa ténacité à faire connaître la SG outre-Atlantique.

Bref, le tableau général est globalement celui d'une diffusion lente mais certaine des pratiques sémiologiques. Mais un chaînon a manqué : celui des

écoles. Et singulièrement du secondaire où, comme on sait, la géographie continue à être enseignée majoritairement par des historiens qui, sans formation cartographique, ne peuvent faire passer ne serait-ce que les rudiments d'une formation de l'œil des élèves à apprécier une bonne carte.

Le facteur principal, probablement, de l'occultation de la SG dans la production cartographique actuelle est d'une part qu'elle semble très facile à appliquer quand il s'agit de traduire des données classiques : quantités absolues, ordres-hiérarchies, etc., et qu'elle donne ainsi l'impression de fournir des méthodes simples et infaillibles pour faire de bonnes cartes. D'où les glissements progressifs lorsque les premiers logiciels de cartographie automatique ont été développés. La majorité des informaticiens l'ont simplifiée à outrance pour la transformer en un catalogue de recettes, d'autant plus attractives que presse-bouton. Cela, plus la sanctification du label « fait sur ordinateur », dans les années 70-80 explique, me semble-t-il, les dérapages successifs ultérieurs qui ont mené à la situation actuelle.

Ajoutons que le monde anglo-saxon, largement ignorant de la SG jusque dans les années 90, considérait qu'il n'y avait rien de nouveau sous le soleil cartographique. Il a donc développé des logiciels de cartographie automatisant exactement ce qui se faisait auparavant à la main. Aucun changement de paradigme n'était jugé nécessaire puisque les rares milieux cartographiques ayant connaissance de la SG outre-Manche et outre-Atlantique l'avaient jugée redondante par rapport aux pratiques cartographiques, et issue d'une approche théorique détachée de toute expérience pratique¹⁴.

L'autre facteur important de ralentissement de la pénétration de la « qualité sémiologique » a été la difficulté de son apprentissage. Pas pour les grands classiques, bien sûr comme je viens de le dire, qui représentent quand même 80 à 85% des cartes, mais pour les cartes demandant soit une bonne sélectivité, soit de plus complexes combinaisons de plusieurs variables, des typologies de tous ordres, des chronologies complexes, etc., comme la carte des surfaces cultivées en Inde (fig. 12). C'est encore plus vrai des matrices visuelles manuelles éliminées par les logiciels statistiques.

Dans quelle mesure sommes-nous responsables de ce qui est arrivé ?

Posons-nous quelques questions, un peu au hasard, ne serait-ce qu'à la lumière des images que nous venons

de survoler. **L'ACID TEST** comme disent les anglo-saxons :

Pour tous les pratiquants de la SG :

- 1) **Connaissons-nous vraiment à fond la SG ?** Avons-nous vraiment étudié dans leurs moindres détails les deux ouvrages fondateurs de notre discipline ?
- 2) Bertin attachait une très grande importance à la **pagination**. Combien d'entre nous se souviennent que dans les 438 pages de la SG on ne doit tourner qu'une seule fois la page pour trouver la figure à laquelle un texte fait référence ? **Combien d'entre nous respectent et font respecter cette règle fondamentale : une image doit toujours être sous les yeux du lecteur**, sans l'obstacle de la page à tourner !
- 3) Dans le même ordre de pratiques, **appliquons-nous la SG dans la mise en page, la visibilité de nos textes ?** Car un texte peut être aussi un domaine d'application de la SG, évidemment, puisque l'on peut hiérarchiser visuellement les informations contenues par la graisse, la taille, la police, le soulignement, etc. Ou acceptons-nous passivement les règles imposées par l'habitude, les éditeurs etc. ?
- 4) **Combien d'entre nous utilisent les signes ponctuels sélectifs définis dans la SG** et testés comme tels tant expérimentalement que pratiquement ?
- 5) **Combien d'entre nous utilisent la « projection Bertin »** du planisphère, optimisée pour un maximum de visibilité des continents et pays avec un minimum de perte d'espace et pour son élégance ? Incidemment, il semblerait que cette projection est disponible dans la banque de fonds ESRI. Mais pourquoi donc voit-on à longueur de publications l'indestructible autant que grotesquement déformée projection Mercator, qui ne se justifie que lorsqu'on navigue en plein océan et encore ?
- 6) Combien d'entre nous utilisent les **collections de cartes** ?
- 7) **Combien d'entre nous utilisent régulièrement des matrices visuelles**, l'aboutissement ultime de la SG dans l'esprit de J. Bertin et chez certains de ses disciples dont moi ? On me fera remarquer que les logiciels matriciels sont rares, de plus en plus rares même, mais c'est aussi parce qu'ils ne sont pas demandés !

¹⁴ J'ai découvert cela lors d'une discussion avec D. Owen au colloque de géographie quantitative de 1989 à Chantilly. Il était persuadé que Bertin était un théoricien fumeux sans pratique aucune de la cartographie ! Il faut dire à sa décharge que la lecture de la SG n'est pas facile, l'auteur expliquant qu'il en avait écrit les textes « comme on écrit des équations mathématiques ». La version anglaise est du coup plus facile d'accès.

Pour les enseignants :

- 8) **Enseignons-nous toute la SG ? Et rien que la SG ?** Et combien de fois dans notre pratique nous laissons-nous aller à la facilité ? La SG est une discipline de haut niveau qui exige la même rigueur, les mêmes efforts, les mêmes sacrifices que le sport du même nom ! Est-ce que je mets la barre un peu haut ?
- 9) **Qu'avons-nous délaissé, oublié, trahi** de notre / nos bibles dans nos enseignements ? Et était-ce nécessaire ? Était-ce pour un gain plus important ?

Pour les chercheurs :

- 10) **Avons-nous toujours et systématiquement évalué les expérimentations**, innovations, que nous avons faites et diffusées à l'occasion de nos cours et TD et recherches diverses, à l'aune de l'efficacité sémiologique ?
- 11) **Avons-nous encouragé, promu, participé à des recherches** fondamentales sur la sémiologie graphique ou sommes-nous encore sous l'ombre tutélaire écrasante de Bertin qui a tout expérimenté et dit ?
- 12) **Combien d'entre nous font de la recherche sur l'adaptation de la SG au nouvel environnement technique** qui a bouleversé nos pratiques ? C'est vrai, l'ombre de Bertin est tellement grande qu'on a l'impression qu'il a tout découvert. C'est vrai, il a été le Copernic de l'univers cartographique ; « Il a mis de l'ordre dans le désordre » comme l'avait joliment écrit Madeleine Brocard jadis. Et le système solaire est connu, je veux dire les variables visuelles/rétiniennes. C'est frustrant mais c'est comme ça et ça le restera pour un certain temps encore. Mais après Copernic, il y a eu l'astrophysique. Les neurosciences devraient nous inciter à relancer les recherches pour affûter encore nos nouveaux outils. Et ces outils demandent des approches nouvelles, dans la gestion des banques de données graphiques par exemple, dans les systèmes experts, l'intelligence artificielle ! Mais aussi plus fondamentalement dans l'utilisation du **temps**, à travers les clignotements, les animations... Vaste et délicat domaine de recherche.

Pour les concepteurs et utilisateurs des logiciels sémiologiques :

- 13) **Pourquoi sont-ils si peu connus** dans notre milieu ?
- 14) **Pourquoi ne sont-ils pas utilisés**, en tout premier lieu par les cartographes ?
- 15) **Pourquoi le modèle du Groupe "IMAGE" d'équipe pluridisciplinaire autour de la SG ne s'est-il pas reproduit ailleurs ?**

- 16) **Pourquoi les tentatives passées d'implantation de cellules de traitement sémiologique orientées aide à la décision** à un haut niveau n'ont-elles pas fructifié ?
- 17) **Pourquoi n'y a-t-il pas eu plus de tentatives de développer des plates-formes logicielles** orientées sémiologie, surtout à un moment où les logiciels open source offrent des possibilités extrêmement riches, diversifiées et appuyées sur des réseaux de développeurs actifs, compétents et ouverts ?

Et pour ceux qui se préoccupent de l'avenir de la SG :

- 18) **Pourquoi nos réalisations sémiologiques ne sont-elles pas plus appréciées** et ne font pas plus parler d'elles en dehors de notre propre cercle alors qu'elles ont démontré dans d'autres milieux et contextes l'intérêt qu'elles suscitent chaque fois qu'elles sont mises en œuvre ?
- 19) **Pourquoi n'avons-nous pas réussi à créer un effet "boule-de-neige"** autour de nos enseignements et productions sémiologiques ?

Cette liste est évidemment ouverte. D'autres questions et d'autres thèmes peuvent et doivent être ajoutés. Ce pourrait être le premier travail à entreprendre par ceux d'entre nous qui veulent participer à une plus grande reconnaissance de la SG, et œuvrer à lui donner la place qu'elle doit occuper dans le paysage des images et plus généralement dans tout ce qui est traitement et communication visuels. Le second travail sera de répondre à ces questions.

Ébauche d'un plan de bataille pour la diffusion de la sémiologie graphique

- 1) **Faire en sorte que les vrais utilisateurs de cartes/ documents graphiques voient nos productions sémiologiques.** Par "vrais" je veux dire ceux qui posent des questions aux cartes car ils ont un ardent besoin de réponses. À coup sûr ils les apprécieront car ils y trouveront les réponses à leurs problèmes. Et ils en redemanderont. C'est ce qui est en train d'arriver là où nous travaillons actuellement dans l'État indien d'Andhra Pradesh. Ce sont des préfets de région qui ont demandé à ce que leurs statisticiens soient formés à fournir des cartes efficaces pour les programmes de développement, après avoir vu l'atlas des ressources en eau que nous avons réalisé. Anne Chappuis vous en parlera plus longuement. C'est ce qui s'est également produit à plusieurs reprises dans le passé comme on l'a vu. Donc ça marche, mais il faudra en assurer la pérennisation.

- 2) **À l'autre extrémité du spectre des utilisateurs, faire en sorte que les enfants dans les écoles dès le primaire utilisent des cartes de qualité sémiologique.** Eux aussi en redemanderont. Et leurs professeurs également.
- 3) **Entre les deux, il faut que les citoyens se nourrissent d'informations véhiculées par des documents graphiques « qualité SG » et qu'ils en redemandent.**
- 4) **Faisons reconnaître la "qualité sémiologique" comme label d'excellence et norme dans le milieu cartographique, donc définissons-la.**
- 5) **Érigeons en système le piratage de SG et LGTGI et de toutes productions "qualité SG garantie".**
- 6) **Le moyen ? Il est à notre portée, c'est Internet.**
Saisissons-nous de la moindre information qui intéresse nos semblables et offrons-leur, sur des sites bien conçus - c'est-à-dire « qualité sg » dès l'entrée sur la page d'accueil - des cartes et graphiques qui répondent à leurs questionnements ! Les premiers à venir sur nos sites graphiques seront... les journalistes. Et quand ils verront la différence entre ce qu'on leur fournit et ce que font leurs infographistes, ils y reviendront, et demanderont la même qualité.
- 7) **Le Data Mining nous offre une occasion de faire la démonstration de la puissance de nos méthodes.** C'est un gigantesque domaine mais où à coup sûr la SG peut apporter des améliorations importantes qui seront appréciées par les analystes mais surtout par les utilisateurs des résultats que la SG peut valoriser et rendre plus efficaces. Cela nécessitera de la recherche.
- 8) **Et là encore, répétons-le, comme partout ailleurs dans l'univers de l'information,** le problème crucial subsiste, celui de faire parvenir au cerveau de l'analyste le flot grandissant des informations signifiantes. Et une fois de plus nous graphiciens savons que nous avons LA réponse.
- 9) **Relançons l'idée de donner le nom de GRAPHICIENS à notre profession de spécialistes du traitement sémiologique** pour nous différencier des graphistes qui font un autre métier.
- 10) **Encourageons la formation d'équipes pluridisciplinaires telles que celle du groupe "IMAGE " de Rouen** pour travailler sur le développement d'une plate-forme logicielle open source semblable à MacMap mais plus ouverte et bénéficiant des dernières avancées informatiques en particulier dans l'interconnexion des banques de données.
- 11) **Élargissons les applications de la SG à tous les domaines où l'œil est l'intermédiaire entre l'information et le cerveau.** Donc créons un prolongement de la SG dans tous les domaines touchant l'ergonomie visuelle. Voici quatre exemples d'applications possibles parmi bien d'autres :
- **L'ergonomie visuelle des écrans d'ordinateurs et des logiciels :** l'écran des ordinateurs lorsqu'il est en fonction "Bureau" (Desktop) : Naviguer dans notre ordinateur, dans les dossiers et fichiers qu'il contient est complexe et passe par notre œil. Même chose pour la navigation dans les fonctions et menus des logiciels dont la signalétique est souvent consternante.
 - **L'ergonomie visuelle d'Internet en général, de la navigation dans les sites en particulier :** qui d'entre nous ne s'est agacé de la pauvreté visuelle générale d'Internet, de la navigation dans les sites, quels qu'ils soient. La SG a beaucoup à y apporter.
 - **L'ergonomie visuelle de la présentation des textes :** un texte est lu évidemment, mais on est confronté constamment à la nécessité d'une lecture rapide "en diagonale"; Il faut travailler sur une typographie sémiologique pour améliorer la visibilité des points importants d'un texte.
 - **L'ergonomie visuelle des tableaux de bord des véhicules :** les tableaux de bord des véhicules, automobiles, avions et autres engins, etc., ont rarement une ergonomie visuelle satisfaisante : l'expérience de la conduite d'une simple voiture est édifiante à cet égard dans des conditions limites et avec tous les gadgets à la disposition des conducteurs : GPS, régulateurs de vitesse, signalisation routière chaotique, etc. Il faut coloniser tous ces domaines potentiels d'application et créer ainsi de nouveaux métiers. C'est probablement à ce prix que la sémiologie graphique reprendra sa place.
- 12) **Encourageons la recherche fondamentale sur les transformations que suppose le passage des images papier aux images écran.**
Dans leur texture même : que produit ce support virtuel particulier sur la perception de l'image par l'œil ? Dans la possibilité d'animer les images donc d'introduire le temps comme variable visuelle. Bertin avait fait des expériences dont il avait conclu que "c'était un autre métier", mais c'était du temps des caméras et des films argentiques. Les images d'ordinateurs offrent des possibilités beaucoup plus grandes, clignotements, accélérés et ralentis, etc.

13) **Tout cela ne peut se réaliser que si l'enseignement de la SG s'enrichit des expériences de tous ses praticiens :**

- Mutualisons dans le Site "qualité SG garantie" les documents que nous utilisons dans nos enseignements. Cela enrichira nos cours et TD et les exemples d'applications possibles donnés aux visiteurs intéressés.
- Complétons nos enseignements par des initiations aux méthodes info-graphiques multivariées interactives combinant statistiques et cartographie de haut niveau sous SIG.
- Intégrons à nos enseignements les cartes et documents graphiques désormais utilisés dans les

Annexes

Annexe 1 : Caractéristiques techniques des équipements d'IMAGE et de l'IFVGP

Voici quelques points techniques sur le système informatique utilisé et ses périphériques.

Les tables traçantes (appelées aussi traceurs de courbes) furent les premiers périphériques graphiques mis en œuvre en cartographie sémiologique informatisée. Elles donnaient d'excellents résultats comme on peut le voir (fig.8-A et B), sur bien des points comparables à la cartographie manuelle. Elles nécessitaient une programmation de bon à haut niveau mathématique. Leur inconvénient principal, la lenteur du tracé, particulièrement pour les cercles ou trames à points (d'où les points proportionnels carrés de la figure 8-A) et le coût des plumes.

Dès l'apparition des imprimantes à têtes programmables l'impression des trames traduisant les données zonales leur fut confiée, tandis que les données linéaires et ponctuelles étaient superposées par un traceur, en général les éléments de l'environnement naturel, les infrastructures et tous autres éléments explicatifs du fond de carte (fig.8-B). Ainsi furent développées des bases de données géographiques vectorielles gérant les entités/objets intervenant dans les cartes tandis que d'autres bases géraient les données statistiques et des bibliothèques fournissaient les représentations graphiques : trames, figurés linéaires et ponctuels. Les quantités absolues étaient tracées directement par un algorithme garantissant la stricte proportionnalité des points.

grands médias cartographiques, Google Map, les GPS, les applications de réalité augmentée, etc.

Conclusion

Nous sentons tous plus ou moins confusément qu'en ces temps d'explosion des nouvelles technologies de l'information et de la communication la sémiologie graphique devrait jouer un rôle central, et que c'est le moment ou jamais d'agir pour qu'il en soit ainsi. Nous en avons les moyens si nous joignons nos efforts et sommes probablement les seuls à pouvoir le faire avant que les méthodes jadis les plus prometteuses ne tombent dans l'oubli faute de praticiens.

Annexe 2 : Le SIG MacMap

Créé par la société Klik Développement, le logiciel avec son pack statistique a été présenté aux rencontres de Théo Quant à Besançon en février 1999 par Benoît Ogier, programmeur alors étudiant à Rouen¹⁵. Nous avons longtemps coopéré avec Klik pour développer des fonctions "Sémiologie graphique" : points proportionnels, matrice visuelle, montées de trames. La nouvelle société n'a pas jugé utile de continuer cette coopération fructueuse¹⁶.

Annexe 3 : Les capacités d'affichage et de traitement d'une matrice visuelle actuelle

Un écran actuel permet d'afficher jusqu'à deux milliers d'individus (au sens statistique) en colonnes et une centaine d'indicateurs en lignes soit un ordre de grandeur de 200 000 données. Comme on peut chaîner des écrans, la capacité de traitement de la matrice n'est théoriquement pas limitée par la capacité d'affichage de la station de travail utilisée. La possibilité de zoomer permet une grande souplesse dans les niveaux d'exploration de l'information, de l'analyse élémentaire à la synthèse globale en passant par tous les niveaux intermédiaires pertinents. La matrice devient particulièrement utile dans l'exploitation des sorties d'analyses multivariées: chaque cluster peut être analysé dans ses moindres détails, telles les branches du dendrogramme de la CAH présent dans la figure 1

15 Cf Ogier B. Construire ses cartes : le développement d'outils statistiques interactifs intégrés à un système d'Information géographique. Quatrième rencontres de Théo Quant, Besançon, février 1999, Presses Universitaires Franc-Comtoises, 2001, p127, 10 pages. B. Ogier est devenu depuis responsable du développement dans la société qui a repris MacMap, Carte Blanche.

16 Dommage, nous avons beaucoup d'idées sur l'enrichissement des fonctions graphiques, entre autres ce que «colorBrewer» propose dans la gestion des montées en valeur mais faisant intervenir des niveaux de sélectivité et des textures, et dans la matrice visuelle avec des référents variés et des possibilités de superpositions.